

**#CareerBaltics**



**Karjeras konsultantu rokasgrāmata  
dizaina, tehnoloģiju un ekonomikas  
starpdisciplināritātes īstenošanai**



Līdzfinansē  
Eiropas Savienības programma  
“Erasmus+”

Kolektīvo rokasgrāmatu izveidoja Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija (Erasmus+ stratēģiskās partnerības projekts „Jaunas starpdisciplināras metodes izveide karjeras konsultēšanā” Nr.2016-1-LV01-KA201-022681) sadarbībā ar Tallinas Tehnisko universitāti Igaunijā un Vitauta Dižā universitāti Lietuvā.

Redaktori: Doc. prof., Dr. paed. Gunārs Strods, Mg. soc. sc. Māris Igavens, Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Latvija, Asoc. prof., PhD. Eduard Shevtshenko, Tallinas Tehnoloģiju universitāte, Igaunija, Pētniece PhD. Tatjana Karaulova, Tallinas Tehnoloģiju universitāte, Igaunija, Doc. prof., Dr. Vidmantas Tutlys, asoc. prof., Dr. Ilona Tandzegolskiene, Vitauta Dižā universitāte, Lietuva.

Nodarbību aprobāciju veica skolotāji-karjeras konsultanti: Inna Zenovjeva, Sandra Eiduka, Raivis Rudzgailis, Vilhelmīne Gosteva, Sandra Ragause, Kristīne Ivanova, Guna Igavena, Anna Zvidre, Sandra Saulīte, Sandra Stikute, Joalita Jurkeviciene, Rita Dereskevičiene, Andreja Anasiuniene, Elinga Matuseviciute, Dainora Zmejauskiene, Urmas Kaljuvee, Liis Proos, Kateryna Huseva, Ellar Seidelberg, Tiina Hinno, Rainer Orav.

**#Career Baltics**



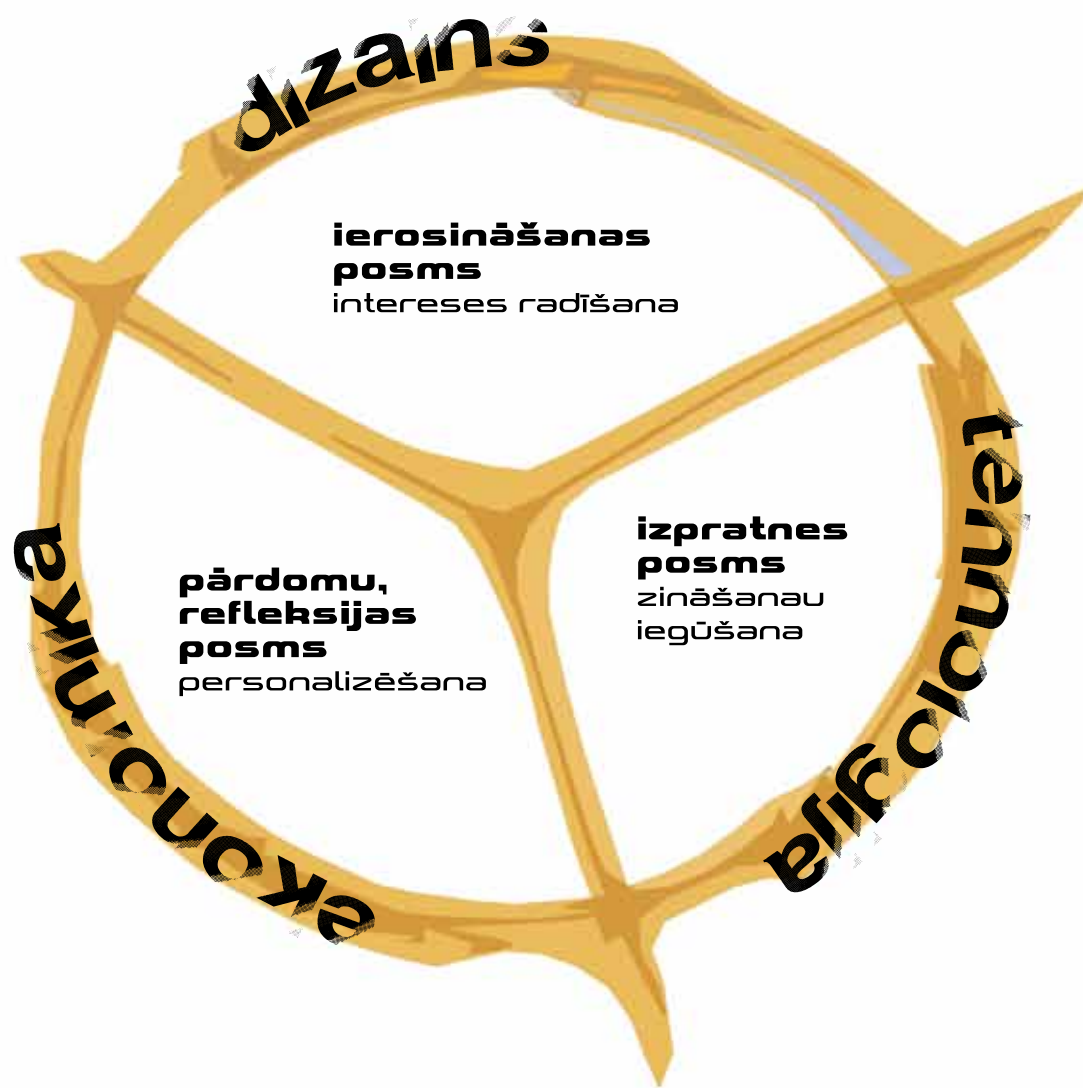
**Karjeras konsultantu rokasgrāmata  
dizaina, tehnoloģiju un ekonomikas  
starpdisciplināritātes īstenošanai**



VYTAUTAS  
MAGNUS  
UNIVERSITY  
MCMXXII

# Satura rādītājs

<b>Ievads</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Starpdisciplināritātes īstenošana</b> .....	<b>8</b>
1.1. Ierosināšanas posms / Intereses radīšana – Dizains.....	8
1.2. Izpratnes posms / Zināšanu iegūšana – Tehnoloģijas .....	9
1.3. Pārdomu / Refleksijas posms / Personalizēšana – Ekonomika .....	10
<b>2. Izpratnes veidošanas posms ar tehnoloģiju karšu palīdzību</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1. Pārtikas ražošana un lauksaimniecība</b> .....	<b>12</b>
2.1.1. Tulpju audzēšana .....	13
2.1.2. Biškopība .....	16
2.1.3. Melleņu audzēšana.....	19
2.1.4. Siltumnīcu dārzkopība.....	22
2.1.5. Biezpiena produktu ražošana .....	25
2.1.6. Lietuviešu tumšās rudzu maizes cepšana .....	28
2.1.7. Garšaugu apstrāde .....	32
2.1.8. "Viedās" pārtikas produktu ražošana .....	35
<b>2.2. Metālapstrāde un mašīnbūve</b> .....	<b>40</b>
2.2.1. Virpošana, frēzēšana, urbšana, lāzera griešana, ūdens strūklas griešana... ..	41
2.2.2. Karsēšana un dzesēšana .....	45
2.2.3. Tehniskā grafika .....	49
2.2.4. Ātrā prototipēšana .....	56
2.2.5. Vakuuma formēšana un spiedliešana (Plastmasa) .....	61
2.2.6. Automatizēta montāža .....	65
2.2.7. Digitālo dvīņu tehnoloģija .....	68
<b>2.3. Mežsaimniecība un kokapstrāde</b> .....	<b>71</b>
2.3.1. Meža atjaunošana .....	72
2.3.2. Koku ciršana .....	75
2.3.3. Cirsma atlieku šķelšana.....	77
2.3.4. Kokmateriālu loģistika .....	79
2.3.5. Zāgmateriāli .....	82
2.3.6. Profilētie materiāli.....	85
2.3.7. Plātņu materiāli.....	87
2.3.8. Mēbeļu ražošana .....	90
2.3.9. Guļbūves.....	93
<b>3. Praktiskais darbs refleksijas posmam</b> .....	<b>96</b>



Izstrādātā materiāla ideja ir veicināt vidusskolas skolotājus ar profesionālās orientācijas kompetenci, balstoties uz starpdisciplināritāti starp dizainu, tehnoloģijām un ekonomiku.

Šajā rokasgrāmatā ir doti paraugi, kā īstenot projekta ideju ar kritiskās domāšanas un mācīšanās stratēģijām karjeras konsultācijās un ļaut vidusskolas studentiem iepazīstināt ar vietējām nozarēm, izstrādājot dizaina, tehnoloģiju un ekonomikas kompetenci. Būs redzami karjeras konsultāciju paraugi lauksaimniecībā un pārtikā, metālapstrādē un mašīnbūvē, mežsaimniecības un kokrūpniecības nozarēs. Šie paraugi dod iespēju savienot pieprasījumu pēc dizaina, tehnoloģiju un ekonomikas prasmēm ar mācīšanas un mācīšanās stratēģijām kritiskās domāšanas trīs posmos – evolūcija / prognozēšana, izpratne / zināšanas par ēkām, pārdomas / konsolidācija (Crawford et al., 2005).

**Ierosināšanas posms**, kurā studenti identificē savas iepriekšējās zināšanas, prognozē iegūtās zināšanas un prasmes un nosaka mācību mērķus. Ierosināšanas fāze ir iztēles aktivizēšana, prognozēšana un intereses radīšana. Šajā posmā karjeras konsultants var balstīt savu darbību vadlīnijās par kompetenci, kas saistīta ar dizainu.

**Izpratnes posms**, kurā studenti meklē jaunas zināšanas un savu darbību rezultātā rada izpratni un nozīmi. Izpratne / zināšanu iegūšanas fāze paredzēta jautājumu noteikšanai un atbilžu meklēšanai. Šajā posmā karjeras konsultants var likt studentiem noskaidrot un pamatot savu darbību vadlīnijās par tehnoloģijām.

**Pārdomu / refleksijas posms**, kurā studenti aplūko apgūtās idejas un izprot to nozīmi, uzdod jautājumus, interpretē, piemēro, apspriež, pārbauda un paplašina nozīmi, pārceļot to uz citām darbības jomām. Pārdomu / refleksijas posms ir rezultātu un informācijas atspoguļošanai un personalizēšanai. Šajā posmā karjeras konsultants var lūgt studentiem sniegt personisku atbildi, kura balstīta uz kompetencēm, kas saistītas ar ekonomiku.

Visi šie posmi var tikt īstenoti dažādos veidos – uz problēmām balstīta mācīšanās, piemēram, grupu izmeklēšana, projekts, kooperatīva mācīšanās. (Erasmus + stratēģiskās partnerības projekts „Starpdisciplināritātes īstenošana karjeras konsultācijās”, 2017).

## 1.1. Ierosināšanas posms ar dizaina palīdzību

Grupu konsultāciju sesijas sākumā konsultants iegūst skolēnu atbildes uz jautājumiem: Ko jūs zināt par produktu ražošanu un tās nozari, no kādiem medijiem (laikrakstiem, žurnāliem, TV, radio), interneta (sociālie tīkli, YouTube,...)? Uzņēmumu mājas lapas? Ģimenes locekļi? Draugi, kaimiņi? Vai esat šajā nozarē strādājis? Vai piedalījāties vasaras darbos šajā nozarē? Vai jūs piedalījāties brīvprātīgajos darbos šajā nozarē? Vai esat apmeklējuši uzņēmumu šajā nozarē? Vai jums ir plāns pēc skolas beigšanas?

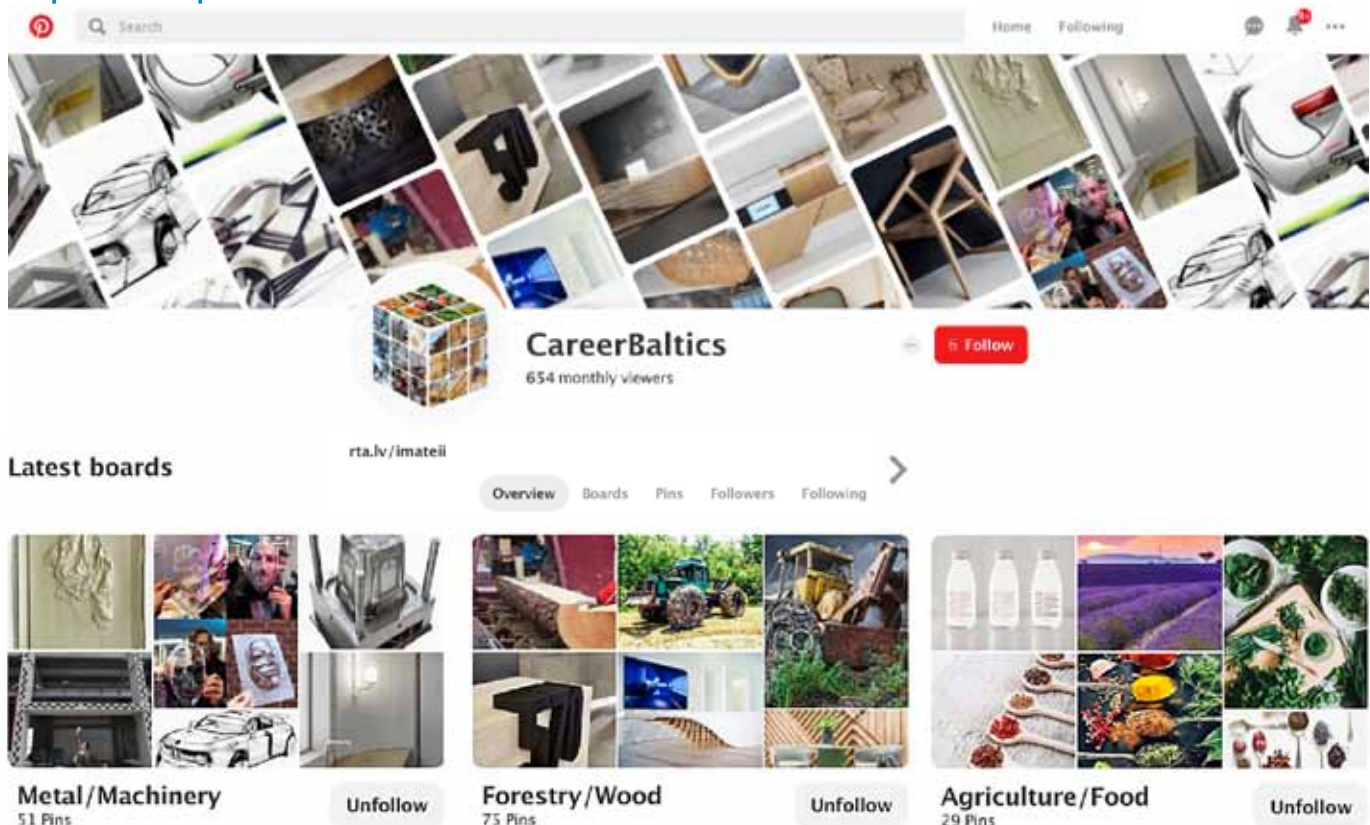
Šajā posmā galvenais uzsvars tiek likts uz nozares produkcijas estētiski pievilcīgām un modernām bildēm, tehnoloģisko procesu bildēm, darba vides, materiālu un biznesu raksturojošo attēlu pievilcību. Ideālajā gadījumā – papildinot ar tuvāko apkārtnes uzņēmumu reālo produktu estētiskiem attēliem. Skolēniem tiek uzdoti tādi jautājumi, kā: Kā tas tiek darīts? Kādas tehnoloģijas tiek izmantotas? Kādas iekārtas un instrumenti ir nepieciešami? Kur atrodas šis uzņēmums? Cik turīgi ir kļuvuši uzņēmumi un to īpašnieki? Vai to ražo talantīga roka vai progresīva tehnoloģija?

Ir vairāki veidi, kā ieinteresēt skolēnus. Populārākais veids ir veidot savu Powerpoint prezentāciju. Tomēr metodes autori iesaka izmantot sociālo tīklu [www.pinterest.com](https://www.pinterest.com), lai atklātu simtiem citu saistīto attēlu un bilžu, dotu iedvesmu un iespēju redzēt jaunas pieejas un smelties savas. Šī metode skolēniem dod iespēju pašiem izvēlēties un meklēt savas preferences – bildes, kas patīk pašiem. Tas vienmēr būs efektīvāk, nekā rādīt citu personu izvēli.

Apmeklējiet CareerBaltics izveidoto profilu sociālajā tīklā Pinterest.com, lai iepazītos ar attiecīgās nozares bildēm, kā arī dodiet profila saiti skolēniem iedvesmas gūšanai pirms konsultēšanas stundas vai rādiet to klasē. Izmantojiet attiecīgo sadaļu lauksaimniecības un pārtikas, metāla un mašīnbūves, mežsaimniecības un kokapstrādes nozarēs. Veidojiet savus profilus, pievienojot vietējo uzņēmumu produktu bildes, kā arī atlasiet bildes atbilstoši savai personīgajai kompetencei, izveidojiet sadaļas citām nozarēm.

### CareerBaltics Pinterest konts

<https://www.pinterest.com/careerbaltics>





## 1.2. Izpratnes veidošanas posms ar tehnoloģiju karšu palīdzību

Zināšanu un izpratnes veidošanās posms ir tieši saistīts ar skolēnu izvēlēto bilžu saistību ar ražošanas un tehnoloģiskos procesus aprakstošām un skaidrojošām tehnoloģiskajām kartēm, kas ietvertas šajā materiālā. Ievads nozares tehnoloģiskajos procesos var sākties skolā, sadarbojoties ar citu priekšmetu skolotājiem (darbmācība, fizika, bioloģija u.c.), analizējot konkrētā produkta Pinterest.com bildes un to ražošanas tehnoloģiskos procesus. Tehnoloģiju kartēs ir pieejama daudzveidīga informācija, ko var izmantot šim nolūkam (piemēram, ievada informācija, ražošanas procesu apraksti, izmantotie termini, izmantotās iekārtas, bildes, kā arī video).

Otrais solis varētu būt uzņēmumu apmeklēšanas organizēšana, kur skolēni var redzēt tehnoloģiskos procesus dzīvā vidē. Ņemot vērā šīs nozares darba procesu specifiku, kas ierobežo pieeju darba novērošanai (piemēram, smago metālu un mašīnu drošuma jautājumi, troksnis, smarža, siltums, kas saistīts ar ražošanas procesu).

Pirms uzņēmuma apmeklējuma konsultants aicina skolēnus iepazīties ar produkciju, kas tiek ražota uzņēmumā, un iepazīstina ar tehnoloģiju, kā produkts tiek ražots. Studenti iepazīstas ar tehnoloģiju kartēm (izmantojamām iekārtām, instrumentiem un to ekonomiskajiem faktoriem, izmaksām, pakalpojuma cenām un algu līmeni) un sagatavo jautājumus uzņēmuma darbiniekiem, lai iegūtu vairāk informācijas par interesējošo tehnoloģisko procesu.

## 1.3. Pārdomas / refleksijas posms ar ekonomikas skaitļu palīdzību

Karjeras konsultanti uzdod praktiskus darbus skolēniem – pirms uzņēmuma vizītes iepazīties ar ekonomiskajiem faktiem, izmantojot tehnoloģijas kartes, kā arī, uzdodot jautājumus uzņēmuma pārstāvjiem par produktu izmaksu veidojošiem aprēķiniem, piemēram, cik maksā materiāli, cik maksā iekārtas, cik izmaksā energoresursi, par cik uzņēmums pārdod produkciju, cik produkcija maksā veikalā, kādu atalgojumu saņem uzņēmuma darbinieki dažādos amatos.

Pēc uzņēmuma vizītes konsultants uzdod jautājumus, piemēram:

Vai ir vērts kļūt par ekspertu šajā jomā?

Kādas priekšrocības es varu saņemt, ja nonākšu šajā nozarē?

Konsultants uzdod uzņēmējdarbības dzīvotspējas aprēķinu veikšanas uzdevumus skolēniem mājās, izmantojot informāciju tehnoloģiju kartēs, uzņēmumā iegūto informāciju un meklējot jaunāko informāciju internetā.

Ņemiet vērā, ka, balstoties uz projekta gaitā veikto rezultātu analīzi, svarīgākās ekonomikas jomas kompetences, ko novērtējuši Baltijas reģiona uzņēmumi, ir:

problēmu risināšana, adekvāti un savlaicīgi pieņemot nepieciešamos lēmumus;

nosakot uzdevumus noteikto mērķu sasniegšanai, lai ražotu produktus ar augstu pievienoto vērtību;

izvērtējot veicamo pakalpojumu izmaksu aprēķinus, nepieciešamos ieguldījumus un darbaspēka patēriņu; projektu izstrāde un pārvaldība.

Vairāk informācijas par pētījumu un tā ieteikumiem var skatīt projekta vietnē: <https://www.rta.lv/imateii>

### Sajūtu pašnovērtējums

Sajūta	Attieksme	Komentāri
smarža	patika lielākoties patika lielākoties nepatika nepatika	
skaņa	patika lielākoties patika lielākoties nepatika nepatika	
tauste	patika lielākoties patika lielākoties nepatika nepatika	
vizuālā estētika	patika lielākoties patika lielākoties nepatika nepatika	
temperatūra	patika lielākoties patika lielākoties nepatika nepatika	
mitrums	patika lielākoties patika lielākoties nepatika nepatika	
putekļi	patika lielākoties patika lielākoties nepatika nepatika	
drošība	patika lielākoties patika lielākoties nepatika nepatika	

INDUSTRY	Agriculture	TECHNOLOGY GROUP:	Growing of flowers	SPECIFIC TECHNOLOGY:	2.11 Growing of tulips
<b>INTRODUCTION</b>	Tulips are amongst the most popular flowers with fascinating history. Although the Netherlands are recognised as the country with traditional culture of tulips, tulips were first cultivated in Turkey. The name tulip is believed to be derived from the Turkish word for turban, "tulbana", because of their resemblance. They gained popularity in Europe in the 17th century, peaking in 1630-1637 with "Tulipmania", a period when the price of tulip bulbs was higher than the price of a house. Thankfully the price has adjusted and we can all enjoy the bulbs now.				
<b>RELATED KEY WORDS, ABBREVIATIONS</b>	<p><b>Tulips</b> (Tulipa) form a genus of geophytic perennial herbaceous bulbiferous geophytes (having bulbs as storage organs). The flowers are usually large, showy and brightly coloured, generally red, yellow, or white. They often have a different coloured blotch at the base of the tepals (petals and sepals, collectively), internally. Because of a degree of variability within the populations, and a long history of cultivation, classification has been complex and controversial. The tulip is a member of the Liliaceae (lily) family, along with 14 other genera, where it is most closely related to Anemone, Erythronium and Cypripedium in the Liliaceae. There are about 75 species, and these are divided among four subgenera. The name "tulip" is thought to be derived from a Persian word for turban, which it may have been thought to resemble. Tulips originally were found in a band stretching from Southern Europe to Central Asia, but since the seventeenth century have become widely naturalised and cultivated.</p>				
<b>PROCESS DESCRIPTION</b>	<p>Tulips need a well drained soil. Sandy soil amended with some organic matter is perfect. They also prefer a slightly acidic soil pH of 6.0 to 6.5.</p> <p>Tulips need a chilling period and are planted in the fall. Planting depth should be about 3 times the bulb's diameter. Add a handful of bulb food or bone meal at planting time and water well. If it doesn't rain, water the bulbs weekly until the ground freezes. Feed again, when the leaves emerge in the spring. The leaves need to be allowed to continue growing, after the petals drop, to feed the bulb.</p> <p>However, the flower stalks can be removed to prevent them from setting seed and stealing energy from the bulb.</p> <p>Once the leaves die back, they will pull easily from the soil. The bulbs prefer to be on the dry side, during summer dormancy.</p> <p>Feed each spring, when the leaves first appear.</p> <p>If it makes a problem getting tulips to come back each year, it could be because the winter is not cold enough, the summer is too wet, or something has eaten the bulbs. Whatever the reason, it is possible to grow your tulips as annuals, replanting each fall. It is a bit more work, but it does not require need holes as deep as perennialized planting.</p>				
<b>EQUIPMENT</b>	Garden tools:	trowels, weeders, shovels	Watering equipment:	pumps, hoses, spraying tools	
<b>EQUIPMENT PRICE RANGE</b>	5.00 € - 25€		15.00 € - 350.00 €		
<b>ECONOMIC FACTS AND DATA</b>	<p>The usual market price of 1 flower is from 0.1 to 0.7 € depending on the season.</p> <p>The prices of the tulip bulbs is 0.08-0.2 € / piece.</p>				

INDUSTRY	Machinery	TECHNOLOGY GROUP:	Manufacturing Processes (Shaping or Moulding Process)	SPECIFIC TECHNOLOGY	2.2.5 Injection Moulding and Vacuum Forming (Plastics)
<b>INTRODUCTION:</b>	The growing importance and applications of plastics during the last several years have increased at much faster rate than metals. It leads to the commercial and technological importance of the shaping processes such as injection moulding and vacuum forming. The reasons behind the importance of plastic shaping processes are not only technological but commercial also as everyone come across and uses plastic moulded products in the daily life. These shaping techniques increase the variety of part geometries, cut-down the energy and handling efforts. Due to their broad applications, it is worth to know how those processes are carried out and can be further improved.				
<b>RELATED KEY WORDS, ABBREVIATIONS:</b>	Heat, mechanical force, solidification, part geometry, metallic mould, thermofluid, thermoplastics, deformation, VF - Vacuum Forming.				
<b>PROCESS DESCRIPTION:</b>	The main process steps are: product design, mould design and production process.				
<b>Injection Moulding:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Feeding of plastic granular or powder into the injection moulding machine barrel via hopper.</li> <li>Barrel consist of a screw and heaters that mix and melt the plastic into molten form.</li> <li>The screw also acts as a ram rapidly moves forward to inject molten plastic into the mould.</li> <li>Mould clamping force are applied for a while to setting-up the shape of moulded part.</li> <li>Cooling and removing of the moulded part.</li> </ol>				
<b>Vacuum Forming:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Heating of mould into the vacuum forming machine.</li> <li>Placing and clamping of plastic sheet.</li> <li>Heating of plastic sheet through heater.</li> <li>Stretching of mould towards semi-melted (soften) plastic sheet via lever.</li> <li>Creating of vacuum via vacuum pump to draw the sheet onto the mould and forming the part.</li> <li>Release, cooling and removing of the part.</li> </ol>				
<b>EQUIPMENT:</b>	Vacuum Forming Machine (Desktop)	Vacuum Forming Machine (Commercial)	Injection Moulding Machine		
<b>EQUIPMENT PRICE RANGE</b>	2500 - 7000 EUR	5000 - 60000 EUR	8000 - 90000 EUR or more		

INDUSTRY	Woodworking	TECHNOLOGY GROUP:	Slab materials production	SPECIFIC TECHNOLOGY	2.3.7 Slab materials
<b>INTRODUCTION:</b>	There is a distinction between different types of board materials that are manufactured from lumber-related products or wood that can not be used in lumber production or pure wood. The slab materials have better durability, they do not deform and do not change their size and are relatively resistant to climatic conditions.				
<b>RELATED KEY WORDS, ABBREVIATIONS:</b>	<p>Factor –</p> <p>ESP - oriented particle board</p> <p>OSP - oriented particle board</p> <p>Plywood board - a thin veneer sheet made of plywood</p>				
<b>PROCESS DESCRIPTION:</b>	<p>Particle board production is mainly made up of coniferous and deciduous logs that can not be used in the production of lumber and also from the production of sawmill residues in sawmills, cuttings or chips, splitting the material up to a certain fraction. Further, the chips are dried and glued to obtain material of different sizes. A slab consisting of finely chopped wood particles (chips and wood dust divided by fractions - exterior fine fractions, middle layer of coarse fractional wood particles), compressed together with glue. This yields particle board (PFB) or Oriented Particleboard (OPB). The latter are more resistant to higher loads.</p> <p>Plywood is mainly used for the production of birch logs or plywood, and as a by-product chips are formed. From the beginning, the log is soaked, then the plywood is peeled off (the plywood is treated with hydrothermal treatment and then the plywood tape is then dumped) it is then dried continuously in sliding driers, after which the veneer is glued by applying a glue and pressed in hot press. The resulting plywood top coats are laminated with different materials, colors and textures as needed.</p>				
<b>EQUIPMENT:</b>	Chipping production machine	Drying machine	Gluing machine	Pressing machine	
<b>EQUIPMENT PRICE RANGE</b>	10 000 - 50 000 EUR	50 000 - 200 000 EUR	50 000 - 200 000 EUR	10 000 - 100 000 EUR	
<b>ECONOMIC FACTS AND DATA</b>	<p>Service price not available</p> <p>Product price varies of quality and thickness and other dimensions of materials</p> <p>2-10 EUR/m<sup>2</sup>; 300-500 EUR/m<sup>3</sup></p>				
<b>OTHER REFERENCES (LINKS TO VIDEO MATERIALS)</b>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=6m8h3dC1C84">https://www.youtube.com/watch?v=6m8h3dC1C84</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=3Y0vUoXb7Is">https://www.youtube.com/watch?v=3Y0vUoXb7Is</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=LVA6vMqg8ndkw&amp;list=781sk-8DvW4sM4_N3H48">https://www.youtube.com/watch?v=LVA6vMqg8ndkw&amp;list=781sk-8DvW4sM4_N3H48</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=5F3V8W7uR">https://www.youtube.com/watch?v=5F3V8W7uR</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=5T6D5E6u6k318s">https://www.youtube.com/watch?v=5T6D5E6u6k318s</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=b6F7urKp5G4">https://www.youtube.com/watch?v=b6F7urKp5G4</a></p> <p><a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Particle_board">https://en.wikipedia.org/wiki/Particle_board</a></p> <p><a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Oriented_particle_board">https://en.wikipedia.org/wiki/Oriented_particle_board</a></p>				

## 2. Izpratnes veidošanas fāze ar tehnoloģiju karšu palīdzību



## **2.1. Pārtikas ražošana un lauksaimniecība**



### 2.1.1. Tulpju audzēšana

NOZARE:	Lauksaimniecība	TEHNOLOĢIJA:	Puķu audzēšana	PRODUKTS:	1.1. Tulpju audzēšana
<b>IEVADS:</b>	<p>Tulpes ir vieni no populārākajiem ziediem ar aizraujošu vēsturi. Lai gan Nīderlande ir atzīta par valsti ar tradicionālo tulpju kultūru, tulpes vispirms tika kultivētas Turcijā. Tiek uzskatīts, ka tulpju nosaukums ir atvasināts no turku valodas vārda "tulband" (latviešu val. – turbāni) to līdzības dēļ. Tulpes ieguva popularitāti Eiropā 17. gadsimtā no 1636.–1637. gada "Tulpju mānijas" perioda, kad tulpju sīpolu cena bija spekulatīvi pacelta neticami augstu. Par laimi, ekonomiskais burbulis, kas bija izveidojies saistībā ar tulpēm, uzsprāga un cenas samazinājās, un nu tās ir kļuvušas pieejamas ikvienam.</p> <p>Tulpju ģintī ietilpst aptuveni 100 sugu. Latvijā savvaļā aug tikai viena tulpju suga – meža tulpe (<i>Tulipa sylvestris</i>), bet dārzos ne tikai Latvijā, bet arī visā pasaulē galvenokārt tiek kultivētas smaržīgās tulpes (<i>Tulipa suaveolens</i>) un dārza jeb Gesnera tulpes (<i>Tulipa gesneriana</i>).</p>				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	<p>Tulpes ir daudzgadīgs augs, kas zied agrā pavasarī un kā uzglabāšanas orgānu izmanto tā sauktos sīpolus. Tulpēm ir lieli, izteiksmīgi un spilgtas krāsas ziedi, parasti sarkani, dzeltenīgi vai balti. Tām bieži vien ir atšķirīga ziedlapiņu krāsa uz zieda pamatnes. Ņemot vērā populācijas dažādības pakāpi un ilgstošu audzēšanas vēsturi, klasifikācija ir bijusi sarežģīta un pretrunīga. Tulpes ir liliju dzimtas (<i>Liliaceae</i>) pārstāvji kopā ar 14 citām ģintīm. Ir apmēram 75 sugas, un tās ir sadalītas četrās apakšgrupās. Sākotnēji tulpes tika atrastas joslā, kas stiepjas no Dienvideiropas uz Vidusāziju, bet kopš XVII gadsimta tulpe ir kļuvusi plaši naturalizēta un kultivēta.</p>				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Tulpēm nepieciešama augsne ar labu caurlaidību. Smilšaina augsne, kas atjaukta ar kādu organisku augsni, ir perfekta. Tulpes arī dod priekšroku nedaudz skābai augsnei ar pH 6–6,5. Tulpēm vajag atvēršanās periodu, tāpēc tās tiek stādītas rudenī. Stādīšanas dziļumam jābūt apmēram 3 reizes lielākam par sīpola diametru. Labi, ja stādīšanas laikā ūdenim pievieno nelielu daļu sīpola vai kaulu miltu. Ja nav lietus, katru nedēļu tulpes ir jāaplaista, līdz zeme sasalst. Pavasarī, kad parādās pirmās koku lapas, nepieciešams atkārtot mēslošanu.</p> <p>Auga lakstus pēc pārziedēšanas var nogriezt, lai novērstu sēklu iesūkšanos un enerģijas zudumu no tulpes sīpola. Kad lapas atmirst, tās ir viegli izvilkt no augsnes. Tulpju sīpoli labprātāk dod priekšroku sausai vietai, vasaras periodam. Mēslo katru pavasarī, kad parādās pirmās lapas. Iemesls problēmai pavasarī atdzīvināt tulpes var būt tas, ka ziema nav bijusi pietiekami auksta, vasara ir bijusi pārāk mitra vai kāds ir ēdis tulpju sīpolus. Lai arī kāds tam būtu iemesls, ir iespējams audzēt tulpes arī kā viengadīgus ziedus, katru gadu tos stādot rudenī. Tas prasīs nedaudz vairāk darba, bet stādīšanai nav nepieciešamas tik dziļas dobītes kā daudzgadīgās stādīšanas gadījumā.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Dārza instrumenti: lāpstīņas, plāvēji, lāpstas</b>		<b>Laistīšanas iekārtas: sūkņi, šļūtenes, izsmidzināšanas instrumenti</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	5,00–25 EUR		15,00–350,00 EUR		
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	Parastā tirgus cena 1 ziedam ir no 0,3 līdz 0,7 EUR atkarībā no sezonas. Tulpju sīpolu cenas ir 0,08–0,2 EUR/gab				

**PASKAIDROJOŠIE  
ATTĒLI:**



**CITAS ATSAUCES  
(TIEŠSAITES  
UZ VIDEO  
MATERIĀLIEM):**

- [https://www.youtube.com/watch?v=Z\\_CYJO2rbsg](https://www.youtube.com/watch?v=Z_CYJO2rbsg)
- <https://www.youtube.com/watch?v=DAOVuSuQ4Ro>
- <https://www.youtube.com/watch?v=alzjtnU2PkY>
- <https://www.almanac.com/plant/tulips>
- <https://www.britannica.com/plant/tulip>



## 2.1.2. Biškopība



NOZARE:	Lauksaimniecība	TEHNOĻĪJA:	Biškopība	PRODUKTS:	1.2. Biškopība
<b>IEVADS:</b>	<p>Biškopība, arī dravniecība, ir medusbišu turēšana dažādu to produktu iegūšanai. Parasti tās tiek turētas stropos, dravās (no 10 līdz 50 vienuviet) – tajā ietilpst bišu saimes, inventārs, ēkas un celtnes, kas kalpo biškopības vajadzībām. Cilvēku, kas ar to nodarbojas, sauc par dravnieku. Bitēm ir 14 dziedzeri, mēs pazīstam medu, bišu vasku, propolisu, bišu indi, ziedputekšņu vai bišu maizi, bišu māšu peru pienu u.c. Cilvēki medu no savvaļas bitēm iegūst jau vismaz 15 tūkstošus gadu, bet kultivēt tās sāka senie ēģiptieši pirms aptuveni 4 500 gadiem. Vienkārši stropi un dūmkannas ir atrasti faraona Tutanhomona kapenēs. Arī Vjetnamas karavīri, ejot misijās, katrs līdzī nēma medu, jo tas ir gan enerģētisks, gan antibakteriāls palīgs brūču sadziedēšanai.</p>				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	<p>Api-kultūra – biškopība. Api-terapija – ārstniecība ar bišu palīdzību.</p> <p>Pelēns, propoliss, bišu vasks – blakusprodukti biškopībā (bez medus), ko plaši izmanto farmācijā, kosmetoloģijā, ķīmiskajā rūpniecībā un citās nozarēs. Spietošana – sadalīšana un migrācija bišu koloniju pavairošanai un palielināšanai.</p>				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p><b>Bites</b> jeb <b>bišveidīgie kukaiņi</b> (<i>Anthophila</i>) ir kukaiņi, kuri ir radniecīgi lapsenēm un skudrām. Ir zināmas vairāk nekā 20 000 bišu sugu [2], kuras iedalītas 9 dzimtās. Savukārt visas šīs dzimtas ietilpst bišu virsdzimtā (<i>Apoidea</i>). Bites apdzīvo visus kontinentus, izņemot Antarktīdu.</p> <p>Bites pārtiek no nektāra un ziedputekšņiem, pirmkārt, bitēm barība ir enerģijas avots, un tikai otrkārt tā ir olbaltumvielu un citu vielu avots. Bites savus cirmeņus (bišu kāpurus) baro ar bišu maizi, ko pagatavo no ziedputekšņiem.</p> <p>Lai varētu iegūt nektāru, bitēm ir garš snuķītis un mēle. Tām ir antenas, kas sastāv no 13 posmiem trieniem, bet no 12 posmiem – sievišķā dzimuma bitēm. Visām bitēm ir 2 spārni, pakaļkājas ir mazākas par pārējām kājām. Tāpat kā citiem iežmauglapsenju kukaiņiem, bitēm dējeklis ir pārveidojies dzelonī. Dzelonis miera stāvoklī ir paslēpts vēderā. Tā kā vēders ir ļoti kustīgs, dzelona dūriens vienmēr ir precīzs. Bišveidīgajiem kukaiņiem ir bagātīgs ķermeņa apmatojums un paplašināts kājiņas priekšējais loceklis. Savus pēcnācējus bites audzē ligzdā šūnās.</p> <p>Vislabāk cilvēki atpazīst Eiropas medus biti (<i>Apis mellifera</i>), kura ražo medu, lai gan medu ražo arī dažas citas bites. Šī bite ir iecienīta biškopībā visā pasaulē.</p> <p>Bišu galvenie ienaidnieki ir dažādi putni: zīlīte, bezdelīga, kā arī lapsenes un irši.</p> <p><b>Apputeksnēšana.</b> Bitēm ir liela nozīme augu apputeksnēšanā, un dabā tās ir galvenās apputeksnētājas. Bites meklē ziedošus augus, lai sūktu nektāru vai arī lai vāktu ziedputekšņus. Sūcot nektāru, bite var apputeksnēt ziedu, bet, vācot ziedputekšņus, apputeksnēšanās notiek pilnīgi. Zinātniski ir aprēķināts, ka 1/3 cilvēces pārtikas resursu ir atkarīga no augu apputeksnēšanās, un lielākā daļa augu tiek apputeksnēti ar bišu palīdzību, īpaši ar Eiropas medus bites (<i>Apis mellifera</i>) palīdzību.</p> <p>Lielākā daļa bišu ir pūkainas, to matiņiem piemīt elektrostatiskā strāva, kas palīdz pievilkt ziedputekšņus pie matiņiem, kas aug ne tikai uz ķermeņa, bet arī uz kājām. Ik pa laikam bites savāktos ziedputekšņus aiznes uz ligzdu, notīra un savāc speciālās šūnās. Liela daļa bišu vāc ziedputekšņus no daudzumiem, dažādiem augiem, bet ir bites, kuras apmeklē tikai noteikta auga ziedus. Ziedu apmeklēšana var būt bīstama nodarbošanās. Ziedu kausos mēdz slēpties dažādas vaboles un zirnekļi, kas uzbrūk bitēm. Meklējot ziedus, bites var nometīt putni un citi plēsīgi kukaiņi.</p> <p><b>Evolūcija.</b> Bites, tāpat kā skudras, ir pārveidojušās lapsenes. Bišu priekšteči bija lapsenes, kuras ir plēsīgas. Pārmaiņa no plēsīga kukaiņa uz kukaini, kas ēd nektāru un ziedputekšņus, iespējams, notika tādēļ, ka daudzie nometītie kukaiņi, kas bija paredzēti cirmeņu barošanai, bija aplīpuši ar ziedu putekšņiem. Viens no vecākajām fosilajām bitēm, kas atrasta Ņūdžersijas dzintara gabaliņā, ir bezdzeloņa bite, kas ir apmēram 100 miljonus gadu veca [3].</p> <p><b>Biškopības aprīkojums.</b> Biškopju standarta rīki ir: dūmeklis, kas aptur bites; plīvurs sejas aizsardzībai; cimdi iesācējiem vai personai, kura ir jutīga pret dzēlieniem; tērauda kaltiņš, ko sauc par stropu rīku, lai atdalītu rāmjus un citas stropu daļas pārbaudei; atkausēšanas nazis, lai atvērtu medus šūnas; un medus sviests, lai iegūtu medu no šūnām.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Strops</b>	<b>Instrumenti biškopībai.</b> <b>Drošības un aizsardzības instrumenti:</b> smēķētājs; plīvurs sejas aizsardzībai; cimdi		Nosūcējs, lai centrifugētu medu no šūnām.	
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	75–150 EUR	35–65 EUR		50–200 EUR (ar roku) 850–1300 EUR (elektriskie, radiālie)	

**EKONOMINIAI  
FAKTAI  
IR DUOMENYS:**

Eiropas Savienība (ES), kas ir otra svarīgākā medus ražotāja pasaulē pēc Ķīnas, piedāvā ne tikai medu, bet arī ziedputekšņus, propolisu un bišu vasku. Tomēr ES ir arī medus importētājs no trešajām valstīm. Biškopība tiek praktizēta visās ES valstīs, un to raksturo dažādi ražošanas apstākļi, raža un biškopības prakse.

ES dalībvalstis ar vislielāko medus ražošanas apjomu (Rumānija, Spānija, Ungārija, Vācija, Itālija, Grieķija, Francija un Polija) atrodas galvenokārt Eiropas Savienības dienvidu daļā, kur klimatiskie apstākļi biškopībai ir labvēlīgāki. ES ir lielākais medus importētājs, pateicoties neto. Neraugoties uz to, ka pasaulē ir otrs lielākais medus ražotājs, ES ir neto medus importētājs, jo vietējā ražošana aptver apmēram 60% no patēriņa. ES importētais medus galvenokārt tiek piegādāts no Ķīnas, kam seko Ukraina un Latīņamerikas valstis.

**Izmaksas biškopības uzsākšanai.** Bišu kolonijas cena ir aptuveni 80 eiro (10 eiro par apdzīvotu rāmīti). Vaska plākšņu cena ir 8 eiro/kg (20). Bez vajadzīgo iekārtu izmaksām ir arī cukura un sīrupa izmaksas bišu zāļu un citu izdevumu apguvei (21 kg uz 1 saimi/ 1kg = 1,4 EUR). Tādēļ vienai bišu kolonijai ar visu aprīkojumu vajadzētu maksāt aptuveni 325 eiro. Ieteicams sākt audzēt bites uzreiz ar vismaz 3 kolonijām, tādēļ visas izmaksas jāpalielina par 3 un jāpievieno papildu stropu izmaksas un izmaksas neparedzētiem gadījumiem, piemēram, bišu kolonijas nodošana vai atdalīšana, jaunas kolonijas pieņemšana.

Kopumā biškopības sākumam vajadzētu maksāt aptuveni 950 eiro. No viena stropa vidēji var iegūt 20 kg medus (rekords Latvijā 90 kg). 100 bišu saimes var uzturēt vienu ģimenes locekli.

**Produktu cenas**

Medus cena (1 litrs=1,4 kg) ir no 5 līdz 10,00 EUR atkarībā no veida un kvalitātes.

Bišu vaska cena ir aptuveni 6–8 EUR/kg.

Propolisa cena (1 kg) ir aptuveni 27,00 EUR–30,00 EUR.

**PASKAIDROJO-  
ŠIE ATTĒLI:**



**CITAS  
ATSAUCES  
(TIEŠSAITE  
UZ VIDEO  
MATERIĀLIEM):**

- <https://www.youtube.com/watch?v=3-LfY3tNLug>
- <https://www.youtube.com/watch?v=hmgv1NuRFEU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Yb11qkmByTo>
- <http://www.honeybeecentre.com/learn-about-beekeeping#.Ww0r-cZRWUk>



### **2.1.3. Melleņu audzēšana**

<b>NOZARE:</b>	<b>Lauksaimniecība</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Dārzkopība</b>	<b>PRODUKTS:</b>	2.1.3. Melleņu audzēšana
<b>IEVADS:</b>	Mellenes ir garšīgas un ar ļoti augstu antioksidantu saturu, tāpēc tās uzskata par ļoti vērtīgu pārtiku. Mellenes ir samērā viegli audzējamas, ja tiek lietots skābs kompasts. Mellenēm piemīt unikāla garšu kombinācija, un visa gada garumā tās rotā dārza ainavu ar savu skaistumu.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Mellenes, augsnes sagatavošana, stādīšana, mulčēšana, atzarošana, ražas novākšana.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p><b>Vietas izvēle un sagatavošana.</b> Izvēlieties saulainu vietu ar labu augsnes caurlaidību, kurā nav nezāļu un tā ir labi apstrādāta. Vislabāk melleņu stādus stādīt apgabalā, kur ir viegli pieejama laistīšana, jo labākos rezultātus var sasniegt, saglabājot sakņu zonu mitru visā augšanas periodā. Ja augsne nav ideāla vai nedaudz par sausu, dobjū/vagu paaugstinājums tam ir lielisks risinājums. Mellenes labi aug arī puķupodos, tāpēc tā ir lieliska iespēja baudīt mellenes arī daudzdzīvokļu un dzīvojamo māju īpašniekiem, kuriem ir mazs pagalmi vai tā nav vispār.</p> <p>Mellenes izvēlas skābu augsni. Drošs veids, kā audzēt mellenes gandrīz jebkurā augsnē, ir pievienot stāda bedrē kūdras. Lai stādītu tieši zemē, katram augam izveidojiet stādījumu platību aptuveni 75 cm diametrā un 30 cm dziļumā. Noņemiet 1/3 līdz 1/2 augsnes. Pievienojiet vienādu daudzumu iepriekš samitrinātas kūdras un labi samaisiet. (Viena saspiesta ķīpa parasti ir pietiekama 4–5 augiem.) Paaugstinātās dobēs vienādos daudzumos samaisiet kūdras ar mizu (nevis ciedru vai sarkanvīnu), kompostu vai stādīšanas maisījumu. Runājiet ar vietējā dārzu centra pārstāvjiem. Viņi ir jūsu reģiona speciālisti un var vislabāk ieteikt, kā uzlabot augsni.</p> <p><b>Atstatums.</b> Mellenes var stādīt 60–70 cm attālumā, lai veidotu stingru dzīvžogu, vai atstatus līdz 1,6 m attālumā un audzētu tās atsevišķi citu no citas. Ja stāda rindās, tad starp rindām nepieciešama no 2,4 līdz 3 m atstarpe, atkarībā no iekārtām, ko izmanto pļaušanai vai kultivēšanai.</p> <p>Stādīšana. Lielākajā daļā reģionu stādīšanai ideāli der rudens vai pavasaris, lai gan daudzos reģionos var stādīt arī cauru gadu.</p> <p>Ja ir iegādāts melleņu stāds podiņā, izņemiet to no podiņa un viegli sakārtojiet sakņu sistēmas ārējo kārtu un nokratiet lieko augsni pie stumbra. Stādot jāraugās, lai augsne ap augu stumbru ir stingra, labi sablīvēta un apmēram 1 cm augstāk nekā pārējā augsne. Beigās stādi kārtīgi jāaplaista.</p> <p><b>Mulčēšana.</b> Mellenēm vislabāk patīk, kad mulča ir no 5 līdz 10 cm virs saknēm, lai saglabātu mitrumu, novērstu nezāles un pievienotu organiskās vielas. Mellenēm labi der mulča, koku mizas, skābais komposts, zāģu skaidas un zāles atgriezumi. Šī procedūra jāatkārto katru otro gadu. Svarīgi izvairīties no ciedru vai sarkankoka mizas vai zāģu skaidu lietošanas.</p> <p><b>Atzarošana.</b> Mellenēm vajadzētu ļaut iesakņoties, pirms tām ļaut ražot ogas. Ja tiek sākti ar mazākiem augiem, ziedēšanas laikā vajag noplūkt lielāko ziedu, kad tie parādās. Turpmākajos gados melleņu stādus katru gadu vajadzētu kārtīgi apgriezt, lai izvairītos no pārmērīgi lielām ogu ražām, jo tas palēnina stāda augšanu un ražotās ogas būs sīkas.</p> <p>Viena no lielākajām mājas dārznieku kļūdām ir melleņu krūmu nepietiekama apgriešana. Agresīva, ikgadēja atzarošana radīs veselīgākus, enerģiskākus augus un auglīgāku augļu ražošanu.</p> <p>Šeit ir daži vienkārši padomi:</p> <p>Noņemiet atmirusos zarus, atstājot spožas krāsas sānu zarus. Izgrieziet visus īsos, bezkrāsainos atzarojumus.</p> <p>Turpiniet atzarošanu, līdz ir noņemta 1/3 līdz 1/2 daļa krūma zaru no stādiem katru gadu. Atcerieties, ka tas veicinās augšanu un produktīvu ogu ražošanu, tāpēc grieziet nost!</p> <p>Mēslošana. Pēc tam, kad mellenes ir kārtīgi iesakņojušās, var tikt pielietoti skābie mēslošanas līdzekļi, piemēram, rododendru vai azāļu preparāti (konsultējieties ar vietējo dārzkopju veikala speciālistu). Jābūt ļoti uzmanīgiem mēslojot, jo mellenes ir ļoti jutīgas pret pārmērīgu mēslošanu, tāpēc rūpīgi sekojiet norādījumiem uz mēslojuma iepakojuma. Vislabāk mēslojot vienu reizi gadā agrā pavasarī un atkal pavasara beigās. Pēc mēslošanas augi noteikti ir rūpīgi jālaista. Ja izvēlaties organisko mēslojumu melleņu stādiem, asins milti (angļu: Blood Meal) un kokvilnas sēklu milti ir ideāls variants. Izvairieties no kūtsmēsliem, jo tie var sabojāt augus.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Dārza instrumenti: dārza šķēres, pļāvēji, lāpstas</b>		<b>Laistīšanas iekārtas: sūkņi, šļūtenes, izsmidzināšanas instrumenti</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	5,00–25 EUR		15,00–350,00 EUR		

**EKONOMISKIE  
FAKTI UN DATI:**

Melleņu augu cenas svārstās no 4,00 EUR līdz 12,00 EUR par augu atkarībā no šķirnes un vecuma. Kūdras cena mellenēm ir aptuveni 6,5 EUR par 150 l. Ogu tirgus cenas svārstās no 9,00 EUR līdz 14–15,00 EUR par kilogramu atkarībā no sezonas.

**PASKAIDROJO-  
ŠIE ATTĒLI:**



**CITAS ATSAUCES  
(TIEŠSAITE  
UZ VIDEO  
MATERIĀLIEM):**

<https://www.youtube.com/watch?v=rVhvz7vyPHg>

<https://www.youtube.com/watch?v=ipWf0c067xs>

<https://www.youtube.com/watch?v=Mdyq1Dih4e4>

<https://www.almanac.com/plant/blueberries>

<https://www.burpee.com/gardenadvicecenter/fruit/blueberries/how-to-grow-blueberry-plants/article10389.html>



## 2.1.4. Siltumnīcu dārzkopība

<b>NOZARE:</b>	<b>Lauksaimniecība</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Dārzkopība</b>	<b>PRODUKTS:</b>	2.1.4. Siltumnīcu dārzkopība
<b>IEVADS:</b>	<i>Siltumnīcas dārzkopība ir dažādu dārzkopības kultūru audzēšana, kas atrodas struktūru iekšienē, zem tām vai aizsargāta ar tām, lai nodrošinātu modificētus augšanas apstākļus un/vai aizsardzību pret kaitēkļiem, slimībām, nelabvēlīgiem laika apstākļiem. Visplašākajā definīcijā siltumnīcu dārzkopība ietver siltumnīcu, ēnu māju, telšu, nojumju un augkopības struktūru izmantošanu.</i>				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Siltumnīca – caurspīdīgs vai daļēji caurspīdīgs materiāls, ko atbalsta kāda struktūra, lai norobežotu augu pavairošanas vai audzēšanas platību.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Lai radītu vai paplašinātu siltumnīcu saimniecību, ir svarīgi pārlicināties, vai siltumnīcas struktūra ir piemērota un atbilst audzēšanas vajadzībām. Struktūras forma un dizains ietekmē:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pārraidāmās gaismas daudzumu</li> <li>• dabiskās ventilācijas daudzumu</li> <li>• izmantojamo iekšējo telpu</li> <li>• efektīvu konstrukciju materiālu izmantošanu</li> <li>• kondensācijas noteci</li> <li>• apkures prasības</li> <li>• cenu.</li> </ul> <p>Lemjot par komerciālās ražošanas siltumnīcas dizainu, jāapsver daudzi svarīgi siltumnīcas veidošanas faktori. Nav iespējams nodrošināt galīgo prioritāšu sarakstu, kas atbilstu visiem faktoriem, taču parasti liela nozīme ir struktūras augstumam, tas ievērojami ietekmēs audzēšanas vides pārvaldību dažādos apstākļos. Saraksta augšpusē ir arī ventilācija – jumta ventilācija ir labāka par sānu sienu ventilāciju. Var apsvērt arī aktīvo ventilācijas sistēmu iespējas. Būtiska nozīme ir arī apkopes iespējām, augu piekļuvei un datoru sistēmu pielietojumam, pieejamībai – plaša mēroga siltumnīcās. Būtu rūpīgi jānovērtē arī siltumnīcas pārklājuma materiāli (plēve, stikls, plastmasa), ekrāni un iekārtas uzraudzīšanai (siltuma un kukaiņu), kā arī iztvaikošanas un dzesēšanas sistēmas.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Siltumnīcas pamats un pārklājums</b>	<b>Ventilācijas un apkures iekārtas</b>	<b>Iztvaikošanas, dzesēšanas sistēmas</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	2 000,00–250 000,00 EUR	1 500,00–150 000,00 EUR	1 500,00–150 000,00 EUR		
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	<p>Siltumnīcu saimniecību kā profesionālu ģimenes uzņēmumu var attīstīt zemes platībā jau no 0,5 ha.</p> <p>0,15–1,1 EUR – cena 1 kg gurķu.</p> <p>12–14 kg – gurķu raža no 1 m<sup>2</sup>. Tā ir 3 reizes zemāka raža nekā Nīderlandē.</p> <p>80 t – vidējais marinētu gurķu daudzums vienā sezonā.</p> <p>85 tūkstoši vienību – gurķu stādu skaits, kas iestādīti 1 ha.</p> <p>100 m<sup>3</sup> – koksnes apjoms, kas vajadzīgs, lai apgādātu 1 ha siltumnīcas.</p> <p>5–6 gadi – koka siltumnīcas ekspluatācijas ilgums.</p> <p>25 tilpumi – plastmasas folijas vidējais apjoms siltumnīcas pārklājumam uz vienu gadu.</p>				

**PASKAIDROJO-  
ŠIE ATTĒLI:**



**CITAS ATSAUCES  
(TIEŠSAITES  
UZ VIDEO  
MATERIĀLIEM):**

<https://www.youtube.com/watch?v=KBUGdGp7h4c>

<https://www.youtube.com/watch?v=R9vZx-xRdEI>

<https://www.youtube.com/watch?v=8Fl0RTQinno>

[https://www.youtube.com/watch?v=B5Kcc\\_7PE2I](https://www.youtube.com/watch?v=B5Kcc_7PE2I)

<https://www.youtube.com/watch?v=BuAmOvDtrME>

<https://www.wur.nl/en/Research-Results/Research-Institutes/plant-research/Greenhouse-Horticulture.htm>

<https://www.wur.nl/en/Research-Results/Research-Institutes/plant-research/Greenhouse-Horticulture/about-us.htm>

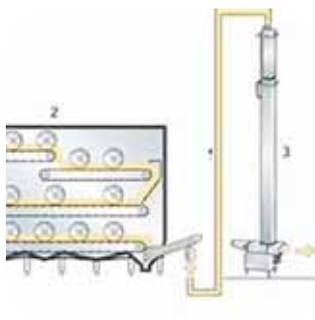




### **2.1.5. Biezpiena produktu ražošana**

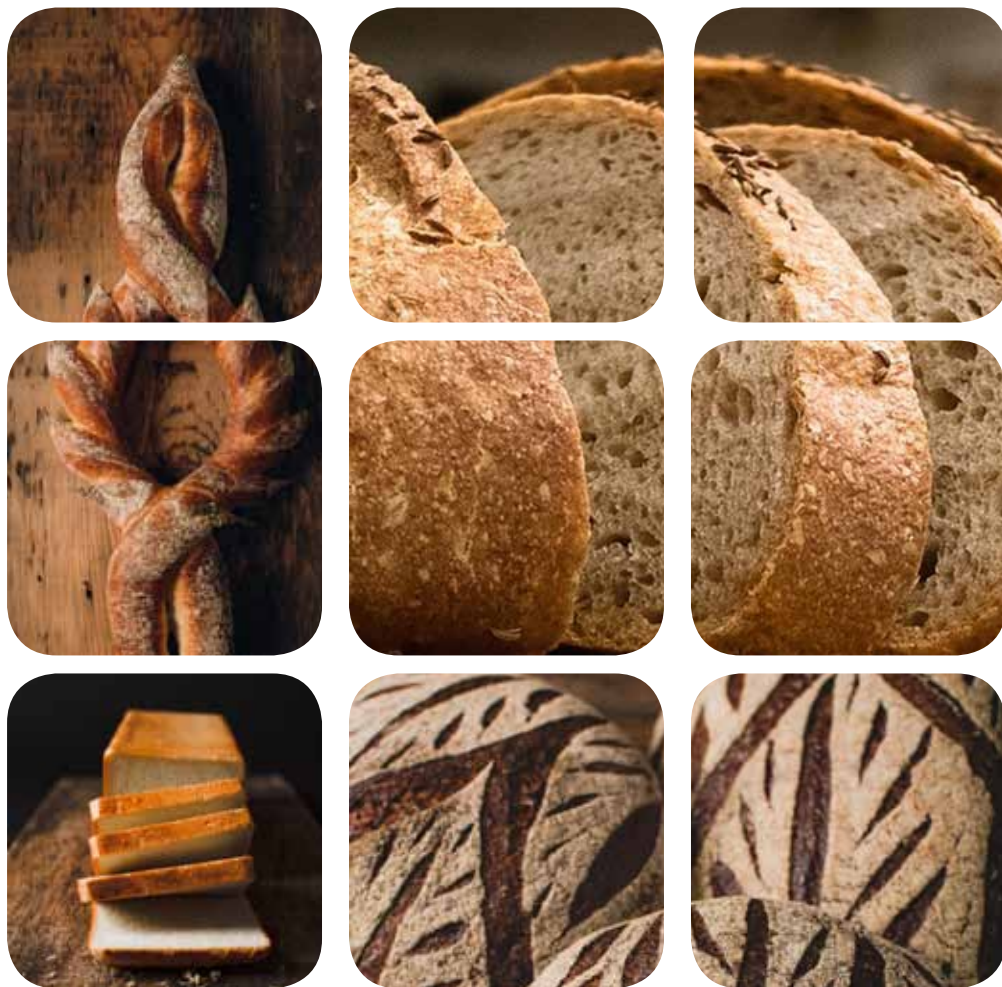
<b>NOZARE:</b>	<b>Pārtikas ražošana</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Piena produktu ražošana</b>	<b>PRODUKTS:</b>	2.1.5. Biezpiena produktu ražošana
<b>IEVADS:</b>	Biezpiena ražošana ir siera ražošanas galvenais process, kur veidojas jūsu siera kvalitātes sastāvs – tā mitrums, pH un citas fizikālās īpašības. Ir dažādi biezpiena siera produkti, kas ietver arī dažādus deserta produktus, piemēram, glazēti biezpiena sieriņi.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Biezpiens – piena produkts, kas iegūts pienu koagulācijas (sabiezēšanas) procesā, ko sauc par sarecēšanu.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Koagulācija var rasties, pievienojot siera fermentu vai jebkuru ēdamo skābu vielu, piemēram, citrona sulu vai etiķi, un pēc tam ļaujot tai nostāvēties. Paaugstināts skābums izraisa piena olbaltumvielu (kazeīna) saķeri biezākās masās, un izdalās sūkalas. Piens, kas paliek skābs (tikai svaigs piens vai pastērisēts piens ar pievienotajām pienskābes baktērijām), dabiski kļūst par biezpienu. Šādā veidā tiek ražoti arī skābie piena sieri.</p> <p>Viens no pirmajiem siera pagatavošanas posmiem ir biezpiena masas sagatavošana. Lai to iegūtu, tiek nospiests un notecināts rūgušpiens ar dažādu intensitāti, atkarībā no pagatavojamā siera veida, nepieciešamās piedevas (garšvielas, pelējums zilajiem sieriņiem utt.) tiek pievienotas pirms siera vēlamās nogatavināšanas pakāpes. Atlikušais šķidrums, kas satur tikai sūkalu olbaltumvielas, ir sūkalas. Govs pienā 80% olbaltumvielu ir kazeīni.</p> <p>Glazētie biezpiena sieriņi tiek ražoti, iepildot biezpienu dozēšanas mašīnas bunkurā, formējot biezpiena sieriņus, sagriežot biezpiena sieriņus un novirzot tos uz glazējamo mašīnu, glazējot sierus un novietojot tos uz dzesēšanas konveijera. Atdzesējot sieriņu glazūru, notiek to automātiska iesaiņošana ar divpusīgi orientētu laminētu polipropilēna plēvi, uzlikti ražošanas datumi un noņemti no konveijera.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Biezpiena ražošanas aprīkojums: biezpiena siera tvertnes.</b>		<b>Glazēta biezpiena sieriņu ražošanas līnija sastāv no sekojošām iekārtām: lifts; biezpiena dozēšanas mašīna; pildīšanas un dozēšanas mašīna; glazējamā mašīna; kausēšanas katls glazūras ražošanai; dzesētājs; transporta vadības sistēma; iesaiņošanas mašīna</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	80000,00–200000,00 EUR		600000–1200000 EUR		
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	<p>Šajā nozarē dominē 5 lielākie Lietuvas piena pārstrādes uzņēmumi: AB "Pieno žvaigždės", AB "Rokiškio sūris", AB "Žemaitijos pienas", AB "Vilkyškių pieninė" un UAB "Marijampolės pieno konservai".</p> <p>Šīs piensaimniecības pārstrādā aptuveni 94 procentus no visa piena Lietuvā. Visu Lietuvas pienotavu gada apgrozījums sasniedz aptuveni 1 miljardu EUR. Aptuveni puse no produkcijas tiek pārdota iekšējā tirgū, otra tiek eksportēta. Lietuvas pienotavas ražo plašu produktu klāstu: svaigos piena produktus, sierus, sviestu, piena pulveri, kondensēto pienu, laktozi, sūkalu pulveri u.c.</p> <p>Galvenie produkti ir sieri, kuru eksports 2016. gadā veidoja aptuveni 43% no kopējā piena produktu eksporta. Glazēto biezpiena sieriņu cena svārstās no 0,20 līdz 0,80 EUR.</p>				

**PASKAIDROJO-  
ŠIE ATTĒLI:**



**CITAS ATSAUCES  
(TIEŠSAITES  
UZ VIDEO  
MATERIĀLIEM):**

- <https://www.youtube.com/watch?v=HOtC2Fexqdk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=-G0Ulu84nnY>
- <https://www.youtube.com/watch?v=dQ6LZ6MgSek>
- <https://www.youtube.com/watch?v=dYWKOntNoqI>
- <https://www.youtube.com/watch?v=YjRiDhyljvo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=eOhO0bhLndw>
- <http://www.suris.lt/>
- [http://www.szes-la.cz/stat/projekty/erasmus/vystupy/cz\\_08\\_list02\\_quark.pdf](http://www.szes-la.cz/stat/projekty/erasmus/vystupy/cz_08_list02_quark.pdf)
- <http://dairyprocessinghandbook.com/chapter/cheese>



## 2.1.6. Lietuviešu tumšās rudzu maizes cepšana

<b>NOZARE:</b>	<b>Pārtikas ražošana</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Maizes ceptuve</b>	<b>PRODUKTS:</b>	2.1.6. Lietuviešu tumšās rudzu maizes cepšana
<b>IEVADS:</b>	Viens no vecākajiem un pamata lietuvišu pārtikas produktiem vienmēr bijusi rudzu maize. Brokastu, pusdienu un vakariņu laikā katru dienu pie pamatēdieniem tiek ēsta rudzu maize. Tradicionāli tiek cepta divu veidu maize, vienkārša fermentēta un applaucēta. Sākotnēji tika cepta vienkārša fermentēta maize, bet jau kopš 20. gadsimta sākuma maizes cepšanā tiek pielietota applaucēšanas metode. Vienkārši fermentēta maize tiek raudzēta vienu nakti pēc ilgstošas mīcīšanas, bet applaucētas maizes fermentācijas process notiek gandrīz 3 dienas.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Fermentācija – vielmaiņas process, kas patērē cukuru bez skābekļa.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Tumšās rudzu maizes cepšanu var izcili veikt gan mājas apstākļos, gan industriālām vajadzībām. Tradicionāli mājās gatavotas maizes cepšanas gadījumā par pamatu tiek izmantots rupjās melnās rudzu maizes ieraugs. Pārsvārā tas ir pārpalikums no mīklas, kas tika izmantots pēdējās maizes cepšanā. Pirms cepšanas pāri palikušo mīklu izšķīdina siltā ūdenī un izmanto jaunajam ieraugam. Ja nav pārpalikumu, tad, sajaucot visas nepieciešamās sastāvdaļas, tiek sagatavots jauns ieraugs, saglabājot to siltā vietā, lai nodrošinātu maksimālu fermentācijas procesu. Šī masa ir gatava pēc 24 stundām. Labi noaudzis ieraugs maizei piedod patīkamu skābu garšu. Katrai mīklas masai ir sava īpašā garša. Daži mājsaimnieki ūdens vietā pievieno skābu pienu. Lai pagatavotu mīklu, ūdens tiek uzkaršēts līdz 40–45 °C, ievieto pusi no miltiem, pievieno ieraugu un labi sajauc. Iegūto mīklu apkaisa ar miltiem un ieskauj siltā vietā, lai tā var uzbriest. Fermentācijas laikā mīklas apjoms gandrīz trīskāršojas. Mīkla uzbriest pēc aptuveni 14 stundām. Tad mīklu izdauza, pievieno sāli, atlikušos miltus un mīca. Mīklas virsu izlīdzina, mitrina ar mitrām rokām, aplāj un novieto siltā vietā, lai mīkla briest vēl apmēram 3 stundas. Tīkmēr tiek gatavotas cepamās pannas – noklātas ar kļavu vai kāpostu lapām, var izmantot arī miltu putekļus. Tiek veidoti izliekti klaipi un ar mitrām rokām izlīdzināta maizes virsma. Maizi cep iepriekš uzsildītā krāsnī 200 °C temperatūrā apmēram 2–3 stundas. Maize ir gatava tad, kad tai uzsitot atbalsojas cietības skaņa.</p> <p>Tumšās rudzu maizes rūpnieciskā cepšana tiek nodrošināta tradicionālā lietuvišu veidā, neizmantojot konservantus un pārtikas piedevas. Tiek izmantotas vienas un tās pašas galvenās sastāvdaļas – rudzu un kviešu milti, ūdens, cukurs, fermentēts rudzu iesals, raugs, jodēts sāls, ķīmenes. Iepriekš aprakstītie mīklas sagatavošanas procesi tiek veikti rūpnieciskajās cisternās, maize tiek veidota ar mašīnu rokām un maizi cep, izmantojot rūpnieciskās krāsni, pēc tam to sagriež un fasē.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Bļodas un mikseri mīklas sagatavošanai un fermentēšanai</b>	<b>Cepeškrāsns (tradicionālai cepšanai ar rokām)</b>	<b>Rūpnieciskās krāsni un iepakojšanas līnijas</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	Maizes mājās cepšanas iekārta: 50,00–150,00 EUR, industriālā: 80000,00–200000,00 EUR	5000–20000,00 EUR	300000,00–1500000,00 EUR		

**EKONOMISKIE  
FAKTI UN DATI:**

Lietuvas pārtikas rūpniecībā maizes ražošana ir otra attīstītākā nozare pēc piena ražošanas.

Lietuvas lielākās rūpniecības maizes ceptuves ir "Vilniaus duona", "Fazer Lietuva" un "Klaipėdos duona".

Beidzamajos gados maizes produktu, it īpaši tumšās maizes, patēriņš samazinās.

Tomēr var pamanīt citu maizes produktu, tostarp gaišās maizes, pieprasījuma pieaugumu.

Pastāv arvien lielākas tirgus attīstības iespējas mazajām maiznīcām, kas piegādā svaigu un mājās ceptu maizi.

Maizes ceptuves vidējā rentabilitāte ir aptuveni 15–20 procenti. Kviešu maizes, konditorejas izstrādājumu un konditorejas maizes cenu rentabilitāte var sasniegt pat 40 procentus.

**Tumšā maize**

<b>Ieraugs</b>			<b>Izejvielu materiāli 1 kg/EUR</b>	<b>Izejvielu cenas</b>
1	Milti	0,15	0,29	0,04
2	Ķimeņu sēklas	0,03	1,16	0,03
3	Ūdens	0,35		0
<b>Mīkla</b>			<b>Izejvielu materiāli 1 kg/EUR</b>	<b>Izejvielu cenas</b>
1	Sajauc "Promyk"	2	1,45	2,9
2	Ūdens	1,1		0
3	Šķidrāis iesals	0,1	1,16	0,12
4	Ieraugs	0,5		0,08
5	Sāls	0,01	0,14	0,00
6	Raugis	0,06	0,68	0,04
7	Ieraugs "Ritesa"	0,015	3,18	0,05
8	Cukurs	0,06	0,52	0,03
<b>Kopā</b>		<b>3,845</b>		<b>3,22</b>
<b>Cena 1 kg, EUR</b>		<b>0,84</b>		

1. Šķidra mīkla
2. Mīklas temperatūra t°C apm. 24–26 °C
3. Mīklas uzbriešana 30–40 minūtes
4. Mīklu var veidot (sadalīt) mehāniski (nepieciešams vairāk miltu) vai manuāli, ieliekot mīklu formās.
5. Gala uzbriešana 34–36 °C, ilgst 40–60 min
6. Cepšana 260 °C (ar tvaiku), cepšana 210 °C apmēram 30–40 min

**PASKAIDROJO-  
ŠIE ATTĒLI:**



**CITI AVOTI:**

<https://www.youtube.com/watch?v=iUuKstAWof4>

<https://www.youtube.com/watch?v=Bl85pCb2UEU>

<https://www.youtube.com/watch?v=3UjUWfwWAC4>

<https://www.youtube.com/watch?v=swn8W0iyoko>

<https://www.thespruceeats.com/top-lithuanian-bread-recipes-1136748>

<https://www.thespruceeats.com/lithuanian-dark-rye-bread-recipe-rugine-duona-1136744>

<http://www.lnkc.lt/eknygos/eka/food/bread.html>



## 2.1.7. Garšaugu apstrāde



NOZARE:	Pārtikas ražo-šana	TEHNOLOĢI-JA:	Garšaugu apstrāde, zāļu tējas ražošana	PRODUKTS:	2.1.7. Garšaugu apstrāde
<b>IEVADS:</b>	<p>Zāļu tēja ir veselīgs un garšīgs dzēriens, kas kļūst arvien populārāks visā pasaulē. Tas piedāvā veselīgu alternatīvu tradicionālajiem kofeīnu saturošiem karstajiem dzērieniem, kas padara to par pievilcīgu izvēli cilvēkiem, kuri izvēlas veselīgu, videi draudzīgu un ilgtspējīgu dzīvesveidu. Turklāt zāļu tēja tiek uzskatīta arī kā zāles, kas palīdz ārstēt daudzas slimības un atvieglo atgūšanos no tām. Garšaugu nozare ir arī viens no galvenajiem smaržu nozares piegādātājiem, kas izmanto no augiem iegūtas eļļas, lai iegūtu smaržas. Farmaceutiskā rūpniecībā nozīmīgas izejvielas tiek iegūtas no dažādiem augiem, un pārtikas rūpniecība no augiem iegūst visu veidu garšvielas. Pat piparmētra, kuru varam saņemt zobu pastās, nāk no īstiem augiem. Ir daudzas alternatīvās terapijas, kas piešķir augiem ārstnieciskas īpašības, piemēram, aromterapija, ziedu terapija vai vienkārši augu izcelsmes zāles.</p> <p>Augu audzēšana un īpaši to apstrāde ir sarežģīts, izaicinošs un ļoti interesants tehnoloģisks process. Zāļu tējas apstrāde var tikt veikta ne tikai rūpniecības līmenī, bet arī maza mēroga apstākļos nelielās saimniecībās vai pat mājās.</p>				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Zāļu tēja, žāvēšana un dehidrēšana, griešana, kulšana, sajaukšana.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p><b>Zāļu un augu audzēšana.</b> Augu un ārstniecisko augu masveida ražošanā sākotnēji tiek veikta augu mehānizācija un kultivācija, kas ir nozīmīgi posmi, lai sagatavotu ekoloģiski tīrus un vērtīgus produktus. Šajos posmos ir ļoti svarīgi nodrošināt, ka visas produktu dabiskās īpašības tiek saglabātas vai uzlabotas, bet tajā pašā laikā tiek likvidētas visas nevajadzīgās un kaitīgās auga daļas vai īpašības.</p> <p><b>Žāvēšana un sausināšana.</b> Kritisks tehnoloģiskais process ir arī žāvēšana vai svaigu augļu un ārstniecisko augu atūdeņošana. Lai saglabātu augu dabiskās īpašības, ir svarīgi īsā laikā nodrošināt zemu žāvēšanas temperatūru. Lai to sasniegtu, tiek izmantoti nerūsējošā tērauda beztaras kūtni ar žāvēšanas sistēmām un silikagelu žāvētājiem, kas aprīkoti ar nerūsējošā tērauda iekraušanas platformām un PLC sistēmu, lai iegaumētu un kontrolētu dažādus žāvēšanas ciklus dažādiem augiem.</p> <p><b>Griešana, kulšana, klasifikācija.</b> Žāvētus produktus apstrādā, griežot, kuļot, veicot ekrāna un gaisa trieciena atdalīšanu, klasifikāciju. Šos procesus var izpildīt atsevišķi vai arī tos var integrēt vienā ražošanas līnijā. Šo procesu laikā smagie elementi tiek atdalīti pēc smaguma (sēklas no mizas), pēc garuma (lapas no kātiem), pēc lieluma, smalkuma (tējas maisiņu tēja un beramā tēja).</p> <p><b>Sajaukšana</b> tiek veikta ar lentas (jostas) maisītājiem, kas precīzi maisa dažādus produktus (zāļu tējas) vai veido vienādas partijas vienā un tajā pašā produktā. Šādas tehnoloģijas arī ļauj ievērojami samazināt produkta tilpumu, saglabājot tikai aktīvos savienojumus un novēršot visas nevēlamās daļas, piemēram, netīrumus, smiltis, putekļus un akmeņus. Lai novērstu dzelzs daļiņu nonākšanu produktā, reizēm tiek uzstādīts arī metāla detektors.</p> <p><b>Produkta iepakojšana</b> tiek veikta ar automātiskām iesaiņošanas mašīnām, kuras veic zāļu tējas devas dozēšanu, iepako tējas maisiņos vai brīvā tējas iepakojumā (beramās), kā arī uzlīmē vai ievieto kastēs etiķetes.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<p><b>Žāvēšana un sausināšana</b></p> <p>Žāvēšanas tvertnes – nerūsējošā tērauda beztaras kūtni ar žāvēšanas sistēmām un silikagelu žāvētājiem, kas aprīkoti ar nerūsējošā tērauda iekraušanas paliktniem un PLC sistēmu.</p>	<p><b>Griešana, kulšana, klasifikācija</b></p> <p>Ražošanas līnija griešanai, kulšanai un klasifikācijai. Mills žāvētājs augu masai, Jagged veltņu dzirnavas. Centrālās dzirnavas. Vibrācijas sieti un konveijeri. Sieti un konveijeri. Pneimatiskie separatori."</p>	<p><b>Miksēšana, sajaukšana</b></p> <p>Lentes (jostas) maisītājs.</p>	<p><b>Produkta iepakojšana</b></p> <p>Iepakojšanas mašīnas tējas iepakojšanai maisiņos. Iepakojšanas iekārtas iepakojšanai bez taras.</p>	
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	20000 – 600000 EUR	50000-300000 EUR	100000-300000 EUR	500000 – 1500000 EUR	

**EKONOMISKIE  
FAKTI UN DATI:**

Pasaules garšaugu ražošana tagad tiek vērtēta vairāk nekā 0,5 miljonu tonnu gadā, un to veido galvenokārt kaltētas augu izcelsmes izejvielas, kas ražotas farmācijas nolūkos. Zāļu un aromātisko augu apgrozījums ir apmēram 2000 sugu. Eiropas tirgus ir viens no svarīgākajiem šīs produkcijas patērētājiem. Eiropā klimata un augsnes apstākļos labākās lokalizācijas augiem ir Vidusjūras, kā arī Centrālās un Austrumeiropas valstu reģioni. Kopējā platība, ko aizņem augu sugu audzēšanai, ir aptuveni 70 000 hektāru.

Lielākie augu izcelsmes materiālu piegādātāji ir Francija, Polija, Spānija, Vācija un Austrija. Eiropas augu izcelsmes rūpniecība pārstrādā apmēram 200 sugas, galvenokārt no lauku kultūrām. Savākšana no dabiskām dzīvotnēm ir kļuvusi nenozīmīga, jo vienādus produktus lielā daudzumā iegūt vienā avotā (teritorijā) ir grūti sastopams fenomens.

Avots: <https://pdfs.semanticscholar.org/154f/7c2abdc8ab1186b7e1ddcbd68597d0cf7a3c.pdf>

**PASKAIDROJO-  
ŠIE ATTĒLI:****CITAS ATSAUCES  
(TIEŠSAITES  
UZ VIDEO  
MATERIĀLIEM):**

[https://www.youtube.com/watch?v=KU2\\_wMYBXRk](https://www.youtube.com/watch?v=KU2_wMYBXRk)

[https://www.youtube.com/watch?v=uul\\_RDiZPi4](https://www.youtube.com/watch?v=uul_RDiZPi4)

[https://www.youtube.com/watch?v=uVXGVV\\_rLIA](https://www.youtube.com/watch?v=uVXGVV_rLIA)

<https://www.youtube.com/watch?v=GUQ24wgYvfw>

<https://www.ricola.com/en/experience/processing>

<http://www.wildnesswithinliving.com/blog/2016/3/28/the-process-of-processing-herbs>



## 2.1.8. “Viedās” pārtikas produktu ražošana

NOZARE:	Pārtikas ražošana	TEHNOLOĢIJU GRUPA	Pārtikas pārstrāde	TEHNOLOĢIJA	2.1.8. "Viedās" pārtikas produktu ražošana
<b>IEVADS:</b>	<p>"Viedie" pārtikas produkti attīstās, pateicoties jaunu un uzlabotu procesu izgudrošanai, piemēram, mākslīgo materiālu/ingredientu vai cilvēka iejaukšanās rezultātā, citiem vārdiem, mākslīgi veiktas izmaiņas.</p> <p>"Viedie" pārtikas produkti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ar citu papildus funkciju, nevis tikai enerģijas un barības vielu nodrošināšana;</li> <li>• tiem jāveic īpaša funkcija, ko nekad nav spējusi sasniegt konvencionālā (parastā) pārtika;</li> <li>• tiem ir bijuši nozīmīgi intelektuālie ieguldījumi;</li> <li>• ir izstrādāti specializētiem lietojumiem, bet daži galu galā kļūst pieejami vispārējai lietošanai.</li> </ul> <p>Lielbritānijas Uztura Fonds (angļu val. – BNF) un Dizaina un tehnoloģiju asociācija (angļu val. – DATA) "viedo" pārtiku klasificē šādi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pārtikas produkti ar jaunām molekulārām struktūrām, piemēram, modificētas cietes, tauku aizstājēji un saldinātāji</li> <li>• funkcionālie pārtikas produkti, piemēram, holesterīns – pazeminošie pavadieni, probiotiskie jogurti, stiprinātās olas</li> <li>• gaļas analogi, piemēram, teksturētu augu olbaltumvielas, mikoproteīns un tofu</li> <li>• iekapsulēšanas tehnoloģija, piemēram, iekapsulētas garšas konfektēs</li> <li>• mūsdienu biotehnoloģija, piemēram, sojas pupas, tomātu augi, īpaši fermenti.</li> </ul> <p>Avots: <a href="http://www.foodaffectoflife.org.uk/attachments/26596934-b2e7-4c1c0b32122b.pdf">http://www.foodaffectoflife.org.uk/attachments/26596934-b2e7-4c1c0b32122b.pdf</a></p> <p>Dabīgais pārtikas trūkums starp eksponenciāli pieaugošo planētas iedzīvotāju skaitu rada jautājumus par lauksaimniecības nākotni un izaicina pārtikas ražotājus, inženierus un biozinātniekus, lai atklātu jaunus ilgtspējīgus risinājumus.</p> <p>Mediju aģentūras Maxus zinātniskās izpētes un attīstības nodaļa Metalworks prognozē, ka nākamajās desmitgadēs tehnoloģijas pārdefinēs pārtikas un dzērienu nozari, kā arī attieksmi pret uzturu. Starp lielākajiem cilvēces izaicinājumiem pētnieki min biotehnoloģiju attīstību/konstruēta pārtika ar modificētām īpašībām un viedo pārtikas atkritumu apsaimniekošanu. Citas novērošanas tendences ietver jaunu pārtikas pieredzes radīšanu, jaunus mijiedarbības veidus ar "pārtikas internetu", kā arī inovatīvi koncepti par "gatavs lietošanai" un 3D printēto pārtiku. Neviens no šiem izaicinājumiem un tendencēm nav jauns, un lielāko daļu no tiem Popsop komanda ir analizējusi un prognozējusi 2013. gadā.</p> <p>Metalworks pārtikas tendenču izpētes ziņojumā minētie galvenie punkti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laboratorijā audzēti pārtikas produkti un viedie instrumenti personalizētam veselīgam uzturam jau ir realitāte, un tie tiks attīstīti arī tālāk. Pirmā inženierbūvētā liellopu gaļa tika kultivēta no lopu muskuļu šūnām Londonas laboratorijā 2013. gadā. Kā alternatīva reālajai gaļai divi Kalifornijas novatoriski uzņēmumi Beyond Meat un Hampton Creek ražo augu izcelsmes gaļas aizstājējus ar tādu pašu uzturvērtību. To produkti ir pieejami vietējos lielveikalos.</li> <li>2. Tā kā pieaug apzinātais pārtikas patēriņš, daudzās ar pārtiku saistītās platformas, aplikācijas un rīki parādīsies masveidā. Daži no tiem ir paredzēti, lai samazinātu pārtikas atkritumus, piemēram, LeftoverSwap, citi informē patērētājus par ĶMO saturu, piemēram, Fooducate. Ir arī elektroniskas ierīces, piemēram, Tellspec, kas analizē pārtikas ķīmisko sastāvu un nosaka kaitīgas sastāvdaļas, piemēram, nitrātus vai potenciālos alergēnus.</li> <li>3. Bāri un restorāni izmantos tehnoloģijas, lai sniegtu klientiem ātrākus pakalpojumus vai padziļinātu to emocionālo pieredzi, vairāk kā tikai ar ēdienu un dzērienu garšu. Vairāki restorāni Āzijā jau izmanto robotizētus viesmīļus un ēdienu gatavotājus, lai ietaupītu naudu, kas citādi būtu jāmaksā darbiniekiem. Sanfrancisko balstīta viedo restorānu ķēde Momentum izmanto robotizētus pavārus, kas stundā izgatavo 360 Deli burgerus.</li> <li>4. Lietu internets jeb lietiskais internets (angļu val. – Internet of Things) – ar aplikācijām savienotās viedās ierīces atradīs savu vietu arī virtuvē. Samsung jau ir prezentējis ar WiFi savienotu ledusskapi; GE sadarbojas ar ārpakalpojumu inkubatoru Quirky, lai finansētu viedās burkas izstrādi, kas informē lietotāju, kad piens kļūst skābs. Daži jaunie uzņēmumi arī eksperimentē ar "pārtikas internetu", izveidojot viedās cepšanas pannas, piemēram, Pantelligent vai ar Bluetooth aprīkoti termometri, lai izmērītu gatavotās pārtikas temperatūru, piemēram, iGrill Mini grilētai gaļai.</li> <li>5. Pārtikas 3D printeri un nanoiepakojums var radikāli mainīt ēdienu gatavošanas veidu un to, kā sastāvdaļas tiek uzglabātas. Šogad Hershey ir izveidojis CocoJet šokolādes mašīnu, kas var "izdrukāt" tumšo, piena vai balto šokolādi.</li> </ol> <p>Nanoiepakojuma izmantošana nodrošinās ilgāku uzglabāšanas laiku produktiem bez konservantiem, tādējādi samazinot pārtikas izšķiešanu, veselīgākas produkta uzturvērtības un zemākas izmaksas gan ražotājiem, gan patērētājiem.</p> <p>Avots: <a href="http://popsop.com/2015/05/how-technology-changes-the-future-of-food-5-trends-to-watch/">http://popsop.com/2015/05/how-technology-changes-the-future-of-food-5-trends-to-watch/</a></p>				

<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	<p>"Viedā" pārtika</p> <p>Modificētas cietes</p> <p>Produkti ar zemu tauku saturu</p> <p>Saldinātāji</p> <p>Iekapsulēšanas tehnoloģija</p> <p>Biotehnoloģijas</p>
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Pārtikas ražošanas pāreja no mājražošanas uz rūpniecības apstākļiem ir radījusi jaunas problēmas produktu pastāvīguma un kvalitātes ziņā. Kaut arī kvalitātes pārmaiņas ir pieļaujamas vietējā līmenī, patērētāji no iegādātajiem pārtikas produktiem sagaida pastāvīgi augstus standartus. Turklāt veselības problēmas un zinātniskās izpratnes attīstība ir parādījušas jaunas iespējas sastāvdaļu tehnoloģijā.</p> <p>Jaunās molekulārās struktūras var koncentrēties uz (piemēram):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modificētas cietes, piemēram, pirmsželatinizēta ciete;</li> <li>• tauku aizstājēji, piemēram, olestra;</li> <li>• saldinātāji, piemēram, aspartāms.</li> </ul> <p>Modificētā ciete sastāv no divu veidu glikozes polimēriem: amilozes un amilopektīna. Tie parādās kopā cietes granulās, aptuveni 20–25% parasti ir amilozes. Piemēram, kukurūzā, ir ļoti maz amilozes. Ja želatinizētiem cietes šķīdumiem atļauts nostāvēties dažas stundas, tās sāk rādīt izmaiņas savās īpašībās. Piemēram, atšķaidītie šķīdumi zaudē viskozitāti, un kļūst kā gumija un izdala ūdeni. Abu veidu izmaiņas ir saistītas ar parādību, ko sauc par retrogradāciju, kas ietver amilozes molekulas. Tas ir tādēļ, ka želatinizētā šķīdumā amiloze saista kopā amilopektīna molekulu paplašināto granulāro struktūru. Izpratne par šo dabas parādību ir radījusi modificētu cietes ražošanu, ko var mainīt, lai nodrošinātu konsekventus rezultātus, kas pielāgoti produkta vajadzībām. Cietes var mainīt fizikāla (piemēram, sildīšana un griešana) vai ķīmiska apstrāde (piemēram, oksidēšana, derivatizēšana).</p> <p>Pieprasījums pēc produktiem ar zemu tauku saturu ir saistīts ar patērētāju interesi par veselību kopumā, bet jo īpaši ar bažām par enerģijas patēriņu un dažos gadījumos arī taukiem. Apvienotajā Karalistē 45% vīriešu un 33% sieviešu ir liekais svars; attiecīgi 17% un 21% ir aptaukojušies. Tauku aizstājēji var būt noderīgs līdzeklis tauku uzņemšanas samazināšanai un var palīdzēt samazināt kopējo enerģijas patēriņu.</p> <p>Tauku aizstājēju piemēri ir šādi:</p> <p>Ogļhidrāti un proteīni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificēti glikozes polimēri</li> <li>• Modificētas cietes, piemēram, kukurūza, kartupeļi un rīsi</li> <li>• Dabiskie proteīni, piemēram, želatīns, kukurūzas proteīns, sūkalu un olbaltumvielu koncentrāts</li> </ul> <p>Lipīdu bāzes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cieto vai cukura spirtu taukskābju esteri</li> <li>• Vidēji ķēdes triacilglicerīni</li> <li>• Emulgatori, piemēram, poliglicerīna esteri, lecitīns.</li> </ul> <p>Saldinātāji ir klasificējami kā intensīvie vai masīvie. Intensīvie saldinātāji, piemēram, saharīns un aspartāms, ir daudzkārt saldāki par cukuru, un tos izmanto tikai nelielos daudzumos. Tas padara tos piemērotus lietošanai tādos produktos, kā diētiskie dzērieni, kuriem ir ļoti maz enerģijas. Masīvie saldinātāji, piemēram, sorbīts, ir līdzīgs saldumam ar cukuru, tādēļ tos izmanto līdzīgos daudzumos. Tie tiek izmantoti konditorejas izstrādājumos bez cukura.</p> <p>Iekapsulēšanas tehnoloģija tiek izmantota daudzās nozarēs, tostarp pārtikas, zāļu, smaržu produktos. Pārtikas tehnoloģijās iekapsulēšana tiek izmantota, lai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• darbotos kā līdzeklis rauga pievienošanai brūvēšanas procesā vai pienskābes kultūrās starteri piena fermentācijā</li> <li>• uzlabotu pārtikas izskatu vai garšu, izmantojot dabiskos un mākslīgos aromātus un krāsas</li> <li>• stiprinātu pārtikas produktus ar papildu barības vielām, piemēram, funkcionālā pārtika</li> <li>• saglabātu atbalstu</li> <li>• nodrošinātu konsekveni.</li> </ul>

Iekapsulēšana ietver aktīva kodola smalkas daļiņas pārklājumu ar ārējo apvalku nelielās kapsulās. Inkapsulāciju var pielietot jebkurā mērogā, mikrokapsulācijā kapsulas izmērs ir, sākot no 1 līdz 1000 mikrometriem (1 mikro = 1000 mm), lai gan var izgatavot mazākas kapsulas, ko sauc par nano-kapsulām (1 nanometrs = 1 000 000 milimetru). Būtībā iekapsulēšana ir šķēršļu tehnoloģija, kas novērš to, ka sastāvdaļas pirms apstrādes vai glabāšanas priekšlaikus reaģē ar apkārtējo vidi vai degradējas.

### Kāpēc iekapsulēt?

Iekapsulēšanas tehnoloģija var:

- panākt kontrolētu kodolmateriāla izplūdi, piemēram, ilgstoša kodolmateriāla izplūde laika periodā nemainīgā ātrumā
- maskēt kapsulas kodola garšu
- samazināt kodolmateriāla reaktivitāti, piemēram, uz skābekli un ūdeni
- atvieglot kodola apstrādi, piemēram, novēršot sūkšanos, šķidrums pārvēršanu par cietu un viegli sajaucamu
- atšķaidīt kodolmateriālu, ja to izmanto nelielos daudzumos, bet vienlaikus iegūt vienmērīgu izkliedi

Kā tiek atbrīvoti kodolmateriāli?

Kodolmateriālus kapsulās var atbrīvot no čaulas:

- ar mehānisku spiedes spēku
- izšķīdināt šķīdumā (piemēram, aromatizētās kapsulas pulvera šķīdumā)
- kušana cepšanas laikā
- pārraujot un atverot blenderī ar nažiem
- ūdens vai temperatūras paaugstināšanās dēļ difūzija notiek lēni.

Kāda ir mūsdienu biotehnoloģija?

Tradicionālās audzēšanas metodes ietver daudzas mājlopu vai kultūru paaudzes, kas prasa daudz laika, lai sasniegtu vēlamās pazīmes, piemēram, cūku šķirņu krustošana, lai ražotu cūkgaļu ar mazāku tauku saturu. Jaunākas mūsdienu biotehnoloģijas metodes ļauj zinātniekiem identificēt atsevišķus gēnus, kas kontrolē noteiktas īpašības. Atlasīto gēnu var pārnest uz citu augu vai dzīvnieku, lai ātrāk radītu vēlamās izmaiņas. Šis paņēmiens ir ātrāks nekā tradicionālās metodes, un tas ir precīzāks. Tās galvenā priekšrocība ir iespēja ieviest vai noņemt izvēlēto ģenētisko materiālu esošai sugai. Tomēr ieguvums ir rūpīgi jānovērtē, un tas tiks pakļauts rūpīgam drošības novērtējumam. Tradicionālo audzēšanu var izmantot arī ar mūsdienīgu biotehnoloģiju, lai uzlabotu šķirnes, un tās joprojām izmantos, kur vien iespējams. Gēni, DNS un īpašības. Visas augu un dzīvnieku šūnas satur gēnus, kas nosaka to individuālās īpašības, piemēram, augu lapu krāsu. Gēnu sastāvā ir specifiski dezoksiribonukleīnskābes (DNS) garumi. DNS sastāv no divām virknēm, kas ir savstarpēji saistītas spirālē – to sauc par divkārtšo spirāli. Katra daļa ir veidota no četrām nukleotīdu bāzēm, šo bāzu summas atšķiras. Lai izveidotu unikālu kodu, bāzes izveido dažādās secībās. Katrs kods satur īpašu norādījumu, ko šūnas izmanto, lai reproducētu atsevišķas īpašības, piemēram, augstumu un krāsu. Izpratne par DNS raksturu ir novedusi pie mūsdienīgas biotehnoloģijas, kas dažkārt saukta par ģenētisku modifikāciju. Mūsdienu biotehnoloģija ļauj manipulēt ar specifiskām DNS sekvencēm, lai modificētu augu un dzīvnieku īpašības.

Avots: <http://www.foodafactoflife.org.uk/attachments/26596934-b2e7-4c1c0b32122b.pdf>

### IEKĀRTAS:

Augsta spiediena homogenizācijas iekārtas, kas paredzētas, lai apstrādātu šķidrumus, mērce un citus šķidrus produktus; separatori pagarinātā derīguma termiņa pienu ražošanai, samazinot baktēriju skaitu; liofilizatori, kas palīdz pagarināt pārtikas derīguma termiņu, žāvējot dziļi sasaldētu pārtiku vakuumā, lai iztvaicētu ledu; saldēšanas tehnoloģijas, kas nodrošina novatoriskas saldēšanas un dzesēšanas tehnoloģijas visā pārtikas ražošanā, transportēšanā un uzglabāšanā.

Modificēta atmosfēras iepakojšana pulverveida beztaras produktiem, pagarinot to derīguma termiņu līdz vairākiem gadiem.

### IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:

-

-

**EKONOMISKIE  
FAKTI UN DATI:**

**PASKAIDROJO-  
ŠIE ATTĒLI:**



**CITAS ATSAUCES  
(TIEŠSAITE  
UZ VIDEO  
MATERIĀLIEM):**

<https://www.youtube.com/watch?v=ezNYkz9a0XI>

<https://www.youtube.com/watch?v=ja0UOi8VlvQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=4xFH2CZ5pAI>

<https://www.youtube.com/watch?v=hw321SwC6kA>

<http://www.fao.org/docrep/014/i2454e/i2454e00.pdf>



## 2.2. Metālapstrāde un mašīnbūve





### **2.2.1. Virpošana, frēzēšana, urbšana, lāzera griešana, ūdens strūklas griešana**

NOZARE:	Metālapstrāde	TEHNOLOĢIJU GRUPA:	Metāla griešana	KONKRĒTAS TEHNOLOĢIJAS:	2.2.1. Virpošana, frēzēšana, urbšana, lāzera griešana, ūdens strūkļas griešana
<b>IEVADS:</b>	<p>Metāla griešana ir rūpniecisks process, kurā metāla detaļas tiek veidotas, atdalot lieko, nevēlamo, nevajadzīgo materiālu. Tradicionālā skaidu atdalīšanas procesā, piemēram, metāla virpošanā, urbšanā un frēzēšanā metāls tiek atdalīts plastiski deformētu skaidu daļiņu veidā, ievērojot un sasniedzot vajadzīgos izmērus.</p> <p>Metāla griešana ir viena no visplašāk izmantojamajām metāla detaļu veidošanas metodēm, kas ļauj iegūt detaļas ar noteiktiem izmēriem, formām un nepieciešamo virsmas raupjumu. Metāla lokšņu griešana visplašāk notiek, izmantojot lāzerus vai ūdens strūkļu.</p>				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	<p>CNC – datoru ciparu vadība. Virpošanas instruments grieznis – nerotējošs griešanas rīks. Frēzēšanas galva – rotējošs griezējinstrumentu ar vairākām griezošām šķautnēm.</p> <p>Griešanas šķidrums – šķidrums, ko izmanto metāla dzesēšanai, eļļošanai apstrādes laikā. Lāzers – šaurs, vienkāršs gaismas stars.</p> <p>Abrazīvā strūkļa – smalku abrazīvo daļiņu (apmēram 0,025 mm diametrs) un ūdens maisījuma strūkļa.</p> <p>Grieznis</p>  <p>Frēzēšanas galva</p>  <p>Urbis</p>  <p>Griešanas šķidrums</p>  <p>Abrazīvā strūkļa</p> 				

<p><b>PROCESA APRAKSTS:</b></p>	<p>Virpošana ir metāla apstrādes process, kura laikā nerotējošs rīks – grieznis – piekļaujas darba virsmai, seko tai vairāk vai mazāk lineāri, kamēr apstrādājama priekšmets rotē ap savu asi.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=8EsAxOnzEms">https://www.youtube.com/watch?v=8EsAxOnzEms</a></p> <p>Frēzēšana ir griešanas process, kurā tiek izmantotas frēzes vai frēzēšanas galvas, lai noņemtu materiālu no sagataves virsmas. Pretstatā urbšanai, kur rīks tiek virzīts pa rotācijas asi, frēzēšanas griezējinstrumenti vai detaļa parasti tiek pārvietoti perpendikulāri to asij. Frēzējot iekšējās virsmas, nevar iegūt asus stūrus, jo to ierobežo frēzes diametrs (mazākais 1,5 mm).</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ef59DogwLrl">https://www.youtube.com/watch?v=Ef59DogwLrl</a></p> <p>Urbšana ir griešanas process, kurā tiek izmantots urbis, lai izgrieztu apaļa šķērsriezuma caurumu cietos materiālos. Urbis ir rotējošs griezējinstrumenti attiecībā pret detaļu. Urbis tiek spiests pret sagatavi, un tas griežas ar ātrumu no simtiem līdz tūkstošiem apgriezienu minūtē. Tas piespiež griezošo šķautni pret apstrādājamo detaļu, nogriežot skaidas no urbuma vietas.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=KYfAjakKO5w">https://www.youtube.com/watch?v=KYfAjakKO5w</a></p> <p>Lāzergriešana ir tehnoloģija, kas izmanto lāzeri, lai nogrieztu materiālus; parasti to izmanto rūpnieciskām ražošanas iekārtām. Lāzergriešana veidojas, virzot lieljaudas lāzera staru, visbiežāk caur optiku. Lāzera optiku un CNC izmanto, lai virzītu materiālu vai radīto lāzera staru. Fokusētais lāzera stars tiek vērsts uz materiālu, kurš vai nu kūst, sadeg, iztvaiko, vai tiek izpūsts ar gāzes strūklu, atstājot augstas kvalitātes virsmas apdari.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=PIE_oXvbu4s">https://www.youtube.com/watch?v=PIE_oXvbu4s</a></p> <p>Ūdens strūklas griešana ir tehnoloģija, kas izmanto ūdens un abrazīvu vielu maisījuma ļoti augsta spiediena strūklu dažādu metālu griešanai.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=XfGkLsUm92Q">https://www.youtube.com/watch?v=XfGkLsUm92Q</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=IMSGHJ8GJ1A">https://www.youtube.com/watch?v=IMSGHJ8GJ1A</a></p>		
<p><b>IEKĀRTAS:</b></p>	<p><b>Virpošanas mašīna</b></p>	<p><b>Urbšanas/frēzēšanas mašīnas</b></p>	<p><b>Lāzeris</b></p>
<p><b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b></p>	<p>1000 – 40 000 EUR ... &gt; 100 000 EUR</p>	<p>600 – 20 000 EUR ... &gt; 100 000 EUR</p>	<p>8000 EUR ... &gt; 100 000 EUR</p>
<p><b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b></p>	<p>Metāla cena ir atkarīga no metāla veida, izmēra un kvalitātes.</p> <p>Zemoglekļa tērauds. Lokšņu metāls un standarta profili – 1,5 ... 2,5 EUR/kg.</p> <p>Nerūsējošais tērauds. Lokšņu metāls – 3,5 ... 6,5 EUR/kg.</p> <p>Alumīnija sakausējumi. Lokšņu metāls un standarta profili: &gt; 3,5 EUR/kg.</p> <p>Lāzera un ūdens griešana: dažādi izmēri (piemēram, loksnes 4000x2000x20 mm).</p> <p>Instrumentu cena ir atkarīga no konstrukcijas un pielietojuma.</p> <p>Virpošana: instrumentu turētāji – 300 ... 500 EUR/gab., ieliktni – 10 ... 20 EUR/gab.</p> <p>Frēzēšana: instrumentu turētāji – 300 ... 3000 EUR/gab., ieliktni – 10 ... 20 EUR/gab.</p> <p>Urbšana: cietkausējuma (karbīdu) urbji – 40 ... 300 EUR/gab.</p> <p>Metāla griešanas pakalpojuma cena ir atkarīga no tehnoloģijas un aprīkojuma.</p> <p>Virpošanas (CNC) – 35 ... 50 EUR/h.</p> <p>Frēzēšana (roku/CNC) – 25 ... 35 EUR/h.</p> <p>Urbšana – 15 ... 20 EUR/h.</p> <p>Lāzergriešana – 25 ... 35 EUR/h.</p> <p>Darbagalda operatora alga 5–20 EUR/h.</p> <p>Darbagalda iestatītāja alga 20–50 EUR/h.</p>		



**Virpošana**



**Frēzēšana**

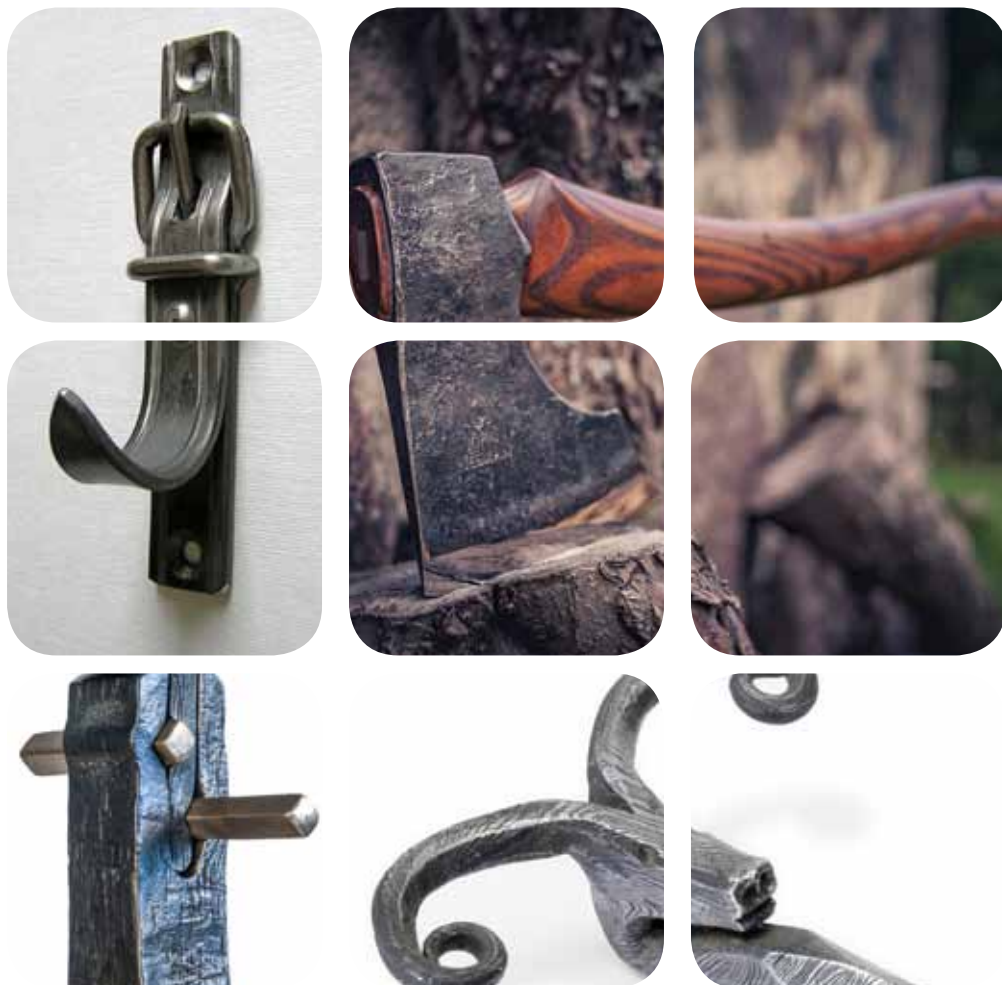


**Lāzergriešana**



**Ūdensstrūklas  
griešana**

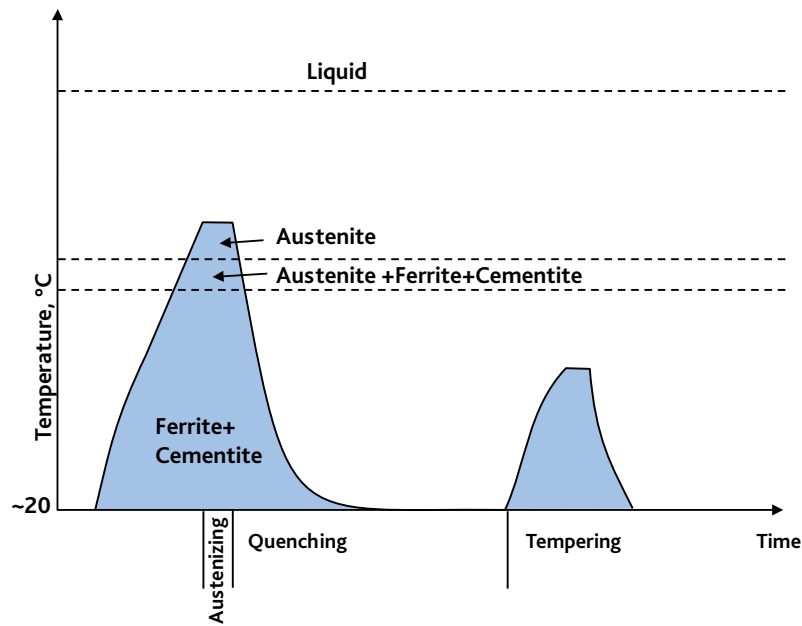




## 2.2.2. Karsēšana un dzesēšana

<b>NOZARE:</b>	<b>Metālu ražošana un apstrāde</b>	<b>TEHNOLOĢIJU GRUPA:</b>	<b>Termiskā apstrāde</b>	<b>KONKRĒTAS TEHNOLOĢIJAS:</b>	2.2.2. Karsēšana un dzesēšana
<b>IEVADS:</b>	<p>Jau grieķu un romiešu laikos bija zināms, ka zobena asuma noturību var uzlabot, strauji atdzesējot to pēc karsēšanas līdz kalšanas temperatūrai. Iemesls tam tomēr nebija zināms. Lielākajai daļai cilvēku termins "termiskā apstrāde" asociējas ar rūdīšanu, padarot materiālu cietāku, palielinot tā izturību. Tomēr liela daļa nezina, ka šis termins attiecas arī uz procesu, kura uzdevums ir mērķtiecīgi padarīt materiālu mīkstāku. Turklāt termiskā apstrāde nav ierobežota tikai ar metāliem; pat dažas stikla šķiras ir termiski apstrādājamas. Piemēram, automašīnu logi ir izgatavoti no termiski apstrādāta stikla (saukts par rūdīto stiklu), jo, ja tas plīst, tad tikai smalkos, drošos gabaliņos.</p>				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	<p>Rūdīšana, karsēšana, dzesēšana, ātrā rūdīšana, spriegumu noņemšana, termiskās apstrādes cikls, atlaidināšana, atkvēlināšana, atkvēlināšanas process.</p>				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Terminu "termiskā apstrāde" izmanto, lai raksturotu kontrolētu materiālu karsēšanu un dzesēšanu ar mērķi mainīt to struktūru un īpašības. Viens un tas pats materiāls var kļūt mazāk izturīgs un stīgs, lai to padarītu vieglāk izmantojamu ražošanā, un pēc tam atkārtoti apstrādājot, lai nodrošinātu augstu izturību un noturību pret sagraušānu. Vai vēlaties veidot stīgu mašīnas vārpstu vai cietu vīli, viss ir iespējams!</p> <p>Tā kā gan fizikālās, gan mehāniskās īpašības var mainīt ar termisko apstrādi un šīs izmaiņas var izraisīt, vienlaikus nemainot produkta formu, termiskā apstrāde ir viens no svarīgākajiem un plašāk pielietojamiem ražošanas procesiem. Vairāk nekā 90% termiskās apstrādes tiek veikta tēraudam, melnajiem metāliem. Citi termiski apstrādājami sakausējumi ir Al, Cu, Ti, Zn sakausējumi.</p> <p>Termisko apstrādi ne vienmēr lieto, lai palielinātu izturību vai cietību. Dažreiz ir nepieciešams, lai materiāls kļūtu mīkstāks – izvāktu iekšējos spriegumus, lai materiālu padarītu pakļāvīgāku, plastiskāku liekšanai, stiepšanai utt. Šādu termisko apstrādi sauc par apstrādes termisko procesu, jo tā sagatavo materiālu detaļu izgatavošanai.</p> <p>Konstrukciju tērauds, kas sastāv galvenokārt no dzelzs (pārsvārā virs 95%) un oglekļa, noteikti ir vissvarīgākais inženierijas materiāls. Dzelzs sakausējumi ar tādiem metāliem, kā Si, Mn, Cr, Ni, Mo, Cu, V, Ti, Nb, N, Al veido tā sauktos legētos tēraudus, kuriem ir dažādas specifiskas lietošanas īpašības – augsta izturība, karstumizturība, rūsas noturība u.c. Tērauds var saturēt arī nevēlamos elementus – S, P, kas samazina tā izturību.</p> <p>Tērauds ir termiski apstrādājams, jo dzelzs var pastāvēt dažādās kristāla struktūrās: istabas temperatūrā tā pastāv kā ferīts, bet augstākā temperatūrā – kā austenīts. Tēraudos ferīts var saturēt tikai daļu no oglekļa, kas izraisa divfāžu maisījuma veidošanos. Pārējā oglekļa daļa ir citā fāzē – cementītā. Karsēšanu līdz austenīta veidošanās temperatūrai sauc par austenizāciju. Austenīts var uzņemt apmēram 10 reizes vairāk oglekļa, un divfāžu struktūra pārveidojas vienā fāzē. Ja šādu struktūru lēni dzesē, tā atkal mainās uz telpas divfāžu struktūru.</p> <p>Ātrajā rūdīšanā tērauda struktūrai nav laika, lai ogleklis pārvērstos divās fāzēs, bet nevar arī palikt tikai augstā temperatūrā eksistējošajā austenītā. Izveidosies vēl viena fāze – martensīts. Būtībā martensīts ir ferīts, kurā ir ieslēgti visi liekie oglekļa atomi. Tas ievērojami palielina cietību. Paaugstināta cietība nozīmē palielinātu izturību un nodiluma pretestību, taču stīgrība gan ir ļoti zema. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=fLvZkZxiXnE">https://www.youtube.com/watch?v=fLvZkZxiXnE</a>. Šāds materiāls praktiski nav izmantojams. Lai iegūtu labākas stīgrības vērtības, mums ir jāveic termiskās apstrādes cikls, ko sauc par atlaidināšanu. Rūdīšanai vienmēr seko atlaidināšana, un atlaidināšanu neveic bez rūdīšanas. Mainot atlaidināšanas temperatūru, mēs varam līdzsvarot cietību/izturību un stīgrību.</p> <p>Vienmēr ir savstarpēja upurēšana: vai nu mums ir augsta cietība un stiepes izturība, bet zema stīgrība, vai otrādi. Pirmajā gadījumā atlaidināšanas temperatūra ir zema, un otrajā atlaidināšanu veic augstā temperatūrā. Piemēram, vīlei ilgstoši jāuztur tās sākotnējās īpašības, un triecienizturība nav tik svarīga. Lai to sasniegtu, tās atlaidināšanas temperatūrai jābūt no apakšējā gala.</p> <p>Cirtnis darbojas zem trieciena slodzes. Veicot tikai zemas temperatūras atlaidināšanu, tā griešanas šķautne būs asa ilgu laiku, bet tas lūzīs zem dinamiskās slodzes. Atlaidināšanas temperatūrai jābūt augstākai. Vēl viens labs piemērs ir sausu egļu zaru ciršana ar termiski apstrādātu cirvi. Ja cietība ir pārāk zema (augsta atlaidināšanas temperatūra), griezošā šķautne tiks deformēta un iegūs "S" formu saskares zonā. Ja cietība ir pārāk augsta (zema atlaidināšanas temperatūra), griezošajā šķautnē veidosies plaisa.</p>				

Klasiskā termiskā apstrāde ir karsēšana krāsni gaisā klātbūtnē un dzesēšana ūdenī.



Krāsaino metālu termiskā apstrāde ir krietni citāda parādība. Galvenā atšķirība ir mehānismi, ar kuriem tiek panākts sacietējums un nostiprināšana. Pats process varētu būt līdzīgs, jo pirmais posms ir karsēšana līdz paaugstinātai temperatūrai, izturēšana tajā un pēc tam ātra dzesēšana. Tomēr pēc karsēšanas un dzesēšanas cietība samazinās un veidojamība palielinās, gluži pretēji tēraudam. Cietība reizē ar izturību sāk palielināties pēc noteikta laika. Šis periods ir tā sauktais inkubācijas periods, kad materiāls ir viegli formējams. Tam ir augsta tehnoloģiskā nozīme. Tā kā cietība laika gaitā palielinās, procesu bieži sauc par novecināšanu. Novecināšanās laiku var saīsināt, sildot metālus līdz mērenai temperatūrai."

<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Vienkārša partijas tipa krāsns</b>	<b>Vakuuma krāsns</b>	<b>Nepārtraukta termiskās apstrādes līnija</b>
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	800–1500 EUR	~ 800000 EUR	> 800000 EUR
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	Termiskā apstrāde maksā tikai daļu no produkta galīgās cenas, bet pagarina metāla lietošanas laiku vairākas reizes.		

**PASKAIDROJOŠIE ATTĒLI**



Figure 1. Load removal from a furnace hold in austenizing temperature. Heat treatment temperature can be evaluated by parts glow



Figure 2. Cylindrical part removal form protective case for quenching





Figure 4. Car window heat treated glass



Figure 3. Quenching the same cylindrical part by cooling its one end with flowing water. Cooled end can be distinguished by colour



Figure 5. Hardening influence to the mechanical properties. 1 – soft and ductile part without hardening, easily bendable; 2 – hardened part without tempering, really fragile and breaks already applying minor force; 3 – hardened and high temperature tempered, bendable only by applying bigger force; 4 – hardened and tempered with optimum tempering, bendable only slightly and when by applying big force



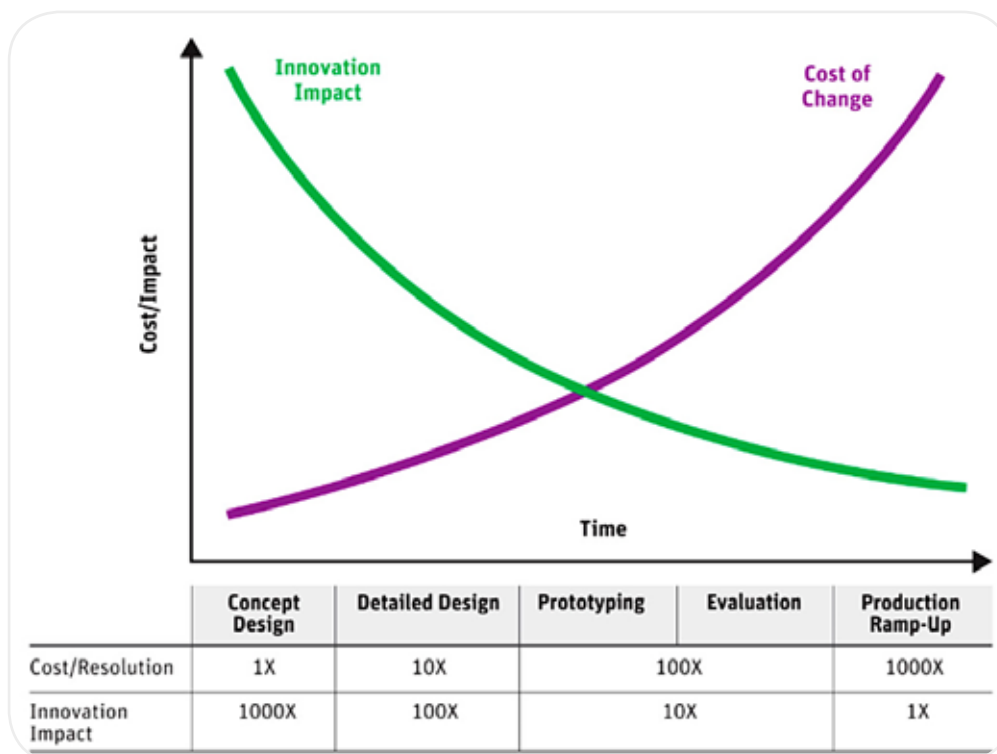


### 2.2.3. Tehniskā grafika

<b>NOZARE:</b>	<b>Iekārtas</b>	<b>TEHNOLOĢIJU GRUPA:</b>	<b>Inženiertehnis- kais dizains</b>	<b>KONKRĒTAS TEHNOLOĢI- JAS:</b>	2.2.3. Tehniskā grafika
<b>IEVADS:</b>	Inženiertehniskā dizaina (projektēšanas) vispārējais mērķis (salīdzinājumā ar dizainu kā noformējumu) ir "veidot" mehāniskās sistēmas darbību tā, lai tā strādātu, kā mēs sagaidām (sasniegt rezultātu). Labs inženiertehniskais dizains dod jums priekšmetu, kas reizē ir funkcionāls, ērts (parocīgs, ergonomisks), uzticams (ilgstoši darbojas, nelūst vai nenolietojas), drošs (sev un apkārtējiem) un rentabls (lēts, pieejams). Ja kāds produkts vai lieta, kas atrodas ap jums, bieži lūst, ātri nolietojas, stipri rūšē vai nedarbojas tādā veidā kā nepieciešams, nepilda savas funkcijas, tad parasti tas ir saistīts ar sliktu inženiertehnisko dizainu.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Iekārtas dizains, GrabCAD, CAD, kā lietas strādā, pārsteidzošie roboti, inženiertehniskais projekts.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Inženiertehniskās projektēšanas process ir dažādu soļu virkne, ko veic inženieru komandas, kad tās risina problēmas. Sīki jāapsver visi iespējamie aspekti, no kuriem atkarīga produkta kvalitāte. Inženiertehniskās projektēšanas process galvenokārt ir komandas darbs.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=bipTWWHya8A&amp;index=23&amp;list=PLYGJI5XXNa5SxyMYuFUW4d0nx5DC6sgP">https://www.youtube.com/watch?v=bipTWWHya8A&amp;index=23&amp;list=PLYGJI5XXNa5SxyMYuFUW4d0nx5DC6sgP</a></p> <p>Labs inženiertehniskais dizains ir balstīts uz izpratni par to, kā lietas darbojas, un vēl svarīgāk, kas var notikt nepareizi, ja tas netiek pareizi risināts. Inženiertehniskais dizains lielā mērā balstās uz inženierzinātnēm un pieredzi.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=EXP58ykBhEg">https://www.youtube.com/watch?v=EXP58ykBhEg</a> Aizraujoši inženiertehniskie projekti</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=F9_m2xvwxpk">https://www.youtube.com/watch?v=F9_m2xvwxpk</a> Aizraujoši inženiertehniskie projekti</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZjzXWr1rhdQ">https://www.youtube.com/watch?v=ZjzXWr1rhdQ</a> Izkaidrota automašīnas motoru konstrukcija un ekspluatācijas principi <a href="https://www.youtube.com/watch?v=N7lWM_yDxU0">https://www.youtube.com/watch?v=N7lWM_yDxU0</a> Durvju slēdzenes projektēšanas un darbības princips</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=WX8NG0275R4">https://www.youtube.com/watch?v=WX8NG0275R4</a> Durvju roktura darbības princips un projektēšana</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=3MUL65-vZHY">https://www.youtube.com/watch?v=3MUL65-vZHY</a> Operāciju un kustību plāna skaidrojums</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=HMROEMSc-Kk">https://www.youtube.com/watch?v=HMROEMSc-Kk</a> Inovatīvi tehnoloģiskie risinājumi automašīnu novietošanai</p> <p>Inženiertehniskais dizains vienmēr ir problēmu risināšana. Pirmais solis ir izprast pamatproblēmu un tās risinājuma prasības. Piemēram, ierīce jādarbina ar motoru vai manuāli, to varēs izmantot telpās vai ārā, kādi rezultāti ir sagaidāmi utt.</p> <p>Jebkuru inženierijas problēmu var atrisināt daudzos veidos. Nākamais svarīgais solis ir datu vākšana un risinājuma ideju veidošana. "Ja jums ir tikai viena risinājuma ideja, tā droši vien ir slikta. Ja jums ir 100 ideju, iespējams, ka viena no tām ir laba."</p> <p>Pēc tam apkopotās idejas jāizvērtē, ņemot vērā visas zināmās priekšrocības un trūkumus. Visdaudzsoļākajai idejai ir jāparedz turpmākā attīstība detalizētākajā līmenī.</p> <p>Vislabākais konceptuālais risinājums tiek pilnveidots, pamatojoties uz inženiertehniskajiem aprēķiniem un testiem iteratīvā veidā. Visas inženiertehniskā projektēšanas procesa daļas tiek atkārtotas, tas nozīmē, ka iepriekš minētās darbības tiek atkārtotas tik reižu, cik vajadzīgs, uzlabojot inženiertehnisko datu apjomu vai mācoties no neveiksmēm.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Meccano sistēmas, LEGO sistēmas, robotu būvēšanas komplekti, materiāli, darbnīcu rīki</b>	<b>Vienkārša 3D CAD programmatūra</b>	<b>3D printeris + testēšanas iekārta</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	a 100,- EUR + ...		6000,- EUR + 6000,- EUR		

**EKONOMISKIE  
FAKTI UN DATI:**

<https://www.ansys-blog.com/engineering-simulation-the-10x-multiplier-to-top-line-growth/>



Inženiertehniskajā projektēšanā ir būtiski saprast procesa “pirmos posmus”, kuros risinājumu pamata idejas tiek radītas ar minimālām izmaksām un nozīmīgumu. Tas būtu daudz sarežģītāk un dārgāk, ja tas nebūtu izdarīts pareizi, un mums nāktos mainīt lietas inženiertehniskās projektēšanas procedūru vēlākajos posmos.

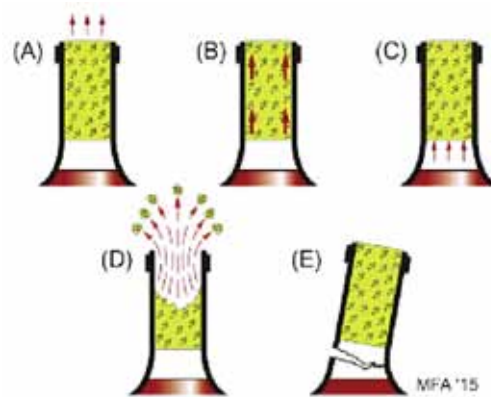
**PASKAIDROJOŠIE ATTĒLI**

<https://reader.paperc.com/books/Materials-Selection-in-Mechanical-Design/605626/Contents>

Zemāk ir inženiertehniskās projektēšanas procedūras piemērs, sākot ar vajadzību līdz galīgajam risinājumam, lai ilustrētu dažādas inženiertehniskās projektēšanas iespējas visās produktu izstrādes stadijās.

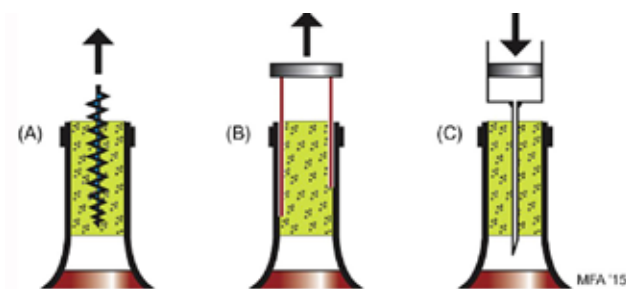


Tirgus vajadzība = inženiertehniskā problēma: "Šķidrumam aizkorķētajā pudelē jābūt viegli pieejamam."

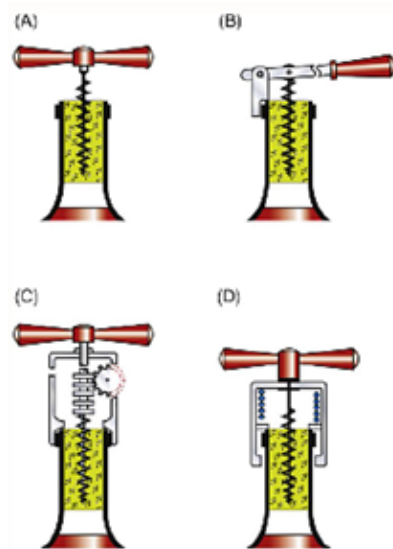


Piecas iespējamās konceptuālās idejas, kā to izdarīt, katrai no tām ir noteiktas priekšrocības un trūkumi.

(A): aksiālā vilkšana; (B): vilkšana ar bīdes palīdzību; (C): spiediens no iekšpuses; (D): korķa sagraušana; (E): pudeles kakla noņemšana.



Tirgū ir pieejamas tehnoloģijas un instrumenti, lai izmantotu pirmās trīs idejas. Pēdējās divas idejas tiek uzskatītas par novecojušām dominējošo trūkumu dēļ.



Četras iespējamās metodes, lai izmantotu pirmo tehnoloģiju: aksiālā vilkšana.

(A): tiešā vilkšana; (B): vilkšana ar sviru palīdzību; (C) vilkšana ar zobrata palīdzību; (D) atsperes spēka atbalsts



Metodes (B) beidzamais inženiertehniskais risinājums: vilkšana ar sviru palīdzību

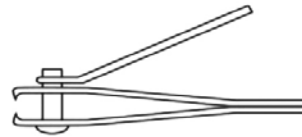


Metodes (C) beidzamais inženiertehniskais risinājums: vilkšana ar zobratu palīdzību

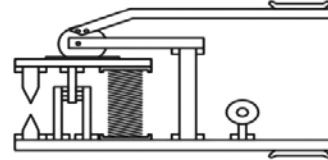


Metodes (D) beidzamais inženiertehniskais risinājums: atsperes atbalsts

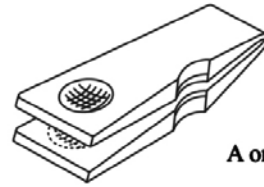
<http://www.omerohome.com/product/handcrafted-italian-spring-assisted-corkscrew-cow-horn>



Common nail clipper.



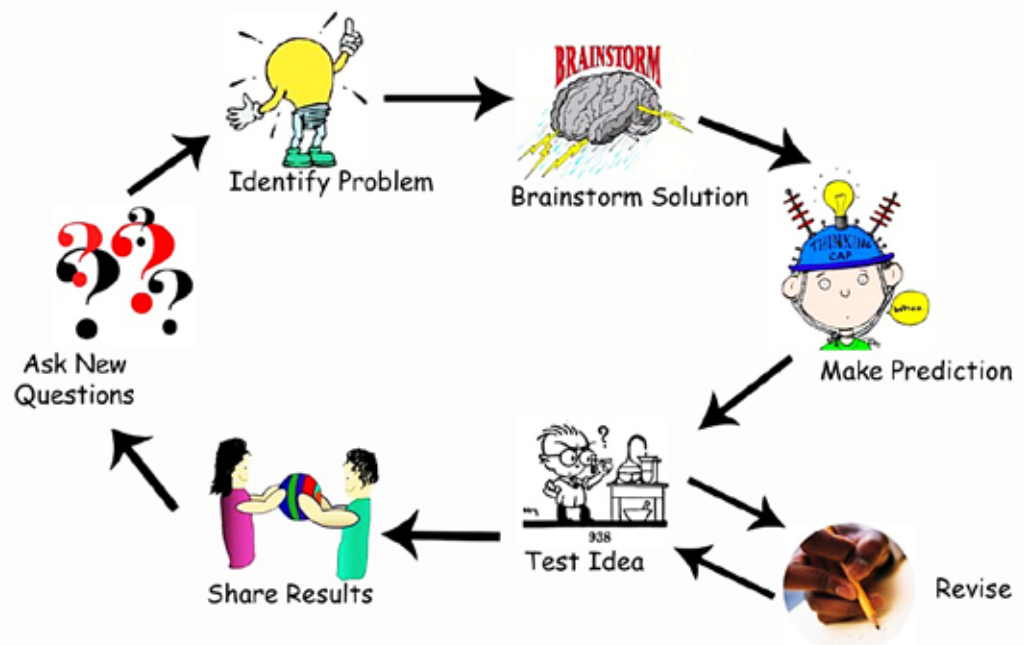
Nail clipper with one interface for each function.



A one-piece nail clipper.

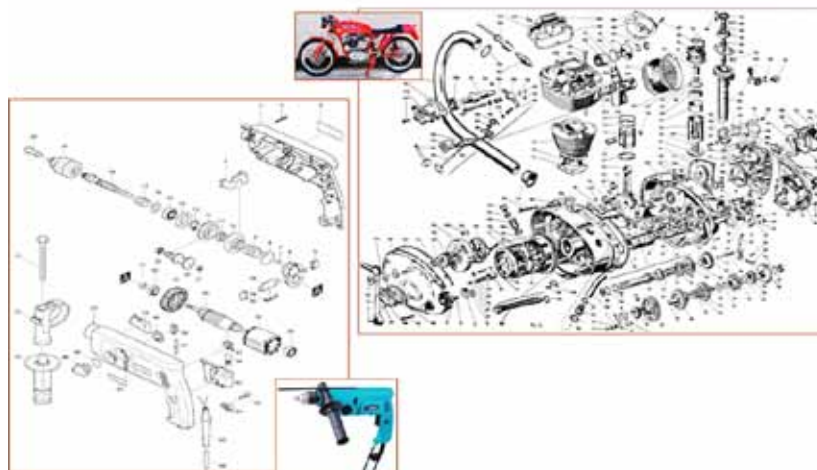
Dažādi inženiertehniskie risinājumi nagu griešanas rīku dizainam

<https://www.slideshare.net/illuminationgroup/ch-11-ullman-the-mechanical-design-process-4th-edition-75691873>



<http://compscienceedu.blogspot.com.ee/2013/07/engineering-design-process.html>  
Piemērots inženiertehniskā risinājuma process

## Mechanical structure and its components



A design engineer' task **IS NOT**:

to design the world best machine or structure.

A design engineer' task **IS**:

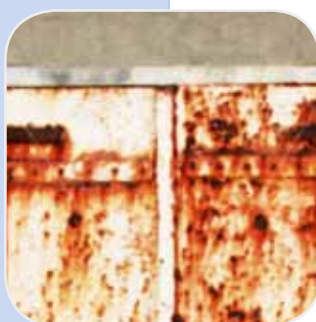
to design the machine or structure according to agreed specification:



- that is safe and reliable.
- that is easy to manufacture, maintain and utilise.
- in required deadlines.
- in given budget.

**KISS = Keep It Simple, Smart = the best design engineering strategy**

Salūzusi klēpjdatora atvēršanas/aizvēršanas eņģe nepietiekamas izturības un noturības dēļ.



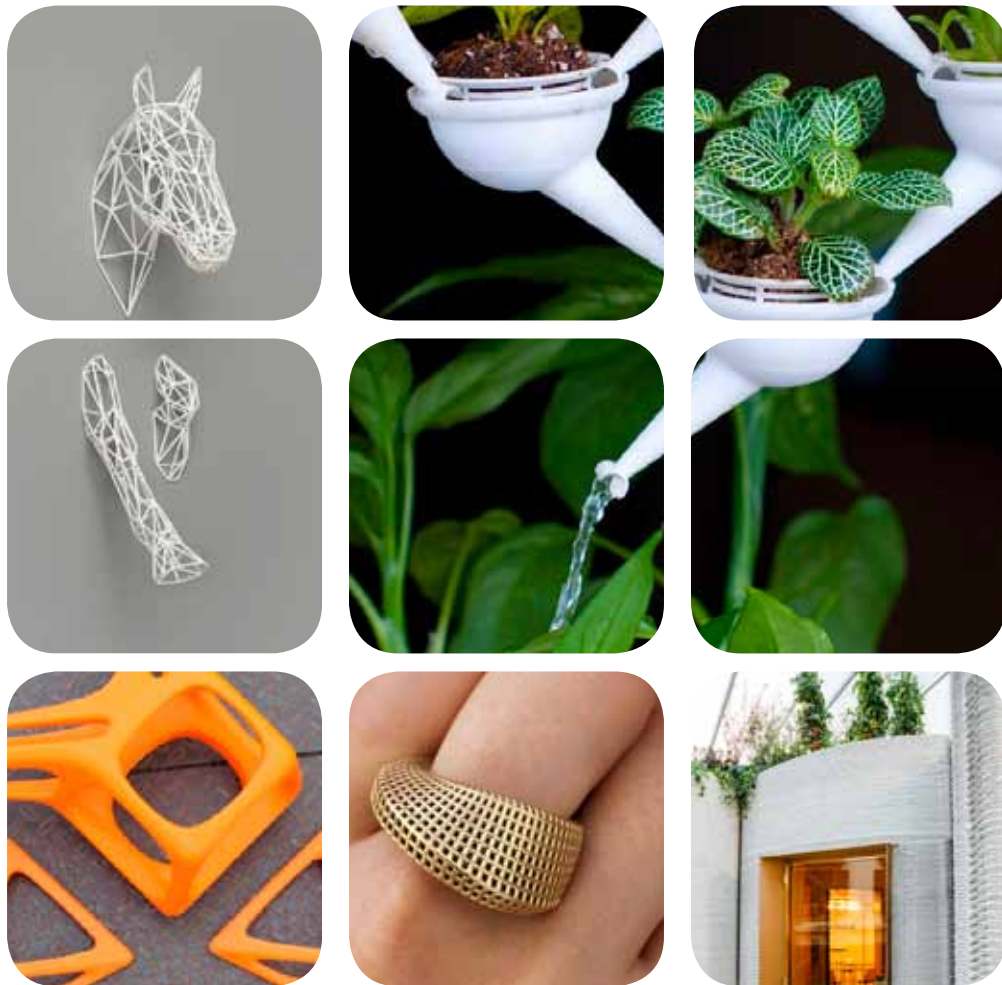
<http://www.scooterresource.com>  
Salūzis motorollera ritenis (slikta konstrukcijas dizaina pazīme) sakarā ar nepiemērotu materiāla izvēli vai neatbilstošu slodzes novērtējumu.



[https://en.wikipedia.org/wiki/Tacoma\\_Narrows\\_Bridge\\_\(1940\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Tacoma_Narrows_Bridge_(1940))

Tacoma Narrows tilta sabrukums slikta inženierijas dizaina dēļ un sliktu inženierijas prasmju pielietojums, lai nodrošinātu uzticamu konstrukciju.

Sarūsējušas durvis (slikta konstrukcijas dizaina pazīme) nepietiekama vides apstākļu vai nepareizas virsmas apstrādes novērtējuma dēļ.



## 2.2.4. Ātrā prototipēšana



<b>NOZARE::</b>	<b>ašīnbūves iekārtas</b>	<b>TEHNOLOĢIJU GRUPA:</b>	<b>Ātrā prototipēšana</b>	<b>KONKRĒTAS TEHNOLOĢIJAS:</b>	2.2.4. Ātrā prototipēšana
<b>IEVADS:</b>	<p>Vispārīgi ar 3D drukāšanu saprot materiālu pievienojošu ražošanu un to izmantošanu ātrās prototipēšanas procesā. 3D printēšanas process tiek izmantots, lai ātri izveidotu sistēmas vai detaļas noformējumu pirms galīgās izlaišanas vai komercializācijas. Tiek uzsvērts, ka ražošanas process notiek ātri, un rezultāts ir prototips vai pamatmodelis, no kura tiks iegūti turpmākie paraugi, un galu galā arī galaprodukts. Sākotnēji 3D printēšanā izmantoja polimēru materiālus (plastmasas), piemēram, ABS, cieti (pulveris) un sveķus. Tomēr beidzamajā laikā materiālu lauks ir paplašinājies un tagad formas (detaļas) veidošanai tiek izmantoti dažādi metāli un kompozītmateriāli. Pievienojošās ražošanas tehnoloģija (3D printēšana) materiālu izstrādes un elementu izmēru ziņā ir salīdzinoši jauna, tai ir arī ātrāka caurlaidspēja. Turklāt šī tehnoloģija noved pie tīrākas ražošanas koncepcijas, jo tas palīdz samazināt ražošanas procesā radušos atkritumus. 3D printēšanā tiek izmantota slāņu klāšanas metode, cits pēc cita slāņi tiek pievienoti materiālam, lai veidotu produktu, tādējādi tie netiek noņemti, kā tas notiek parastajā apstrādes procesā.</p>				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	<p>AM – Additive Manufacturing (pievienojošā ražošana), RP – Rapid Prototyping (ātrā prototipēšana), 3D – three dimensional (trīsmēru), CAD/CAM – Computer Aided Design &amp; Manufacturing (datorizētā projektēšana un ražošana), CAD (solid modelling) software (cietu ķermeņu modelēšanas programmatūra), STL file format (faila formāts), SLA – Stereo Lithography (stereolitogrāfija), FDM – Fused deposition modelling (modelēšana ar kausējuma uznesanu), SLS – Selective laser sintering (selektīva lāzera uzķepināšana).</p>				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>3D drukas paņēmiens pārsvarā darbojas pēc SLA, FDM un SLS principa, lai iegūtu detaļu vai elementu, un ietver šādus posmus:</p> <p>CAD modelis – programmatūras veidota cieta modeļa detaļa, kas pilnībā apraksta ārējo ģeometriju.</p> <p>Pārveidošana STL faila formātā – CAD modeļa pārveidošana STL faila formātā, lai to izmantotu 3D printeru iekārtās.</p> <p>STL failu pārsūtīšana un apstrāde – STL fails ir jāpārnes 3D printerī un jāveic nepieciešamie izmēru, pozīciju un orientāciju pielāgojumi.</p> <p>3D printera (iekārtas) iestatīšana – pareiza parametru noteikšana veidošanas procesam, piemēram, materiālu ierobežojumi, enerģijas avoti, slāņa biezums, laika noteikšana utt.</p> <p>Būvēšana (veidošana) – tas ir automatizēts process, kam ir nepieciešama uzraudzība, lai izvairītos no kļūdām.</p> <p>Noņemšana – tiklīdz printeris pabeidz veidošanas posmu, detaļa ir jānoņem.</p> <p>Pēcapstrāde – tas var iekļaut detaļas tīrīšanu pirms tās lietošanas utt.</p> <p>3D printēšana galvenokārt tiek izmantota prototipu un maketu veidošanai, koncepta fiziskai pierādīšanai, pilna izmēra paraugiem, izglītības iespēju (arī veselības aprūpes) radīšanai un daudz kur citur.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=8z-iebHRxJk">https://www.youtube.com/watch?v=8z-iebHRxJk</a> (3D printēta māja)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=nk_8IcBVkRA">https://www.youtube.com/watch?v=nk_8IcBVkRA</a> (3D printēts skaists brieža modelis)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=fVg1rIT-J34">https://www.youtube.com/watch?v=fVg1rIT-J34</a> (3D printēti stilīgākie darbi)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=119&amp;v=31i6jFgeGY8">https://www.youtube.com/watch?time_continue=119&amp;v=31i6jFgeGY8</a> (3D printēta Illidan vāca – World of Warcraft)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=5rrpQnnGC6E">https://www.youtube.com/watch?v=5rrpQnnGC6E</a> (Metāla 3D printēšana)</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>3D Printeris (FDM – plastmasas diegs)</b>	<b>3D Printeris (SLA)</b>	<b>3D Printeris (SLS un SHS)</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	Atkarīgs no izmēra (600–7000 EUR)	1500–6000 EUR	15000–500000 EUR vai vairāk		

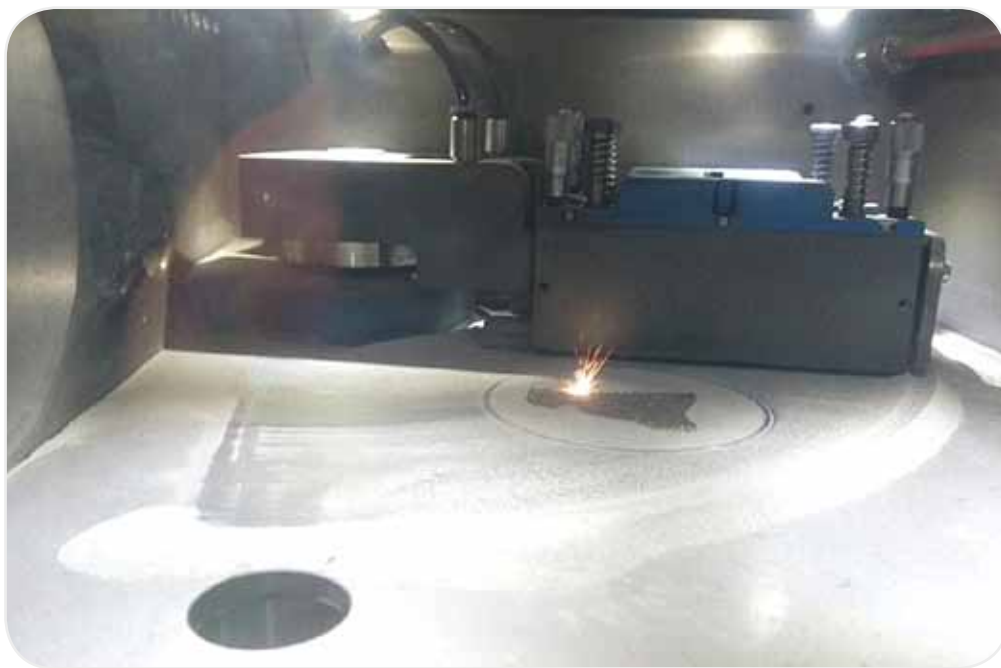
## EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:

3D printēšana ir viena no progresīvākajām ražošanas tehnoloģijām un tiek uzskatīta par nākotnes ražošanu digitālajā pasaulē. Pētījumi un pilnveidojumi šajā tehnoloģijā attīstās neticami kopā ar 4. rūpniecisko revolūciju. 3D printēšanas tehnoloģija sākās ar maza mēroga prototipiem, izmēra un ātruma ierobežojumiem, taču šodien var iegādāties 3D printētas kurpes, rotaslietas, pildspalvas un pat automašīnu rezerves detaļas. Automašīnu rūpniecība, lidmašīnu ražotāji savā rūpnieciskajā ražošanā izmanto 3D printētas detaļas. 3D printēšanas lietojumprogrammas ietekmē pat veselības aprūpes un dzīvības zinātnes nozares. Tas arī iegūst popularitāti starp vidusskolu skolēniem. Līdz 2025. gadam pasaules tirgū tiek prognozēta ekonomiskā ietekme līdz pat simtiem miljardu eiro. Daudzi jaunizveidotie uzņēmumi uzsāk savu uzņēmējdarbību, nodrošinot to ar 3D printēšanas pakalpojumiem, to veic arī Baltijas valstīs.

Ekonomiskais ieguvums no 3D printēšanas var ietvert: iespēju izveidot jaunu sarežģītu formu, biznesa iespēju (veikali), kur ikviens var izprintēt sev vēlamo dizainu, prototipus var viegli izgatavot bez ievērojamiem ieguldījumiem; materiālu (plastmasas un metāla) atkritumu samazināšana [Madame Eureka 2012].

### 3D METĀLA IZSTRĀDĀJUMU PRINTĒŠANA TALLINAS TEHNOĻĪJU UNIVERSITĀTĒ (TTU)

<http://bit.ly/Zoqer2A>



**PASKAIDROJOŠIE ATTĒLI**



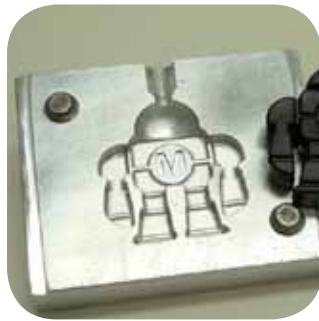
Processing



**3D PRINTED STRATI CAR**

PASKAIDROJO-  
ŠIE ATTĒLI

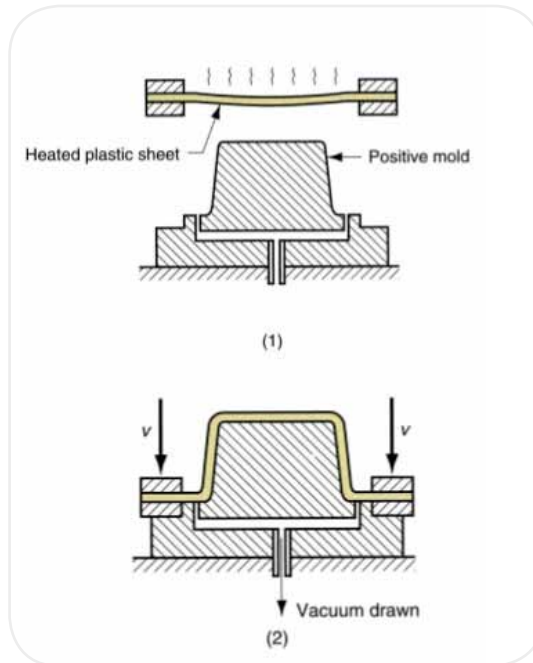




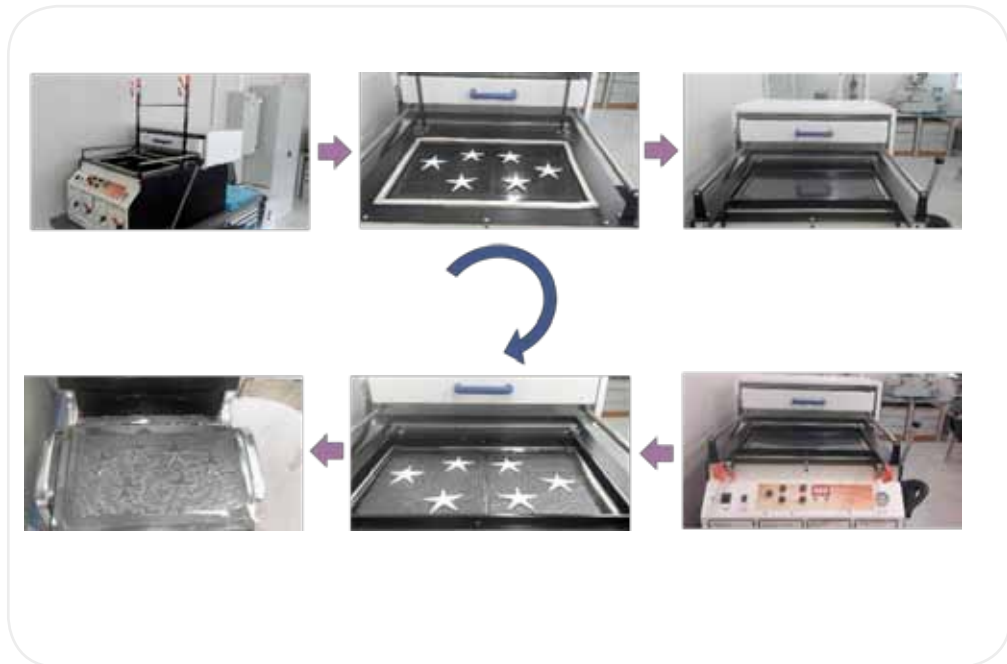
## 2.2.5. Vakuuma formēšana un spiedlēšana (Plastmasa)

<b>NOZARE:</b>	<b>Mašīnbūves iekārtas</b>	<b>TEHNOLOĢIJU GRUPA:</b>	<b>Ražošanas procesi (formēšana vai liešana)</b>	<b>KONKRĒTAS TEHNOLOĢIJAS:</b>	2.2.5. Vakuuma formēšana un spiedliešana (Plastmasa)
<b>IEVADS:</b>	Beidzamo gadu laikā plastmasu nozīme un pielietojums ir pieaudzis daudz straujāk salīdzinājumā ar metāliem. Tas ietekmē formēšanas procesu, piemēram, spiedliešanas un vakuuma formēšanas, komerciālo un tehnoloģisko svarīgumu. Plastmasu veidošanas procesa svarīguma iemesli ir ne tikai tehnoloģiski, bet arī komerciāli, jo ikvienam ikdienā nākas sastapties un izmantot formētus plastmasas izstrādājumus. Šie formēšanas paņēmieni palielina detaļu ģeometrijas daudzveidību, samazina enerģijas patēriņu un transporta piepūles. Pateicoties to plašajam lietojumam, ir vērts zināt, kā šie procesi tiek īstenoti, un tos vēl var uzlabot.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Siltums, mehāniskais spēks, sacietēšana, detaļas ģeometrija, metāla forma, termoformēšana, termoplasti, deformācija, VF – vakuuma formēšana.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Galvenie procesa posmi ir: produktu dizains, veidņu dizains un ražošanas process.</p> <p><b>Spiedliešana:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plastmasas granulu vai pulvera padeve spiedliešanas mašīnas cilindrā caur bunkuru.</li> <li>2. Cilindrā atrodas gliemežtransportieris un sildītāji, kas plastmasu sajauc un izkausē.</li> <li>3. Gliemežtransportieris darbojas kā blīvētājs un iepilda izkausētu plastmasu liešanas veidnē.</li> <li>4. Veidne sakļaujas ar spēku, lai izveidotu lietās detaļas formu.</li> <li>5. Notiek detaļas dzesēšana un detaļu izņemšana.</li> </ol> <p><b>Vakuuma formēšana:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Veidnes ievietošana vakuuma formēšanas mašīnā.</li> <li>2. Plastmasas loksnes ievietošana un nostiprināšana.</li> <li>3. Plastmasas loksnes apsilde, izmantojot sildītāju.</li> <li>4. Veidnes izplešana daļēji izkausētās (mīkstinātās) plastmasas loksnes virzienā, izmantojot sviru.</li> <li>5. Vakuuma veidošana ar vakuumsūkņa palīdzību, lai uzstieptu loksni uz veidnes un veidotu detaļu.</li> <li>6. Detaļas atbrīvošana, dzesēšana un noņemšana.</li> </ol> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=yxpWHOtRG3g">https://www.youtube.com/watch?v=yxpWHOtRG3g</a> (Vakuuma formēšanas process demo)  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-tAhCtlf3uo">https://www.youtube.com/watch?v=-tAhCtlf3uo</a> (Vakuuma formēšana, izmantojot sadzīves tehniku)  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=b1U9W4iNDiQ">https://www.youtube.com/watch?v=b1U9W4iNDiQ</a> (Spiedliešanas procesa animācija)  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=y1Zhpdx-XtA">https://www.youtube.com/watch?v=y1Zhpdx-XtA</a> (LEGO ražošana ar spiedliešanas palīdzību)  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ens_f2eSXYU">https://www.youtube.com/watch?v=Ens_f2eSXYU</a> (Spiedliešana ar 3D printētu formu)</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Vakuuma formēšanas mašīna (darbvirsmā)</b>	<b>Vakuuma formēšanas mašīna (komerciāla)</b>	<b>Spiedliešanas mašīna</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	2500–7000 EUR	5000–60000 EUR	8000–90000 EUR vai vairāk		
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	Katru gadu visā pasaulē tiek ražoti miljardi preču, izmantojot šos procesus ar lielu apgrozījumu plastmasas rūpniecībā. Vakuuma formēšanas pielietojumi tiek plaši izmantoti patēriņa preču iepakojumos, piemēram, konditorejas izstrādājumos (šokolādes un konfekšu) un pārtikas iepakojumos. To lieto arī ledusskapju un automašīnu interjera, vannas un dušas paliktņu, kā arī bērnu rotaļlietu ražošanā. Spiedliešanas process ir vairāk piemērots liela apjoma ražošanai un izmantošanai pudeļu, iepakojuma, automobiļu detaļu un sastāvdaļu ražošanā, dažos mūzikas instrumentos, mazajos krēslos un galdos utt.				

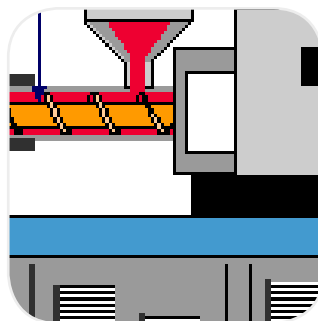
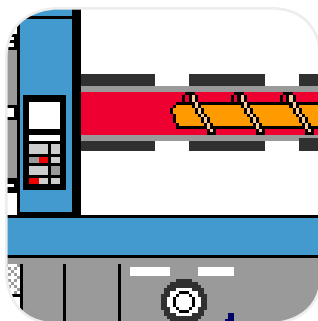
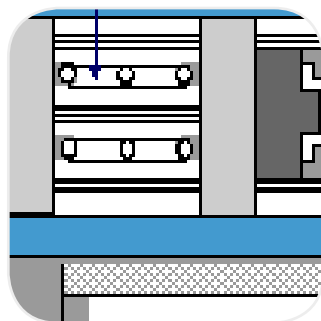
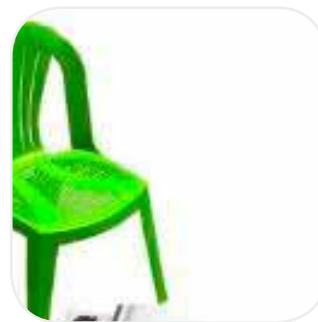
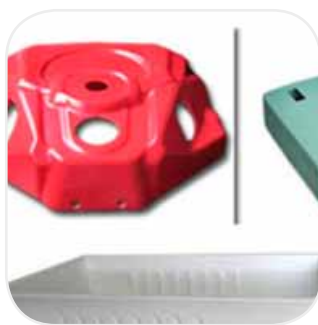
PASKAIDROJOŠIE ATTĒLI



VF Process




VF Equipment







## 2.2.6. Automatizēta montāža

<b>NOZARE:</b>	<b>Mašīnbūves iekārtas</b>	<b>TEHNOLOĢIJU GRUPA:</b>	<b>Montāža</b>	<b>KONKRĒTĀS TEHNOLOĢIJAS:</b>	2.2.6. Automatizēta montāža
<b>IEVADS:</b>	Automātiska montāža ir process, kurā detaļu izvietošana, klātbūtnes noteikšana, pārbaude, orientācija, savietošana, nostiprināšana un testēšana tiek veikta pilnīgi automātiski. Dažreiz cilvēki veic pārbaudi vai iepakojumu paralēli, lai nodrošinātu procesa kvalitāti.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	DFMA – Design for Manufactory and Assembly (ražošanas un montāžas dizains), DFAA – Design for Automated Assembly (automatizētās montāžas dizains), SMT – Surface-mount Technology (virsmas montāžas tehnoloģija), VPM – Virtual Product Model (virtuālā produkta modelis), MV – Machine Vision (tehniskā redze), Robot Welding (robotu metināšana).				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Automātiskās montāžas process pamatā sastāv no šādām darbībām:</p> <p>Detaļu izvietošana – atkarībā no detaļu izmēra un formas tiek izmantotas dažādas izvietošanas metodes.</p> <p>Detaļu klātbūtnes noteikšana izvietošanas pozīcijā – apstiprina, ka detaļa atrodas savā vietā.</p> <p>Detaļas pārbaude – pārliedz, ka šī detaļa ir īsta un piemērota montāžai.</p> <p>Detaļas orientēšana – ja nepieciešams, detaļa tiek pagriezta vai uzņemšanas sistēma ir informēta, lai pagrieztu detaļu pēc tās pacelšanas.</p> <p>Detaļas atlase – satver detaļu un noņem to no padevēja.</p> <p>Detaļas savietošana ar citām tās novietojumā – novieto detaļu savā vietā.</p> <p>Detaļas nostiprināšana – cita pēc citas vai visas detaļas kopā tiek fiksētas mezglā.</p> <p>Montāžas pārbaude – pārliedz, ka montāža ir labi izpildīta un visas detaļas ir ievietotas pareizi.</p> <p>Iepakojšana – ja produkts vai apakšmezgls tiek transportēti uz citu vietu.</p> <p>Automātisko montāžu galvenokārt izmanto masu ražošanai, bet elastīgas ražošanas līnijas ļauj mums salikt mazākās sērijas.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=2_R8oYQh4Uo">https://www.youtube.com/watch?v=2_R8oYQh4Uo</a> (Mobilo tālrunu ekrāna pārsega pievienošana)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=GDNAy6qYli4">https://www.youtube.com/watch?v=GDNAy6qYli4</a> (Pilnībā automatizēta dzinēja montāžas līnija)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=8_lfxPI5ObM">https://www.youtube.com/watch?v=8_lfxPI5ObM</a> (TESLA automobiļa montāža)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=pGqPjYALB50">https://www.youtube.com/watch?v=pGqPjYALB50</a> (BMW X2 ražošana)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=BepAMlrJwXI">https://www.youtube.com/watch?v=BepAMlrJwXI</a> (Ievads atlases un izvietošanas procesā)</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Montāžas stacija mazām detaļām</b>	<b>Montāžas līnija lielākām detaļām</b>	<b>Rūpnīca ar cilvēku līdzdalību</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	Atkarīgs no izmēra: 10 000–1 000 000 EUR	Atkarīgs no izmēra: 100 000–10 000 000 EUR	Atkarīgs no izmēra: līdz pat 1 000 000 000 EUR		
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	<p>Automātiska montāža dod mums teicamu, precīzu un ātru atkārtotu darbību kopumu, lai pabeigtu detaļu pārvietošanu, savietošanu un pārbaudi ražošanas gala procesā – montāžā. Izmantojot automatizētu montāžu, procesa ātrums un kvalitāte ievērojami pieaug un montāžas procesa izmaksas parasti ir zemākas un paredzamas. Cilvēku darbaspēks ir vājākais posms veselības un garastāvokļa izmaiņu dēļ. Automatizētas montāžas līnijas gadījumā ticamību un nepārtrauktu darbību garantē labi organizēts apkalpojuma plāns.</p> <p>Atlases un izvietošanas ierīce iespiedshēmas montāžai (smalka elektronika), detaļas tiek novietotas savās pozīcijās, bet piestiprināšana (lodēšana) notiek citā ierīcē.</p>				
					



**PASKAIDROJOŠIE ATTĒLI**





## 2.2.7. Digitālo dvīņu tehnoloģija

<b>NOZARE:</b>	<b>Mašīnbūves iekārtas</b>	<b>TEHNOLOĢIJU GRUPA:</b>	<b>Digitalizācija. VR/ PR, Simulācijas</b>	<b>KONKRĒTAS TEHNOLOĢIJAS:</b>	2.2.7. Digitālo dvīņu tehnoloģija
<b>IEVADS:</b>	<p><i>Digital twin</i> jeb Digitālo dvīņu (DD) koncepcija ir rūpnīcas reālās pasaules digitālā attēlojuma izveidošana un uzturēšana, kā arī tās vadības un optimizēšanas rīku un modeļu pārveidošanas rekonfigurēšana, kur izmanto reālus un atjauninātus rūpnīcas datus. Šī koncepcija nav jauna, jo to pirmo reizi izmantoja NASA pētījumos 1957. gadā, kad Vanguard satelīts tika nosūtīts Zemes orbītā. Vairāk nekā pusgadsimtu vēlāk jaunākie sasniegumi IKT jomā sniedz jaunas iespējas pilnīga DD ražošanas potenciāla izmantošanai.</p>				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	<p>VR – virtuālā realitāte;            DD – digitālais dvīnis;            PR – papildinātā realitāte.</p>				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Esošo ražošanas iekārtu un produktu digitalizācija 3D CAD programmatūrā. Digitālo modeļu pārsūtīšana uz Unity3D spēles dzinēja platformu un mijiedarbības iespējas virtuālajā realitātē.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistēmas arhitektūras izveide (uzmetums)</li> <li>2. 3D modeļu sagatavošana</li> <li>3. Mijiedarbības iespēja – scenāriju veidošana</li> <li>4. Integrācija</li> </ol> <p>Daži videoklipi un apmācības:  <a href="https://unity3d.com/learn/tutorials/s/interactive-tutorials">https://unity3d.com/learn/tutorials/s/interactive-tutorials</a>  <a href="https://unity3d.com/learn/tutorials/s/roll-ball-tutorial">https://unity3d.com/learn/tutorials/s/roll-ball-tutorial</a>  <a href="https://youtu.be/f8PRUEOERO8">https://youtu.be/f8PRUEOERO8</a></p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Unity3D programmatūra</b>	<b>HTC Vive VR komplekts</b>	<b>Augstas kvalitātes PC</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	0–100 EUR mēnesī	700–900 EUR	1000–2000 EUR		
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	Spēles dzinēja bāzes versija ir bez maksas. Galvenā cena ir iekārtai.				

PASKAIDROJO-  
ŠIE ATTĒLI

<http://ivar.ttu.ee/>





## **2.3. Mežsaimniecība un kokapstrāde**



### 2.3.1. Meža atjaunošana



<b>NOZARE:</b>	<b>Mežsaimniecība</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Mežkopība</b>	<b>PRODUKTS:</b>	3.1. Meža atjaunošana
<b>IEVADS:</b>	Meža atjaunošanā lēmumus pieņem meža plānotājs pirms cirsmas izstrādes un vēlreiz apsekojot cirsmu pēc izstrādes un novērtējot, vai ir notikušas izmaiņas, piemēram, mainījusies augsnes kvalitāte vai tās mitrums. Tiek novērtēta meža tipoloģija un pieņemts lēmums, kā atjaunot mežu (dabiski/mehāniski).				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Skiders – smagais transportlīdzeklis, kas tiek izmantots mežsaimniecības procesā <sup>1</sup> ; GPS – globālā pozicionēšanas sistēma <sup>2</sup> ; pacilas – īpaši izveidots augsnes pacēlums koku stādīšanai <sup>3</sup> ; tipoloģija – meža ekosistēmu lokālā klasifikācija <sup>4</sup> ; trupe- sēņu izraisīta koksnes noārdīšanās. <sup>5</sup> Meža tipi: sils, mētrājs, lāns, grīnis, slapjais mētrājs, viršu ārenis, mētru ārenis, viršu kūdrenis, mētru kūdrenis, damaksnis, šaurlapju ārenis, šaurlapju kūdrenis, vēris, gārša, slapjais damaksnis, slapjais vēris, slapjā gārša, purvājs, niedrājs, dumbrājs, liekņa, platlapu ārenis, platlapu kūdrenis.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p><b>1.2.1. Meža atjaunošana.</b> Meža zemes augsnes sagatavošana notiek, mehāniski noņemot zemsedzes augsus, lai nodrošinātu koku stādu labāku ieaugšanu zemē. Mehāniskā apstrāde notiek divos veidos – ar smagās frēzes palīdzību, sauktu arī par disku arklu. Frēzi darbina īpašs meža traktors – skiders. Frēze var būt pasīvā un aktīvā ar piedziņu no skidera vai mežam aprīkota lauksaimniecības traktora. Vai arī ar ekskavatora palīdzību, izveidojot mikro paaugstinājumus – pacilas (mitras augsnes gadījumā). Papildus tehnika nolasa arī cirsmas GPS datus plānotājiem.</p> <p><b>1.2.2. Jaunaudžu kopšana</b> tiek iedalīta agrotehniskajā kopšanā, tas ir, līdz 3 gadu vecumam, un sastāva kopšanā – 15–20 gadu vecumam. Agrotehniskās kopšanas būtība ir zāles pļaušana, ļaujot augiem izaugt virs zāles augstuma. Dalās rindu agrotehniskā kopšana, kopšana ap stādiem un vienlaidus kopšana. Pakalpojuma cena ir aptuveni 100,- EUR/ha. Cilvēks dienā apkopj aptuveni 0,6 ha. <u>Loti smags fizisks darbs.</u></p> <p><b>Sastāva kopšana</b> rūpējas par lietderīgāko cirsmas sastāvu, sasniedzot ciršanas vecumu. Atkarībā no koku augstuma pastāv standarts, kādam koku blīvumam (koku skaitam) jābūt uz 1 ha. Vidēji koku skaits ir jāsamazina uz pusi no stādāmo koku skaita. Retinot cilvēks izvērtē, kurus kokus atstāt, bet kurus retināt.</p> <p><b>Atzarošana.</b> 7. gadā koki tiek mehāniski atzaroti, lai ražotu koksni bez zariem. Tā kā grūti prognozēt pieprasījumu pēc 50-70 gadiem, koku atzarošana tiek ierobežota līdz 500 kokiem uz ha.</p> <p><b>1.2.3. Aizsardzība pret bojājumiem.</b> Tiek izmantoti dažādi ķīmiskie materiāli koku aizsardzībai pret kukaiņiem, pārnadžiem, briežveidīgajiem un trupī. Feromonu slazdi – mizgraužu kukaiņiem.</p> <p><b>1.2.4. Infrastruktūras uzturēšana.</b> Pārsvārā transportēšanas ceļu izveide sortimenta izvešanai, grants seguma meža ceļu izveide sortimenta transportēšanai un grāvju tīrīšana un ierīkošana liekā mitruma novadīšanai, īpaši bebru aizsprostu likvidēšana.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Skiders</b>	<b>Meža frēze</b>	<b>Koku stādīšanas stobrs</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	80 000–160 000 EUR	5 000–50 000 EUR	150,- EUR		
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	<p>Meža atjaunošanas izmaksas ir vidēji no 551 līdz 600 eiro uz vienu hektāru atkarībā no mežu zemes kvalitātes grupas.</p> <p>Zemes sagatavošanas pakalpojuma cena ir aptuveni 110,- EUR/ha ar skideru un 450,- EUR/ha ar ekskavatoru.</p> <p>Koku stādīšana galvenokārt notiek ar rokām, izmantojot stādīšanas stobrus. Pakalpojuma cena 98,- EUR/ha. Viens cilvēks dienā vidēji iestāda 0,3–0,5 ha meža. Tas ir fizisks, grūts darbs. Stādot egles, starp rindām jāatstāj 2 metri, starp stādiem 1,6 metri.</p> <p>Retos gadījumos tiek izmantots speciāls ekskavators ar stādāmo galvu kausa vietā (Latvijā nav).</p> <p>Statistikas dati liecina, ka 2016. gadā vidējās meža kopšanas izmaksas Latvijā bija no 187 līdz 233 eiro uz vienu hektāru. Lielākās meža kopšanas izmaksas, kurās ietilpst meža agrotehniskā kopšana un jaunaudžu sastāva kopšana, bija ceturtās kvalitātes grupas mežos (damaksnis, vēris, gārša, šaurlapju ārenis, šaurlapju kūdrenis, platlapju ārenis, platlapju kūdrenis) – 232,91 eiro hektārā.</p> <p>Jaunaudzes kopšanā izmanto roku darbu (smags fizisks darbs) – 100 EUR/ha viena reize. Tuvākajos gados varētu ieviest augstāzīgu mašīnizēto kopšanu ar speciālu tehniku. Latvijā vēl nav.</p>				

**PASKAIDROJOŠIE  
ATTĒLI:**



**CITAS ATSAUCES  
(SAITE UZ VIDEO  
MATERIALIEM)**

<http://www.lvm.lv/mezsaimniecibas-cikls>

<https://www.youtube.com/watch?v=ik5ZVethbjc>

[https://www.youtube.com/watch?v=SR6VIEkYP\\_g](https://www.youtube.com/watch?v=SR6VIEkYP_g) meža plānotājs, infrastruktūras uzturēšana

<https://www.youtube.com/watch?v=73050YM4CnY> karjera mežā

<https://www.youtube.com/watch?v=yvGoZfWKPG8> skiders

<https://www.youtube.com/watch?v=X5IKxn5ALm4>

<https://www.youtube.com/watch?v=5QSP1KT6gFA> meža stādīšana

<https://www.youtube.com/watch?v=DacgQh1wKyQ> meža stādīšana ar ekskavatora galvu

<https://www.youtube.com/watch?v=OlQeWBLyMOg> jaunaudžu kopšana

<https://www.youtube.com/watch?v=hNIOtUByp2s> jaunaudžu kopšana

<https://www.youtube.com/watch?v=izr-P8yKfUc> meža frēze



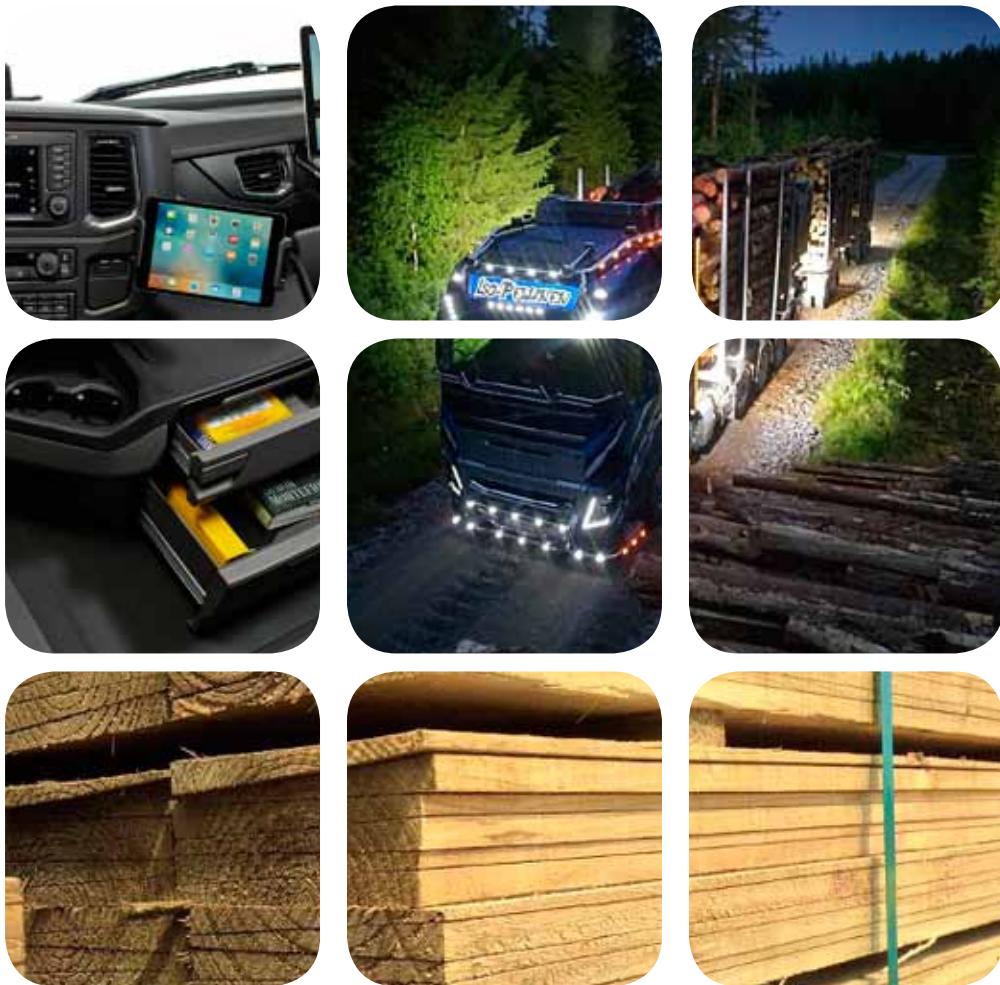
### 2.3.2. Koku ciršana

<b>NOZARE:</b>	<b>Mežsaimniecība</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Mežizstrāde</b>	<b>PRODUKTS:</b>	2.3.2. Koku ciršana
<b>IEVADS:</b>	Sākums koku ciršanai ir plānošana, ko vada mežizstrādes meistars un pārdošanas daļa, kas konsultē un jau gadu iepriekš sagatavo un dod darba uzdevumu darbu vadītājam par cirsmas platību, robežām, sortimentu. Pārdošanas daļas loma ir konsultēt plānotājus – kādi sortimenti (specifikācija ar kvalitātes prasībām) un kādā apjomā būs pieprasīti tirgū. Plānošanas daļa to ņem vērā, tomēr lēmumu par konkrētām cirmām un sortimentiem ietekmē dažādi faktori.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Harvesters – koku atzarotājs, sagarumotājs un zāgētājs; džoiņstiks – vadības pulsts; harvesteru griezējgalva.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Koki tiek zāgēti, atzaroti un sagarumoti, izmantojot augstražīgu meža mašīnu – harvesteru. Uzsākot darbu cirmā, harvesteru operators saņem datni FILE.APT, kur norāda sortimenta specifikāciju: sugas, garumu, diametru un kvalitātes prasības. Operators iebrauc cirmā, ar džoiņstiku palīdzību vada izlici un ar griezējgalvu satver koku. Ievada datorā koka sugu. Pārējo izdara meža mašīna automātiski: nozāgē, atzaro un sagarumo koku atbilstoši ievadītajam APT failam. Operatora uzdevums ir sekot sortimenta kvalitātes prasībām un manuāli apstādināt procesu, ja seko nestandarta situācija – koka likumainība, trupe vai sausnājs un citi gadījumi.</p> <p>Latvijā mežizstrāde tiek veikta pēc sortimentu metodes. Tas nozīmē, ka harvesteri koku nozāgē, atzaro un sagarumo, bet izvešanu veic forvarders, sortimentus iekraujot un izvedot, nevis izvelkot (skiders). Tās ir divas dažādas tehnoloģijas.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Harvesters</b>		<b>Forvarders</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	300 000,- EUR		150,000,- EUR		
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	Harvesteru cena vidēji 300 000,- EUR, griezējgalva maksā 100 000,- EUR, pakalpojuma cena tiek rēķināta no izstrādes, 6–8 EUR/m <sup>3</sup> . Iekārta tiek nodarbināta 24 h diennaktī, ar to strādā trīs operatori. Diennaktī nocērt un sagarumo no 150–250 m <sup>3</sup> dažāda sortimenta koksnes. Operatori pelna no 1 līdz 1,5 EUR par m <sup>3</sup> , atkarībā no darbu apjoma vidējā alga varētu būt no 1000 līdz 2000 EUR neto mēnesī. Parasti uzsāk karjeru kā forvarderu operatori, pēc 3–4 gadiem pāriet uz harvesteru vadību.				
<b>PASKAIDROJOŠIE ATTĒLI:</b>					
<b>CITAS ATSAUCES (SAITE UZ VIDEO MATERIĀLIEM)</b>	<a href="http://www.lvm.lv/mezsaimniecibas-cikls">http://www.lvm.lv/mezsaimniecibas-cikls</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ReF4UGHUHts">https://www.youtube.com/watch?v=ReF4UGHUHts</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XVggK-lpOvA">https://www.youtube.com/watch?v=XVggK-lpOvA</a> harvesteru kabīne <a href="https://www.youtube.com/watch?v=DUe4bjxhSbU">https://www.youtube.com/watch?v=DUe4bjxhSbU</a> forvarders <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9ukwk1oyllE">https://www.youtube.com/watch?v=9ukwk1oyllE</a> forvardera kabīne <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zw5BReAqBS8">https://www.youtube.com/watch?v=zw5BReAqBS8</a> 2.34 min				



### 2.3.3. Cirsmas atlieku šķeldošana

<b>NOZARE:</b>	<b>Mežsaimniecība</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Mežizstrāde</b>	<b>PRODUKTS:</b>	2.3.3. Cirsmas atlieku šķelšana
<b>IEVADS:</b>	Sortimenta izvešana sākas ar cirsmas plānošanu, mežizstrādes meistars nosaka krautnēšanas platību (4m <sup>3</sup> =1metrs) un optimālu vietu. Savukārt, vadoties no darba uzdevuma harvesterā operatoram, zari tiek krauti vai nu uz tehnoloģiskā koridora, vai zaru čupās, lai vēlāk tos krautnētu šķelšanai, kā arī izvēloties koku gāšanas veidu, lai tos varētu vieglāk savākt.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Krautne – garo kokmateriālu (stumbru, pusstumbru un garo sortimentu) krāvējs; krautnēšana – kokmateriālu nokraušana dažāda veida krautnēs un grēdās.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	Cirsmas atliekas tiek izstrādātas ne visos gadījumos. Ja apstākļi ir labvēlīgi, izvešana nav tālāka par 700–400 metriem, zari tiek atsevišķi krautnēti, koku gāšanu organizējot, lai zari veido kaudzītes. Cirsmas atliekas mēra mWh (megavatstundās), izvērtējot kvalitāti, mitrumu u.c. faktoros. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2Se_0WKejK4">https://www.youtube.com/watch?v=2Se_0WKejK4</a> krautnēšana”				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Šķeldotājs + traktors</b>		<b>Harvesters</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	800–25000 EUR + 10 000–100 000 EUR		300 000,– EUR		
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	Forvardera cena vidēji 150 000,– EUR. Pakalpojuma cena 4–6 EUR/m <sup>3</sup> , operatora izpeļņa no izstrādes ir no 0,7 līdz 1 EUR par m <sup>3</sup> . Ar vienu forvarderu strādā 2–3 cilvēki. Diennakti izved 100 līdz 150 m <sup>3</sup> .				
<b>PASKAIDROJOŠIE ATTĒLI:</b>					
<b>CITAS ATSAUCES (SAITE UZ VIDEO MATERIĀLIEM)</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=saYrlcV3zkk">https://www.youtube.com/watch?v=saYrlcV3zkk</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=F6KmJYgqW_g">https://www.youtube.com/watch?v=F6KmJYgqW_g</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=1ZOmJqlq508">https://www.youtube.com/watch?v=1ZOmJqlq508</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cwwkO7m4bpY">https://www.youtube.com/watch?v=cwwkO7m4bpY</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=4vU4x541r20">https://www.youtube.com/watch?v=4vU4x541r20</a> <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Harvester#Agriculture_and_forestry">https://en.wikipedia.org/wiki/Harvester#Agriculture_and_forestry</a> <a href="https://lv.wikipedia.org/wiki/D%C5%BEoistiks">https://lv.wikipedia.org/wiki/D%C5%BEoistiks</a>				



## 2.3.4. Kokmateriālu loģistika

<b>NOZARE:</b>	<b>Mežsaimniecība</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Kokmateriālu loģistika</b>	<b>PRODUKTS:</b>	2.3.4. Kokmateriālu loģistika
<b>IEVADS:</b>	Galvenie tehnoloģiskie procesi ir sortimenta uzkrāšana, sortimenta transportēšana un sortimenta izkrāšana pie klienta.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Krautne – garo kokmateriālu (stumbru, pusstumburu un garo sortimentu) krāvums; krautnēšana – kokmateriālu nokraušana dažāda veida krautnēs un grēdās. Sausieņi – meža edafiskā rinda, kurā apvienoti meža augšanas apstākļu tipi labi aerētās minerālaugsnēs; trupe – sēņu izraisīta koksnes noārdīšanās.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Forvardera dati ir par pamatu loģistikas departamentam, lai zinātu un plānotu sortimenta atlikumus un to transportēšanu pie klienta. Loģistikas departaments plāno maršrutus kokvedējiem un nosūta darba uzdevumu e-pastā. Kokvedēja operators atrod attiecīgo sortimentu, uzkrāj, ievērojot darba drošības prasības, novērtē koksnes daudzumu un nosūta datus departamentam, izdrukā pavadzīmes dokumentu un saskaņā ar saņemto maršrutu nogādā koksnes sortimentu pie klienta. Izkrāj un atdot pavadzīmi klientam saskaņā ar norādījumiem.</p> <p>1.4.2. Sortimenta vērtēšana. Koksnes sortimenta uzmērīšanai tiek izmantotas dažādas standarta metodes, ņemot vērā koksnes sugu, diametru un garumu. Sortimenta vērtēšanai ir vairākas metodes, piemēram, grupveida metode, kas biežāk tiek pielietota malkai, papīrmalkai, tarai, vai individuāli – katru koku atsevišķi. Sortimenta vērtēšanai lielos uzņēmumos (RSEZ SIA "Verems", AS "Gaujas Koks" u.c.) tiek izmantoti neatkarīgi sertificēti vērtēšanas uzņēmumi (SIA "LVF"). Uzmērīšanu veic iekārta – uzmērīšanas līnija, kas, skenējot koka diametru ik pēc 10 cm, nosaka koksnes daudzumu kubikmetros un citas klienta prasības pēc kvalitātes (trupe, likumainība, zaru augstums, biežums, zaru diametrs sausieņiem, iekrāsojumi, šķembas, u.c.). Īpaša uzmanība veltīta kukaiņiem, kas koksnes kvalitāti bieži vien izbrāķē.</p> <p><a href="https://www.facebook.com/watch/?v=504693073346866">https://www.facebook.com/watch/?v=504693073346866</a></p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Baļķu vilcējs ar piekabi manipulatoru</b>		<b>Baļķu skanēšanas iekārta</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	200 000,- EUR		1 500 000,- EUR		
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	Automašīnas cena aptuveni 200 000,- EUR, pakalpojuma cena 5 EUR/m <sup>3</sup> , operators saņem aptuveni 1200,- EUR neto algu mēnesī.				

### The most popular assortment types by tree species in order of priority

Pine tree	Class A saw log	Saw log	Small saw log	Pulpwood	Fire-wood
Fir-tree		Saw log	Small saw log		
Birch	elite (Class A) plywood	Class B plywood	Tara wood	Pulpwood	Fire-wood
Aspen Black alder Other leaf trees		Saw log	Tara wood		



**PASKAIDROJŠIE  
ATTĒLI**



**CITAS ATSAUCES  
(SAITE UZ VIDEO  
MATERIĀLIEM)**

<https://www.youtube.com/watch?v=oh-E80ExiVw>

<https://www.youtube.com/watch?v=2m1eCNz6ax0>

[https://www.youtube.com/watch?v=xCP-zTs\\_0Gc](https://www.youtube.com/watch?v=xCP-zTs_0Gc)

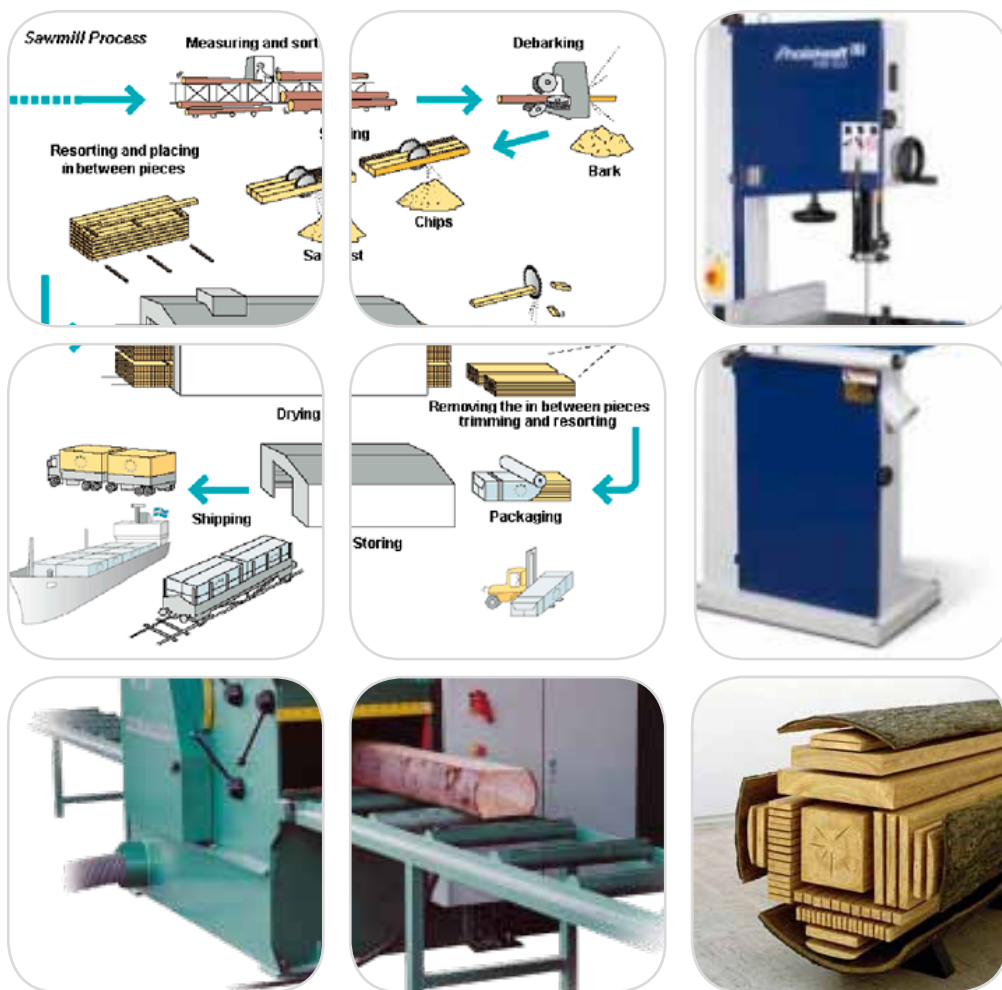
[https://www.youtube.com/watch?v=ph\\_eFF60ouQ](https://www.youtube.com/watch?v=ph_eFF60ouQ)



### 2.3.5. Zāģmateriāli

<b>NOZARE:</b>	<b>Kokapstrāde</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Zāgmateriālu ražošana</b>	<b>PRODUKTS:</b>	2.3.5. Zāgmateriāli
<b>IEVADS:</b>	Zāgmateriālus ražo no attiecīgā koksnes sortimenta (koka sugas, baļķa garuma, diametra un kvalitātes prasības, piemēram, zaru skaits uz 1 metru, u.c.), kas ir sagatavoti mežizstrādes procesā un attiecīgi vērtēti, iepērkot uzņēmumā. Tālāk apaļie koksnes baļķi tiek padoti uz rampas, kur, nonākot uz attiecīgajiem zāģiem, tiek sagriezti taisnstūra brusās vai dēļos. Šī procesa blakusprodukts ir miza, zāģskaidas un nomaļi.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Brusas – kokmateriāli, kuru biezums un platums 100 mm vai vairāk, ir izgatavoti no apaļkokiem vai līmētiem dēļiem, tos izmanto māju celtniecībā, mēbeļu rūpniecībā, iepakojuma ražošanā utt. ; daudzziģis – zāģis, kas ir speciāli izstrādāts, lai grieztu paralēli koka garuma virzienam ; lentziģis – tas ir zāģis ar garu, asu asmeni, kas sastāv no nepārtrauktas zoba metāla joslas, kas izstiepts starp diviem vai vairākiem riteņiem materiāla sagriešanai.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	Zāģēšanu veic kokzāģētavā ar ripziģiem (daudzziģi) vai lentziģiem (horizontālo vai vertikālo). Tikko zāģēta materiāla mitrums ir %, žūstot zāgmateriāli maina izmēru, saraujas, deformējas un plaisā. Apkārtējās vides ietekmē materiāls "elpo", kļūst mitrāks jeb uzbriest un deformējas. Pamatā deformācija notiek koka šķiedrām, kas ir riņķveida, cenšoties iztaisnoties. Šī zāgmateriāla īpašība ierobežo koksnes kā materiāla izmantošanu precīzu detaļu izgatavošanā un arī augstvērtīgā interjerā. Īpaša problēma var būt zari, kas var izkalst uz izkrist (īpaši eglei) vai liekties. Zara vieta ir cieta un nepadodas apstrādei, var izbirt. Līdz ar to zāgmateriālus žāvē un līmē, lai mazinātu iekšējo koksnes spēku un tieksmi deformēties, kā arī izvairīties no zariem. Ilgi nostāvējis zāgmateriāls skaitās "miris" (aptuveni 5 gadi) un deformējas krievni mazāk. Pēc zāgmateriāla iegūšanas tie ir jāžāvē līdz noteiktam mitrumam, kas atkarīgs no to tālākā pielietojuma, galdniecībai 8–12%, celtniecībai 18%. Mitrumu nosaka ar speciālu mērītāju. Zāgmateriālu žāvē speciālās žāvētavās – angāros. Mājsaimniecības apstākļos žāvēt var dabiskos apstākļos šķūnī vai zem nojumes (2–3 mēnešus).				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Daudzziģis</b>	<b>Lentziģis</b>	<b>Žāvēšanas iekārta</b>	<b>Mitruma mērītājs</b>	
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	6 000–100 000 EUR	4 000–80 000 EUR	50 m3 apmēram 100 000 EUR	20–300 EUR	
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	Pakalpojuma cena: 10–20 EUR/m3 Zāgmateriālu cenas 50–150–1000 EUR/m3 No 1m3 baļķu var izgatavot 0.4–0.55 m3 zāgmateriāla Algu līmenis: 460–560 euro mēnesī Ražošanas līnijas aptuvenās cenas svārstās no 1 000 000 līdz 5 000 000 EUR atkarībā no ražības Latvijā ražoti lentziģi – <a href="http://www.tehnika.lv/lat/prod.htm">http://www.tehnika.lv/lat/prod.htm</a> Zāgmateriālu impregnēšanas aptuvenā cena 17 EUR/m3 Zāgmateriālu žāvēšanas cena 15 EUR/m3				

## PASKAIDROJŠIE ATTĒLI:"



## CITAS ATSAUCES (SAITE UZ VIDEO MATERIĀLIEM)

<https://www.youtube.com/watch?v=b8Xl451QvBE>

<https://www.youtube.com/watch?v=EDlumr3MM0Y>

<https://www.youtube.com/watch?v=WZxUBYYVvAps>

<https://www.youtube.com/watch?v=l5Gru0lyX6s>

<https://www.youtube.com/watch?v=l9px0hel-al>

[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D1%83%D1%81\\_\(%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D1%83%D1%81_(%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB))

<https://en.wikipedia.org/wiki/Saw>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Bandsaw>

<https://www.youtube.com/watch?v=NvbgwdTGoyo> no balņa līdz zāģmateriālam

[https://www.youtube.com/watch?v=OvyZzwK6\\_AI](https://www.youtube.com/watch?v=OvyZzwK6_AI) daudzzāģis



### 2.3.6. Profilētie materiāli

<b>NOZARE:</b>	<b>Kokapstrāde</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Zāgmateriālu apstrāde</b>	<b>PRODUKTS:</b>	2.3.6. Profilētie materiāli
<b>IEVADS:</b>	Lai iegūto zāgmateriālu tālāk varētu izmantot gatavā produkta ražošanā, piemēram, izgatavotu mēbeles, celtniecības elementus – trepes, plauktus vai ieklātu grīdu, tie ir jāapstrādā. Pirmām kārtām jānoēvelē un jāpiegriež atbilstoši izmēram.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Gropes – savienojuma vietas, rievas; līstes – kokmateriāls, ko izmanto, lai noslēptu spraugu starp grīdu un sienu; kalts – instruments, ko izmanto, virpojot kokmateriālus dažādu iegriezumu veidošanai.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	Profilēto materiālu ražošana. Sausos dēļus apstrādā no visām pusēm, izfrēzējot savienojuma gropes. Profilētie materiāli ir grīdas dēļi, terases dēļi, apšuvuma dēļi, grīdas apdares līstes. Profilētos materiālus ražo uz četrpusīgās ēvelmašīnas, kur ar rotējošu nažu palīdzību tiek panākta līdzena, patīkama virsma nepieciešamajā izmērā. Gadījumā, ja materiālam nepieciešamas noapaļotas malas vai specifiskas formas, tā sauktais profils, to iegūst ar attiecīgas formas frēzēm – rotējošiem vajadzīgās formas nažiem (metāla apstrādes speciālisti var izgatavot jebkuras formas frēzes), piemēram, barokveidīgas grīdlīstes, logu līstes vai durvju pildīņu elementus. Arī salaiduma vietas, piemēram, grīdas vai apšuvuma dēļi tiek izfrēzēti. Savukārt virpotās detaļas ražo uz virpām, kur, pie rotējošā materiāla liekot griezni vai kaltu, tiek iegūta nepieciešamā forma un izmērs, piemēram, kāpņu margu statnes vai vienkāršs slotas kāts. Lai produktam piešķirtu patīkamu izskatu, beigās materiāls tiek slīpēts, izmantojot dažāda raupjuma smilšpapīru, ko pielieto uz virbrējošiem vai rotējošiem instrumentiem.				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Ēvelmašīna</b>	<b>Frēze</b>	<b>Virpa</b>	<b>Garumzāģis</b>	<b>Slīpmašīna</b>
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	300–10000 EUR	1 000–50 000 EUR	500–10 000 EUR	400–10 000 EUR	100–5 000 EUR
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>					
<b>PASKAIDROJOŠIE ATTĒLI:"</b>					
<b>CITAS ATSAUCES (SAITE UZ VIDEO MATERIĀLIEM)</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=scnG-4PE-4">https://www.youtube.com/watch?v=scnG-4PE-4</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bdcAs9YcH8">https://www.youtube.com/watch?v=bdcAs9YcH8</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=b0Tkwt-0OR8">https://www.youtube.com/watch?v=b0Tkwt-0OR8</a> <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Groove">https://en.wikipedia.org/wiki/Groove</a> <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Baseboard">https://en.wikipedia.org/wiki/Baseboard</a> <a href="https://lv.wikipedia.org/wiki/Kokgriešana">https://lv.wikipedia.org/wiki/Kokgriešana</a>				

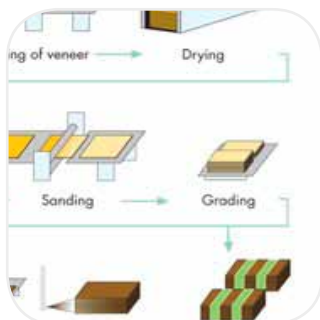
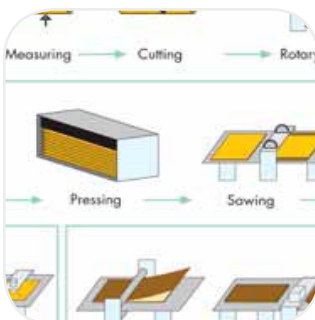
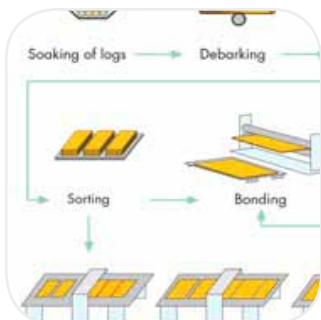
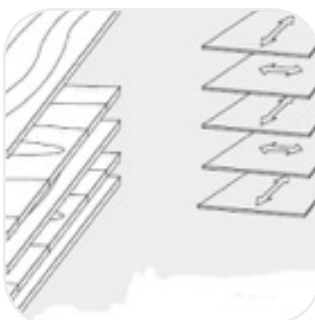


### **2.3.7. Plātņu materiāli**

<b>NOZARE:</b>	<b>Kokapstrāde</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Plātņu materiālu ražošana</b>	<b>PRODUKTS:</b>	2.3.7.Plātņu materiāli
<b>IEVADS:</b>	<p>Izšķir dažādu veidu plātņu materiālus, kurus ražo no zāgmateriālu ražošanas blakus produktiem vai koksnes, ko nevar izmantot zāgmateriālu ražošanā, vai tīras koksnes. Plātņu materiāliem ir labāka noturība, tie nedeformējas un nemaina savu izmēru un ir samērā noturīgi pret klimatiskajiem apstākļiem.</p> <p>Saplāksnis ir augstvērtīgs plātņu materiāls, ko ražo no tīras koksnes. Plātņu materiāliem ir labāka noturība, tie nedeformējas un nemaina savu izmēru un ir samērā noturīgi pret klimatiskajiem apstākļiem.</p>				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	<p>Frakcija – ;</p> <p>KSP – kokskaidu plātne , OSB – orientētu skaidu plātne;</p> <p>finierkluči – bērzu baļķi;</p> <p>finieru lenta – plāna finiera plātne, kas tiek iegūta no finierklučiem</p>				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Kokskaidu plātņu ražošanā galvenokārt izmanto skujkoku un lapukoku apaļkokus, kurus nevar izmantot zāgmateriālu ražošanā un arī pārpalikumus no zāgmateriālu ražošanas – zāgskaidas, nomaļus vai šķeldu, sašķeldojot materiālu līdz noteiktai frakcijai. Tālāk šķeldu žāvē un līmē, iegūstot dažāda izmēra plātnes materiālu. Plātne, kas sastāv no smalki sasmalcinātām koksnes daļiņām (skaidas un koksnes putekļi, kas sadalītas pa frakcijām – ārpusē smalkās frakcijas, viduslānī rupjās frakcijas koksnes daļiņas), tās sapresējot kopā ar līmi. Šādi iegūst kokskaidu plātnes (KSP) vai orientēto skaidu plātnes (OSB). Pēdējās ir noturīgākas pret lielākām slodzēm.</p> <p>Saplākšņu ražošanā galvenokārt izmanto bērza apaļkokus jeb finierklučus, un kā blakusprodukts veidojas šķelda. Sākumā baļķis tiek mērcēts, tad notiek finierkluču lobīšana (finierklučiem veic hidrotermisko apstrādi un tad noloba finieru lenti). Tālāk to žāvē nepārtrauktas darbības slīdošās žāvētavās, pēc kā finieris tiek līmēts, uzklājot līmi un saspiežot karstajā presē. Iegūtā splākšņa virsējās kārtas tiek laminētas ar dažādiem materiāliem, krāsām un tekstūrām pēc vajadzības.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Šķeldotājs</b>	<b>Žāvēšanas darbagalds</b>	<b>Līmēšanas darbagalds</b>	<b>Prese</b>	
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	10 000–50 000 EUR	50 000–200 000 EUR	50 000–200 000 EUR	10 000–100 000 EUR	
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>	<p>Pakalpojuma cenas nav pieejamas. Iekārtu cenas ļoti nosacītas, atkarībā no darba ražīguma un apjoma cenu diapazons ļoti milzīgs.</p> <p>Produkcijas cena svārstās no kvalitātes, biezuma un laukuma 2–6 EUR/m<sup>2</sup>; 300–500 EUR/m<sup>3</sup>.</p>				
<b>CITAS ATSAUCES (SAITE UZ VIDEO MATERIĀLIEM)</b>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=mE1s5CZEGR4">https://www.youtube.com/watch?v=mE1s5CZEGR4</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=XzIVuQQRy3s">https://www.youtube.com/watch?v=XzIVuQQRy3s</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=LVPazWnMlag&amp;index=7&amp;list=RDvwLz6M_N3HM">https://www.youtube.com/watch?v=LVPazWnMlag&amp;index=7&amp;list=RDvwLz6M_N3HM</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=eF5LVBW1vl8">https://www.youtube.com/watch?v=eF5LVBW1vl8</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=STjdDspEu6w&amp;t=318s">https://www.youtube.com/watch?v=STjdDspEu6w&amp;t=318s</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=b0E7crKp5cU">https://www.youtube.com/watch?v=b0E7crKp5cU</a></p> <p><a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Particle_board">https://en.wikipedia.org/wiki/Particle_board</a></p> <p><a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Oriented_strand_board">https://en.wikipedia.org/wiki/Oriented_strand_board</a></p>				



**PASKAIDROJŠIE  
ATTĒLI:**





### 2.3.8. Mēbeļu ražošana

<b>NOZARE:</b>	<b>Kokapstrāde</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Plātņu materiālu apstrāde</b>	<b>PRODUKTS:</b>	2.3.8. Mēbeļu ražošana
<b>IEVADS:</b>	legūtais plākšņu materiāls tiek plaši izmantots celtniecībā kā konstruktīvs elements, piemēram, iekļaujot grīdas pārsedzi, vai apdares materiāls sienām un griestiem, vai arī plaši pielietots mēbeļu ražošanā, izgatavojot galdus, plauktus, skapjus u.tml.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	<p>Špindelis – frēzes rotējošās galvas ; masīvkoksnes materiāli – izkaltēts zāgmateriāls ; MDF – ir plātnes, kas veidotas no kokmateriālu blakusproduktiem gan skujkoku, gan cietkoku, tos salīmējot ar vasku un sveķi augstā temperatūrā un spiedienā; pārsedze – grīdas pamatu balsti ;</p> <p>CNC – instruments vai iekārta, ko vada dators ; CAD – dizaina projektēšanas programmas ; CAM – ražošanas procesa uzraudzības un kontrolēšanas programmas ; 3D – trīsdimensiju objekts .</p>				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p>Mēbeles ražo no kaltēta zāgmateriāla, saukta arī par "cēlkoka" (masīvkoksnes materiāls), un no plātņu materiāla. Koka mēbeļu ražošanā tiek izmantoti sausi galdniecības zāgmateriāli – priedes, egles vai cietie lapu koki (osis, ozols, bērzs). Plātņu mēbeļu ražošanā tiek izmantotas laminētās kokskaidu plātnes un MDF plātnes, retāk saplāksnis. Koka mēbeles ražo no sausiem zāgmateriāliem, tās piezāģējot līstēs un salīmējot vairogos, pēc tam tos slīpē, piezāģē precīzos izmēros un lako. Plātņu mēbeles tiek ražotas no laminētām kokskaidu plātnēm, tās piezāģējot precīzos izmēros.</p> <p>Plātņu materiālu piegriešana notiek uz garenzāģa darbagalda vai frēzējot. Plātņu materiālu frēzēšanas iekārtas lielākoties ir automatizētas, kas atvieglo vairāku vienādu nepieciešamo eksemplāru saražošanu. Automatizētu iekārtu darbināšanai nepieciešams dators un speciāla programma, kas ar dažādu kontrolieru palīdzību vada rotējošās galvas (špindelī). Tajās tiek stiprināti dažādi instrumenti, iegūstot vajadzīgās formas izgriezumus. Sarežģītākas iekārtas spēj arī automātiski nomainīt instrumentu, veicot vairākas darbības un būtiski samazinot vienas detaļas saražošanas ciklu.</p> <p>CNC ražošana ir process, kad materiāla apstrādei tiek izmantots datorizēti kontrolēts process, kuru plaši izmanto metāla apstrādē, kokapstrādē un citos automatizētos ražošanas procesos. Tā galvenie elementi ir koordināšu galda, apstrādes galva un dators ar attiecīgo apstrādes programmu. Uz koordināšu galda tiek uzklāta vajadzīgā materiāla. Pa koordināšu galda vadulām kustas apstrādes galva ar vajadzīgo instrumentu un, vadoties pēc datorprogrammas, nonāk nepieciešamajā koordināšu punktā (x, y, z.) ar attiecīgajiem instrumenta griešanas parametriem. Lai darbinātu šādu iekārtu, nepieciešama vajadzīgās detaļas izejas datne FILE.STL. Šādas datnes failus izstrādā speciālās vektorgrafikas programmās, kur katram punktam, līnijai vai formai ir savas koordinātnes (3D) trijās dimensijās. Šādas programmas tiek sauktas par CAD programmām (AutoCAD, CorelDRAW, Illustrator u.c.), tām ir salīdzinoši dārgas licences, tomēr pastāv arī vienkāršas bezmaksas alternatīvas (Google Sketch-up).</p> <p>Kad izejas datne ir pieejama vajadzīgajā formātā, kas ir katras atsevišķas iekārtas prasība (pastāv iespēja datnes vai failus konvertēt, tomēr ne vienmēr tas notiek precīzi, bez datu zudumiem), tālāk var notikt nepieciešamās detaļas apstrādes vai ražošanas procesa modelēšana. Šis posms arī notiek datorizēti ar CAM programmām, nodrošinot iespēju modificēt, iestatīt vai mainīt dažādus apstrādes procesus, koordinātes, apstrādes iestatījumus vai to kārtību. Kokapstrādē ir liels spektrs dažādu CAM programmu, kuras visbiežāk nodrošina pats iekārtas ražotājs. Abi procesi ir savstarpēji saistīti, līdz ar to tos dēvē par CAD/CAM ražošanu.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	<b>Programmavadiības darba galda (CNC)</b>	<b>CAD Programmas</b>	<b>Rokas instrumenti</b>		
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	5000,- EUR	Bez maksas – 10 000,- EUR	100–5000,- EUR		
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>					

**CITAS ATSAUCES  
(SAITE UZ VIDEO  
MATERIĀLIEM)**

<https://www.youtube.com/watch?v=huuDTZYvtos>  
<https://www.youtube.com/watch?v=3LdtpAQtXkl>  
[https://www.youtube.com/watch?v=HBMu\\_T8GjYw](https://www.youtube.com/watch?v=HBMu_T8GjYw)  
<https://www.youtube.com/watch?v=qoh0K3zzBrg>  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Milling\\_\(machining\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Milling_(machining))  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Medium-density\\_fibreboard](https://en.wikipedia.org/wiki/Medium-density_fibreboard)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Flooring#Wood\\_flooring](https://en.wikipedia.org/wiki/Flooring#Wood_flooring)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Numerical\\_control](https://en.wikipedia.org/wiki/Numerical_control)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided\\_design](https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_design)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided\\_manufacturing](https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_manufacturing)  
[https://lv.wikipedia.org/wiki/3D\\_model%C4%93%C5%A1ana](https://lv.wikipedia.org/wiki/3D_model%C4%93%C5%A1ana)

**PASKAIDROJŠIE  
ATTĒLI:"**





### 2.3.9. Guľbūves

<b>NOZARE:</b>	<b>Kokapstrāde</b>	<b>TEHNOLOĢIJA:</b>	<b>Būvniecība</b>	<b>PRODUKTS:</b>	2.3.9. Guļbūves
<b>IEVADS:</b>	Koks kā tradicionāls un ekoloģisks materiāls tiek plaši pielietots būvniecībā jau no seniem laikiem. Attīstoties tehnoloģijām, tiek atvieglota koka izmantošana, panākot ātrāku būvēšanu, estētiski augstvērtīgākas un efektīvākas būves.				
<b>ATSLĒGAS VĀRDI:</b>	Kalibrēts – ēvelēts ; brusas – kokmateriāli, kuru biezums un platums 100 mm vai vairāk, ir izgatavoti no apaļkokiem vai līmētiem dēļiem, tos izmanto māju celtniecībā, mēbeļu rūpniecībā, iepakojuma ražošanā utt.				
<b>PROCESA APRAKSTS:</b>	<p><b>Guļbūves</b> ir koka mājas, kas tiek ražotas no apaļkokiem, kurus mežā atlasa taisnus, bezzarainus un vienāda diametra. Guļbūves ražo no tēstiem vai virpotiem baļķiem, sekojot apaļkoku mizošanai un savienojuma vietu iestrādei. Izšķir vairākus tradicionālus koku salaidumu veidus, ienākot jaunajām tehnoloģijām, salaidumu risinājumi uzlabojas.</p> <p>Ja izmanto virpotus baļķus, tad nepieciešama lielgabarīta virpa, kas ar īpašu nažu palīdzību baļķi padarīs apaļus. Ar īpašas frēzes palīdzību izveidos gropes baļķu salaiduma vietās. Ja izmanto nevirpotu koku, tad baļķus mizo ar cirvi vai speciālu rokas instrumentu, piegriež ar elektrisko vai motorzāģi, gropes tēš ar izliektu cirvi vai griež ar rokas instrumentiem.</p> <p><b>Stāvbūves</b> ir koka mājas, kurās koks tiek izmantots galvenokārt konstrukcijas (karkasa) izbūvei un siltinājuma slāņu iebūvei. Koka paneļi tiek ražoti no izžāvētiem zāgmateriāliem, kuri tiek kalibrēti, saaudzēti garumā un līmēti brusās, kombinējot siltinājumu, dažādas tvaiku kompensējošas plēves un plātņu materiālus.</p> <p><b>Daudzstāvu moduļu mājas.</b> Pasaulē koks kļūst par arvien atzītāku celtniecības materiālu, īpaši populārs Skandināvijā. Koka mājām piemīt īpaši patīkama aura, gaiss, līdz ar to koku kā celtniecības materiālu izmanto daudzstāvu māju būvēšanā (šobrīd augstākā celtne ir no 26 stāviem, atrodas Norvēģijā). Tehnoloģija ir līdzīga stāvbūvēm, daudzstāvu mājas sastāv no atsevišķiem moduļiem, kas stiprinoties viens uz otra, veido ēkas vairākus stāvus.</p> <p>Līmētās koka sijas tiek iegūtas, līmējot brusas kopā, un tiek izmantotas lielu laidumu nesošo kopnes konstrukciju (sijas) līmēšanai, nodrošinot lielus pārlaidumus, būvējot sporta zāles, ražošanas kompleksus (SIA "Verems") vai kultūras objektus, piemēram, koncertzāles.</p>				
<b>IEKĀRTAS:</b>	Rokas instrumenti				
<b>IEKĀRTU CENU DIAPAZONS:</b>	100–2 000 EUR				
<b>EKONOMISKIE FAKTI UN DATI:</b>					
<b>CITAS ATSAUCES (SAITE UZ VIDEO MATERIĀLIEM)</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=FU9_v58YL0A">https://www.youtube.com/watch?v=FU9_v58YL0A</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=PzwJLkz6WY0">https://www.youtube.com/watch?v=PzwJLkz6WY0</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Fsez6YyJo">https://www.youtube.com/watch?v=Fsez6YyJo</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=KlmuleMrlKc">https://www.youtube.com/watch?v=KlmuleMrlKc</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ndTOoO1wL_M">https://www.youtube.com/watch?v=ndTOoO1wL_M</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D1%83%D1%81_(%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB)">https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D1%83%D1%81_(%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB)</a>				

**PASKAIDROJOŠIE  
ATTĒLI:**



### 3. Praktiskais darbs refleksijas posmam

Nemiet vērā, ka, balstoties uz projekta gaitā veikto rezultātu analīzi, svarīgākās ekonomikas jomas kompetences, ko novērtējuši Baltijas reģiona uzņēmumi, ir:

problēmu risināšana, adekvāti un savlaicīgi pieņemot nepieciešamos lēmumus;


nosakot uzdevumus noteikto mērķu sasniegšanai, lai ražotu produktus ar augstu pievienoto vērtību;

izvērtējot veicamo pakalpojumu izmaksu aprēķinus, nepieciešamos ieguldījumus un darbaspēka patēriņu; projektu izstrāde un pārvaldība.

Vairāk informācijas par pētījumu un tā ieteikumiem var skatīt projekta vietnē: <https://www.rta.lv/imateii>

#### Uzdevumu piemērs:

Aprēķināt nepieciešamo izstrādājamo hektāru mežu vidēji mēnesī, lai kompensētu jaunās meža tehnikas – harvesteru mašīnas iegādi, ņemot vērā, ka pakalpojums ar mežizstrādātājiem Latvijas valsts meža izsolēs maksā vidēji 6 EUR par kubikmetru koksnes. Harvesteru meža tehnikas cenas un tehniskās specifikācijas ir pieejamas tīmeklī vai sazinoties ar izplatītājiem (Johndeere.com vai Ponse.com, vai citiem). Trīs cilvēki strādā pie vienas mašīnas ar vidējo algu 1500–2000 eiro mēnesī (algas kalkulators, lai noskaidrotu darba devēja nodokļus – [www.vid.gov.lv](http://www.vid.gov.lv)). Vidēji viens hektārs meža ir 800 kubikmetri koksnes (LVM) un 400 privātie meži. Mašīnas nolietojums ir 5 gadi, uzturēšanas un uzturēšanas izmaksas (degviela, eļļa, ekspluatācijas izmaksas 0,1 eiro par 1 kubikmetru koksnes).

Izstrādes plānošana:	Izvēlētais produkts-	Tehnoloģija atbilstoši materiāla izvēlei:															
Izmaksu detaļu raksturojums: 1. Produkta raksturojums: <i>izmērs 200x200 mm</i> 2. Kādas detaļas var iegādāties gatavas/izgatavot: <i>Mākslinieciskais rāmis ❶ - izgatavots,</i> <i>Pulksteņa mehānisms ❷ - iegādāties ebay</i> 3. Izgatavoto detaļu materiāla izvēle: <i>koks            plastmasa</i> <i>bronza        titāns</i> <i>alva            alumīnijs</i> <i>dzelzs        ...</i>	 <b>pulkstenis</b>	<table border="1"><thead><tr><th>1. Metāls</th><th>2. Koks</th><th>3. Plastmasa</th></tr></thead><tbody><tr><td><i>3D printēšana</i></td><td><i>Izgriešana ar</i></td><td><i>3d printēšana</i></td></tr><tr><td><i>Liešana</i></td><td><i>rokām</i></td><td><i>CNC apstrāde</i></td></tr><tr><td><i>Štancēšana</i></td><td><i>CNC frēzēšana</i></td><td><i>Termo liešana</i></td></tr><tr><td><i>CNC frēzēšana</i></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p>Ražošanas veids (PT): <i>vienas vienības ražošana (U); Partijas saražošana (B); Masveida ražošana (M)</i></p>	1. Metāls	2. Koks	3. Plastmasa	<i>3D printēšana</i>	<i>Izgriešana ar</i>	<i>3d printēšana</i>	<i>Liešana</i>	<i>rokām</i>	<i>CNC apstrāde</i>	<i>Štancēšana</i>	<i>CNC frēzēšana</i>	<i>Termo liešana</i>	<i>CNC frēzēšana</i>		
1. Metāls	2. Koks	3. Plastmasa															
<i>3D printēšana</i>	<i>Izgriešana ar</i>	<i>3d printēšana</i>															
<i>Liešana</i>	<i>rokām</i>	<i>CNC apstrāde</i>															
<i>Štancēšana</i>	<i>CNC frēzēšana</i>	<i>Termo liešana</i>															
<i>CNC frēzēšana</i>																	



Metāls										
Materiāls	Apstrādes veids	PT	Daudz	1 vienības mat. izmaksas	Izstrādes laiks	Izstrādes izmaksas	Apstrādes laiks	Apstrādes izmaksas	Komentāri	1 vienības tiešās izmaksas
Varš	3D	U	1	200	3	20	4	50	Programmēšana izmaksas 60eur	460
Varš	Liešana	B	6	23	1	0.5	0.5	10	Presformas izmaksas 1000	190
Varš	CNC apstrāde	B	5	40	3,25	20	1	40	Programmēšana 60 + iekārtas uzstādīšana 5 eur	141
Titāns	3D	U	1	200	3	20	4	50	Programmēšanas izmaksas 60	460
	Liešana	B								200
Nerūsējošs tērauds	CNC apstrāde	B	5	10	3,25	20	1	40	Programmēšana 60 + iekārtas uzstādīšana 5 eur	111
Nerūsējošs tērauds	3D	U	1	10	3	20	4	50	Programmēšanas izmaksas 60	270
...										
Koks										
Koks	Izgatavošana ar rokām	U	1				25	20		500
Koks	CNC-apstrāde	B			3				Programmēšanas izmaksas 60	110
...										
Plastmasa										
Plastmasa	3D	U	1	5	3	20			Programmēšanas izmaksas 60	42
Plastmasa	Štancēšana	M							Štances izmaksas 10000	5
...										

## **Projekta konsorcijs izsaka pateicību uzņēmumiem un organizācijām par dalību projekta rezultātu sasniegšanā:**

AGF Pluss SIA

ArtStudio IK

Daba Laba SIA

Gaujas Koks SIA

Rēzeknes gaļas kombināts SIA

Latgales Dārzenų loģistika SIA

Latgales Galdnieks IK

Latgales Piens AS

Latvijas valsts meži AS

Leax Rēzekne SIA

Light Guide Optics Int. SIA

Nodarbinātības Valsts aģentūra

Rēzeknes autobusu parks AS

SM SIA

Upeslāči IK

Viļānu selekcijas un izmēģinājumu stacija

Verems RSEZ SIA

Zieglera Mašīnbūve SIA

Zeize SIA

Amoor OÜ

Balbiino AS

Baltic Connexions OÜ

Barrus AS

Bellfire OÜ

BLRT Grupp AS

Estonian Cell AS

Ensto Ensek AS

E-profiil AS

Fazer Food OÜ

HKScan Estonia AS

Kalev AS

Norma AS

Pagaripoisid OÜ

Põltsamaa Felix AS

Puiduhake.com OÜ

Saku Õlletehase AS

Stora Enso Eesti AS

UPM-Kymmene Otepää

Valga Puu OÜ

Viiratsi Saeveski AS

Windak OÜ

ADworks.lt

Akvatera UAB

Europine partneryste UAB

Hidroteka UAB

Jadygos Kepiniai UAB

Kauno grūdai AB

Kauno maisto pramonės mokymo centras

LZUKT.lt

Modest AB

Nacionalinė mokėjimo agentūra

Nematekas ŽŪB

Odetos Liesionienės ūkis

Vetfarmas UAB

Vilkyškių pieninė AB

žemėsūkis.com

101 kepyklėlė

*21<sup>st</sup> Century Skills for Students and Teachers*. (2010). Honolulu: Kamehameha Schools, Research & Evaluation Division. Retrieved from [http://www.ksbe.edu/\\_assets/spi/pdfs/21\\_century\\_skills\\_full.pdf](http://www.ksbe.edu/_assets/spi/pdfs/21_century_skills_full.pdf)

Boden, M. A. (2004). *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. London: Routledge.

Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1994). In search of understandings: *The case for constructivist classrooms*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.

Collin, A. (2009). Multidisciplinary, interdisciplinary, and transdisciplinary collaboration: implications for vocational psychology. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, 9(2), 101–110.

Crawford, A., Saul, W., Mathews, S., & Makinster, J. (2005). *Teaching and Learning Strategies for the Thinking Classroom*. New York: International Debate Education Association. Retrieved from <http://www.xaricidil.com/wp-content/uploads/2017/07/Teaching-learning-strategies-for-the-thinking-classroom.pdf>.

David, L. (2015). Constructivism. Learning Theories. Retrieved from <https://www.learning-theories.com/constructivism.html>

Erasmus+ Strategic Partnership Project “Implementing Interdisciplinarity in Career Counselling” No.016-1-LV01-KA201-022681. (2017). Retrieved from <http://www.rta.lv/uploads/source/projects/citi%20projekti/2017/Recommendations.pdf>

Fleming, G. (2018). Introduction to Critical Thinking. Retrieved from <https://www.thoughtco.com/introduction-to-critical-thinking-1857079>

Karjeras izglītība skolā [Career Education at School]. (2010). Rīga: Valsts izglītības attīstības aģentūra, Retrieved from [http://viaa.gov.lv/files/news/727/karjeras\\_izgliitiiba\\_skolaa\\_2010.pdf](http://viaa.gov.lv/files/news/727/karjeras_izgliitiiba_skolaa_2010.pdf).

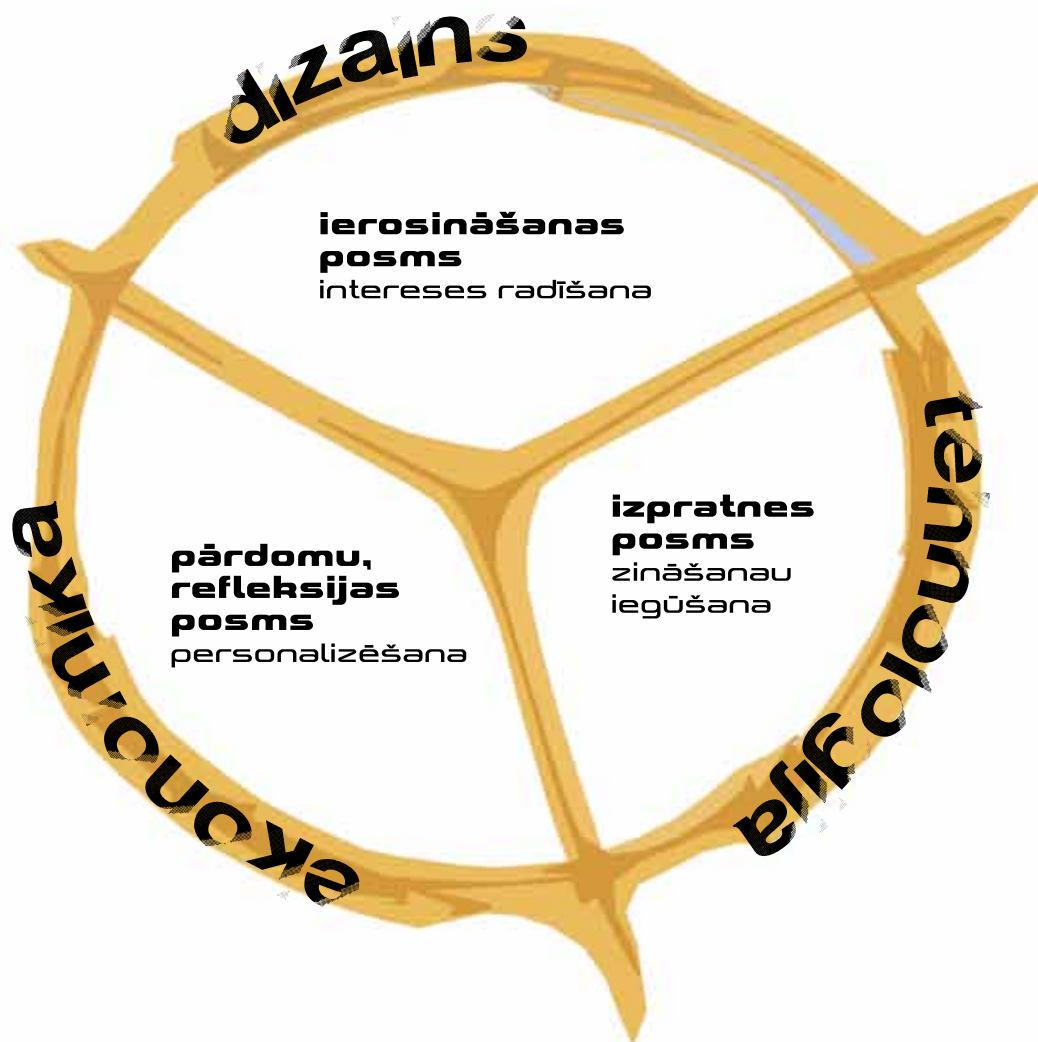
Kenneth, B. H. (2001). Career Education and Education Reform: Time for a Rebirth. *Phi Delta Kappan International*, 83(4), 327–331. Retrieved from <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/003172170108300413>

Marshall, N. (1999). The Students. Who are they and how do I reach them? *Reading and writing for critical thinking*, 5(3), 45–47.

Meredith, K. S., Steele, J. L., & Kikusova, S. (2001). Critical Issues: Democracy, Community, Self, Literacy, and the Value of Global Conversation. *Journal of Literacy Research*, 33(1), 169–202.

Rethinking Education: Investing in skills for better socio-economic outcomes. (2012). Strasbourg: European Commission. Retrieved from file: [///C:/Users/user/Downloads/com669\\_en.pdf](///C:/Users/user/Downloads/com669_en.pdf)

Trilling & Fadel (2009). *21<sup>st</sup> Century Learning Skills*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.



LŪGUMS PIEDALĪTIES EKSPRESAPTAUJĀ PAR METODES UZLABOŠANU  
TURPMĀKAI ZINĀTNISKAI DARBĪBAI

<https://ej.uz/careerbaltic>

**Erasmus+**