



**Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un  
izglītības atbalsta centrs**

**A. OZOLIŅŠ**

# KOKSNE KĀ MATERIĀLS

Mācību palīglīdzeklī koncentrētā veidā ir izklāstīti koksnes mācības svarīgākie jautājumi. Tas paredzēts Zemkopības ministrijas pārziņā esošo lauksaimniecības mācību iestāžu audzēkņiem.

Šis materiāls var būt noderīgs arī mežizstrādes, kokzāģēšanas un galdnieku darbnīcu vadītājiem, meistariem un strādniekiem zināšanu papildināšanai un nostiprināšanai.

Recenzenti A. Domkins, J. Šmits

Redaktore M. Cīrule

Korektore S. Bošina

## SATURS

1. KOKSNES MĀCĪBA KĀ PRIEKŠMETS .....	4
2. MEŽS UN TĀ FUNKCIJAS .....	5
3. KOKSNES KĀ MATERIĀLA PRIEKŠROCĪBAS UN TRŪKUMI .....	6
4. KOKSNES UZBŪVE .....	7
5. KOKSNES ĶĪMISKAIS SASTĀVS UN UZBŪVE.....	9
6. KOKSNES ĪPAŠĪBAS .....	11
6.1. Fizikālās īpašības .....	11
6.2. Koksnes mehāniskās īpašības.....	13
6.3. Koksnes tehnoloģiskās īpašības.....	15
6.4. Koksnes izturība .....	16
7. KOKSNES VAINAS .....	17
8. LATVIJAS KOKU SUGAS.....	19
8.1. Latvijā sastopamo koku sugu nosaukumi.....	19
8.2. Koku sugu raksturojums.....	20
9. MEŽA SORTIMENTI.....	26
9.1. Lietotie termini.....	26
9.2. Racionālas sortimentu sagarināšanas nosacījumi .....	27
9.3. Uzmērīšanas noteikumi.....	27
9.4. Marķēšana .....	29
Izmantotā literatūra .....	34

# 1. KOKSNES MĀCĪBA KĀ PRIEKŠMETS

Koksnes mācība ir mācība par koksni kā materiālu, kas izmantojams daudz un dažādiem mērķiem, par tās uzbūvi, īpašībām un raksturu salīdzinājumā ar citiem materiāliem, par vainām un to ietekmi uz koksnes kvalitāti, kā arī par meža sortimentiem.

Pasaulē no koksnes izgatavo pāri par 20000 dažādu priekšmetu, izstrādājumu un vielu.

Koksnes mācība ietver šādas sadaļas:

<i>Koksnes uzbūve</i>	<i>Koksnes īpašības</i>	<i>Koksnes vainas</i>	<i>Sortimenti</i>
Augoša koka	Ķīmiskās	Zari	Zāģbaļķi
Stumbra	Fizikālās	Plaisas	Finierkluči
Koksnes	Mehāniskās	Koksnes uzbūves vainas	Gulšņu kluči
Ķīmiskā	Tehnoloģiskās	Stumbra formas vainas	Sērkociņu kluči
Mikroskopiskā		Krāsojumi un trupes	Papīrmalka
Makroskopiskā	Izturība	Kukaiņu bojājumi	Izmantošanai apaļā veidā
		Ievainojumi	Malka
		Svešķermeņi	Citi sortimenti

## 2. MEŽS UN TĀ FUNKCIJAS

<i>MEŽAINĪBA</i>	PASAULĒ	28 %,
	LATVIJĀ	45 %,
	EIROPĀ	12 % (attīstītās valstīs),
<i>PIEAUGUMS GADĀ</i>	PASAULĒ	2000 milj. m <sup>3</sup> ,
	LATVIJĀ	14 – 16 milj. m <sup>3</sup> .

Mežu daudzums pasaulē lēni, bet neatlaidīgi **samazinās**.

### Meža pamatfunkcijas

- **Dabas procesu regulēšana un dabas aizsardzība:**
  - klimata regulēšana,
  - ūdens aprites regulēšana,
  - augsnes aizsardzība.
- **Sanitāri higiēniskās un sociālās funkcijas:**
  - atmosfēras ķīmiskā sastāva regulēšana,
  - kultūras un estētiskā,
  - iedzīvotāju atpūtas un relaksācijas funkcija.
- **Produkcijas ražošana:**
  - kokmateriāli,
  - produkcija no kokiem ( sveķi, sulas, augļi u.c.),
  - meža blakusprodukcija ( ogas, sēnes, gaļa, ādas, medus u.c.).

Pirmās divas funkciju grupas stimulē mežu saudzēt, kopt, atjaunot un vairo, trešā funkcija veicina mežu daudzuma samazināšanos.

**Atceries:** Tev jābūt vispirms meža kopējam un tikai pēc tam tā izmantotājam.

### 3. KOKSNES KĀ MATERIĀLA PRIEKŠROCĪBAS UN TRŪKUMI

Koksnei salīdzinājumā ar citiem materiāliem (akmens, metāls, plastmasa u.c.) ir vairākas priekšrocības un trūkumi.

#### **Koksnes priekšrocības:**

- viegli iegūstama,
- relatīvi ātri atjaunojas,
- kā materiāls viegla,
- pietiekami liela stiprība,
- salīdzinoši viegli apstrādājama,
- labi uzņem dinamiskās slodzes,
- vāja siltumvadītspēja,
- labas dekoratīvās īpašības.

#### **Koksnes trūkumi**

- visu īpašību mainība atkarībā no šķiedru virziena,
- iekšējā mitruma atkarība no apkārtējās vides,
- mainoties mitrumam, mainās svars, īpašības un pastāvēšanas laiks,
- žūstot koksne maina izmērus un formu, kā arī plaisā,
- tā pakļauta iznīcībai sadegot,
- tā pakļauta sēnīšu darbībai un trupēšanai.

Koksnes priekšrocības jācenšas pareizi izmantot.

Tās trūkumus vajag ierobežot un pret tiem ir jācīnās.

## 4. KOKSNES UZBŪVE

Augošam kokam ir trīs sastāvdaļas: saknes, stumbrs un vainags. Katrai no tām ir savs noteikts uzdevums. Galvenā materiālu devēja un nozīmīgākā daļa ir stumbrs, kura pamatmasu sastāda koksne.

SAKNES 10 - 20%		STUMBRS 50 - 80%	VAINAGS 10 - 30%	
resnās	sīkās		zari	lapas
Nostiprina koku zemē	Uzsūc ūdeni un barības vielas	Vada barības vielas un uzkrāj tās Noder par balstu vainagam	Vada barības vielas	Elpo un ražo organiskās barības vielas

MIZA 4 - 5 %	KAMBIJS ~ 0,1 %	KOKSNE 90 - 95 %	SERDE 1 - 2 %
Uzkrāj barības vielas un aizsargā kambiju	Vada barības vielas. Šūnām daloties, koks aug	Vada barības vielas, uzkrāj tās un piedod kokam stiprību	Visvājākā koksne, tā saucamais pumpura ceļš

<i>Gadskārtas</i>	<i>Serdes stari</i>	<i>Sveķu ailes</i>	<i>Kodols</i>	<i>Aplieva</i>	<i>Trauki (trahejas)</i>
-------------------	---------------------	--------------------	---------------	----------------	--------------------------

Pēc mikrouzbūves koksne sastāv no sīkām šūnām, kas ir cieši savā starpā saistītas un veido visus koksnes anatomiskos elementus. Koksnei ir šķiedraina uzbūve. Šķiedru caurmērs ir 0,01 - 0,05 mm, garums - 0,7 - 1,6 cm.

## Anatomiskie elementi

**Gadskārtas** - viena gada laikā pieaugusī koksne. Parādās kā koncentriski apļi ap serdi.

- *Agrīnā* koksne veidojas pavasarī un vasarā, tā ir gaišāka.
- *Vēlīnā* koksne veidojas rudenī, tā ir tumšāka un blīvāka.

Gadskārtu platums ~ 1 - 6 mm, to redzamība ir atkarīga no sugas. Labi saskatāmas skuju koku un cieto lapu koku koksne.

**Serdes stari** (koksnes stari) - vērsti virzienā no mizas uz serdi. Ir *primārie* un *sekundārie* serdes stari.

Serdes stari ir visām koku sugām, un to ir ļoti daudz. Kalpo barības vielu pārvadīšanai no mizas serdes virzienā.

No serdes stariem ir atkarīga *skaldāmība*. Tie piedod koksnei spīdumu un skaistu rakstu.

**Sveķu ailas** - skuju kokiem un dažām lapu koku sugām. Saskatāmas ar grūtībām. Novietotas *vertikāli* un *horizontāli*. Tās visas ir savā starpā saistītas vienotā tīklā. Kalpo sveķu ražošanai, uzkrāšanai un novadīšanai uz ievainojuma vietu.

**Aplieva un kodols** - koksnes ārējā dzīvā un gaišākā daļa. Kodols ir vērtīgākā koksnes daļa. Tas atrodas centrālajā daļā un izdalās ar *tumšāku krāsu* vai arī tikai ar *sausāku koksni*. Kodolā nenotiek sulu darbība.

Pēc kodola esamības koku sugas iedala četrās grupās:

- bezkodola koku sugas,
- ar krāsainu kodolu,
- ar bezkrāsainu kodolu,
- ar krāsainu un bezkrāsainu kodolu.

**Trauki ( trahejas ) un traheīdas.** Trauki ir lapu kokiem, traheīdas - skuju kokiem. Šie elementi kalpo ūdens un minerālvielu pārvadīšanai vertikālā virzienā. Lapu kokiem ir *lielie* un *mazie* trauki. Lielie trauki var būt novietoti gan *aplocēs*, gan arī *izkliedēti* pa visu gadskārtas agrīno koksni.

### Pēc uzbūves īpatnībām koku sugas iedalās:

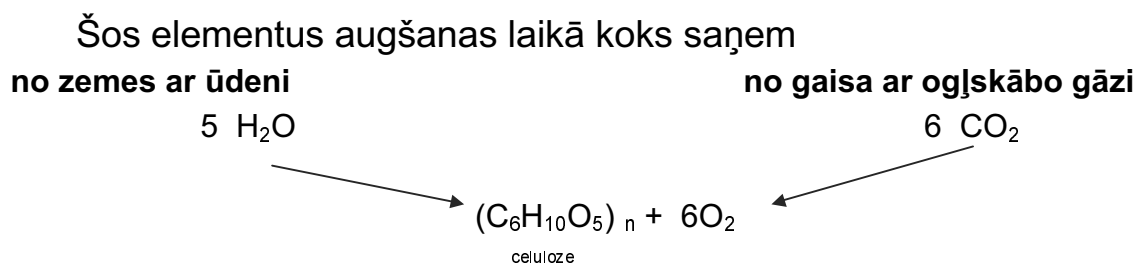
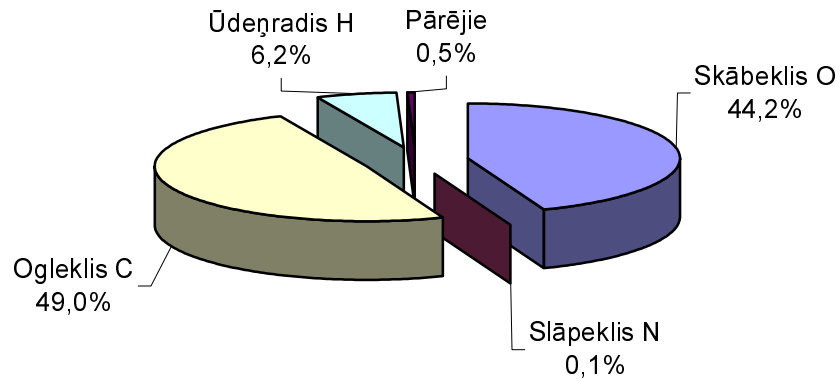
- skuju kokos - priede, egle, lapegle, baltegle, ciedrs u.c.;
- lapu kokos ar aplocēs izvietotiem traukiem - ozols, osis, goba, vīksna u.c.;
- lapu kokos ar izkliedētiem traukiem - bērzs, apse, alksnis, kļava, liepa u.c.

### Koku sugu pazīšanas pazīmes:

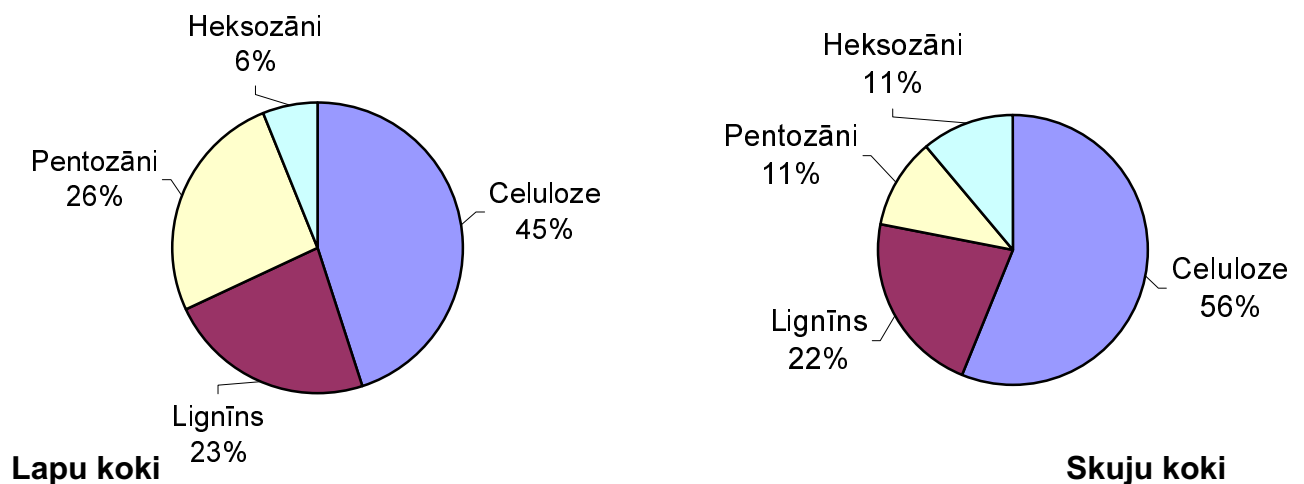
- kodola esamība,
- serdes staru redzamība,
- gadskārtu redzamība,
- lielo un sīko trauku izvietojums,
- krāsa,
- spīdums.

## 5. KOKSNES ĶĪMISKAIS SASTĀVS UN UZBŪVE

Koksnes sastāvā ir šādi ķīmiskie elementi:



Celuloze saules gaismas un siltuma iedarbībā ar hlorofila palīdzību sintezējas koku lapās un skužās. Fotosintēzes rezultātā gaisā izdalās brīvais skābeklis. Sausa koksne satur vairākas organiskās vielas, galvenokārt celulozi, lignīnu, pentozānus un heksozānus. To īpatsvars lapu un skuju koku koksne ir atšķirīgs.



Nelielā daudzumā koksne satur arī

- minerālvielas,
- miecvielas,
- krāsvielas,
- sveķus,
- ēteriskās eļļas,
- indes.

Sadegot koksne sadalās gāzēs, kas, savienojoties ar gaisa skābekli, pārvēršas par ūdeni  $H_2O$  un ogleņskābo gāzi  $CO_2$ . Šajā procesā izdalās siltums.

Koka degšanas temperatūra ir  $260^\circ - 700^\circ C$ . Sadegot 1 kg koksnes, izdalās ap 4230 kcal.

Koksni ķīmiski pārstrādājot, var iegūt dažādas vielas: celulozi, furfurolu, spirtu, acetonu, etiķskābi, darvu, kokogli u.c.

Šīs vielas izmanto papīra, filmu, sprāgstvielu, mākslīgā zīda, medikamentu un citu izstrādājumu ražošanai.

## 6. KOKSNES ĪPAŠĪBAS

### 6.1. Fizikālās īpašības

Šīs īpašības ir novērojamas bez mehāniskas iedarbības uz koksni un bez tās fiziskas un ķīmiskas sagraušanas.

1. **Ārējais izskats** - krāsa, spīdums, tekstūra. Koksnei ir patīkams izskats.
2. **Smarža** - piemīt svaigi cirsta koka un tikko apstrādātai koksnei. Katrai koku sugai tā ir savādāka. Nozīme, ja koksni izmanto tarai.
3. **Svars** - īpašība, kas saistīta ar koksnes blīvumu un porainību. Izšķir koksnes vielas blīvumu un konkrētas koku sugas koksnes blīvumu. **Koksnes vielas blīvums** ir absolūti sausas koksnes šūnu apvalka blīvums un ir vienāds visām koku sugām -  $1,54 \text{ g/cm}^3$ . **Koksnes blīvums** ir atkarīgs no tās porainības un no koksnes mitruma. Tas svārstās no  $0,4$  līdz  $1,4 \text{ g/cm}^3$  vai  $\text{t/m}^3$ .

Visas koku sugas iedalās (pie standarta mitruma 12%)

- smagajās - blīvums  $0,71 - 1,10 \text{ g/cm}^3$  (ozols, osis, lapegle),
- vidējās - blīvums  $0,51 - 0,70 \text{ g/cm}^3$  (bērzs, kļava, priede),
- vieglajās - blīvums  $0,40 - 0,50 \text{ g/cm}^3$  (egle, apse, liepa).

Koksne ir viegls materiāls. Tās blīvums ir mazāks par ūdens blīvumu, un tā ūdenī negrimst.

4. **Mitrums** - koksne esošās ūdens masas attiecība pret absolūti sausas koksnes masu. Izsaka procentos, tas var būt  $0 - 120\%$ . Mitrums ir mainīgs un ļoti traucējošs.

Ūdens koksne atrodas saistītā un brīvā veidā.

**Brīvais ūdens** atrodas šūnu dobumos - kapilāros. To ir viegli atdalīt.

**Saistītais ūdens** ir šūnu sienīnās, un tā atdalīšanai vajadzīga papildu enerģija. Žūstot no koksnes vispirms izdalās brīvais un tikai pēc tam saistītais ūdens.

Saistītā ūdens maksimālais daudzums koksne ir  $\sim 30\%$ .

#### **Mitruma pakāpes**

<u>koksne</u>	<u>mitrums</u>
▪ slapja -	$>100\%$ ,
▪ svaigi cirsta -	$70 - 80\%$ ,
▪ šķiedru piesātinājuma punkts -	$30\%$ ,
▪ gaissausa -	$18 - 22\%$ ;
izzūst āra gaisā gada laikā,	
▪ istabassausa -	$8 - 10\%$ ;
izzūst telpā $\sim 2$ gados,	
▪ absolūti sausa -	$0\%$ ;
dabā nav sastopama.	

**Žāvēšana.** Žāvējot koksne kļūst vieglāka, stiprāka, izturīgāka, labāk apstrādājama, līmējama un apdarināma. Sausa koksne nebojājas.

**Rukums.** Žūstot zem šķiedru piesātinājuma robežas, koksne sāk rukt, tā saraujas, plaisā un sametas. To var novērst, koksni pareizi žāvējot - ēnojot, krāsojot galus, mitrinot un neļaujot strauji žūt. Rukums šķērsām šķiedru virzienam ir 3 - 6%. Tas jāņem vērā kā virsmērs kokzāģēšanā. Šķiedru virzienā rukuma nav.

**Ūdensuzsūcamība.** Koksne no mitra gaisa var uzsūkt līdz 30% ūdens. Vairāk mitruma tā uzsūc, nonākot tiešā saskarē ar ūdeni. Samirkstot līdz 30% mitruma, tā birst apjomā, kas vienāds ar rukumu. Šo īpašību var izmantot mucu un laivu būvē.

#### 5. Siltumīpašības:

- **siltumvadītspēja** - vāja. Koksne ir labs siltumizolators;
- **siltumietilpība** - liela. Koksni grūti sasildīt. Tā jāsilina, lai izžāvētu;
- **virsmas temperatūra** koksnei vienmēr ir vienāda ar apkārtējās vides temperatūru. Šīs īpašības dēļ koksnei ir patīkami pieskarties;
- **termiskā izplešanās** - šķiedru virzienā nav. Tas ievērojami atvieglo koksnes izmantošanu celtniecībā. Pārējos virzienos 3 - 6%.

#### 6. Elektroīpašības:

- **elektrovadītspēja** - vāja, absolūti sausa koksne elektību nevada;
- **elektroizturība** - salīdzinoši augsta, koksne ir strāvas izolators.

Augstfrekvences strāvas laukā koksne sasilst vienmērīgi visā tilpumā. Ar šo paņēmieni koksni var labi un kvalitatīvi žāvēt, bet tā ir ļoti dārga tehnoloģija.

#### 7. Skaņas īpašības:

- **Skaņas vadītspēja.** Koksne skaņu vada, bet ne visai labi. Šķiedru virzienā - labāk. Sausa koksne skaņu vada sliktāk;
- **skaņas caurlaidība** - sliktā; koksne ir skaņas izolators;
- **atstarojamība** - laba; koksnei ir labas rezonanses īpašības. Rezonanses koksne - egle, ar taisnām šķiedrām, vienādām, 2 - 3 mm platām gadskārtām, bezzaraini, radiāli dēļi.

8. **Gāzu vadītspēja.** Koksne gāzes vada slikti: šķērsām šķiedrām - ap 2 cm diennaktī.

9. **Šķidrums vadītspēja.** Koksne šķidrums vada slikti, jo mitrums tajā uzsūcas lēni.

10. **Ultravioleto staru caurlaidība.** Koksne šos starus nelaiž cauri, un to iedarbību nevar izmantot cīņai pret koksnes kaitēkļiem.

11. **Rentgenstaru caurlaidība.** Koksni var caurskatīt ar rentgenstariem līdz 47 cm dziļumam. Šo īpašību izmanto iekšēju ieslēgumu, svešķermeņu un vainu meklēšanā.

Visas koksnes īpašības lielākā vai mazākā mērā ietekmē *mitrums, šķiedru virziens, temperatūra un koka suga*. Pareizi sagatavota koksne ir ļoti labs materiāls izmantošanai dažādiem mērķiem. Pārzinot koksnes fizikālās īpašības, var noteikt tās piemērotību konkrētām vajadzībām.

## 6.2. Mehāniskās īpašības

Koksnes mehāniskās īpašības ir spēja pretoties mehāniskiem spēkiem un slodzēm. Šo spēju raksturo koksnes stiprība.

**Slodzes** var būt statiskas un dinamiskas. Tās var būt vērstas gan šķiedru virzienā, gan šķērsām šķiedrām. Koksnes stiprība katrā no šiem gadījumiem ir atšķirīga. **Šķiedru virzienā koksnes stiprība ir lielāka.** Slogojuma veidi, kādiem koksne tiek pakļauta dažādās konstrukcijās, ir šādi:

- **stiepe** - slogo reti, iztur ~130 - 150 MPa (1300 - 1500 kg/cm<sup>2</sup>);
- **spiede** - slogo daudz, iztur ~ 50 - 80 MPa;
- **liece** - slogo daudz, iztur ~ 100 MPa;
- **bīde** - tapotos savienojumos un namdaru salaidumos ~10 MPa;
- **cirpe** (bīde šķērsām šķiedrām) ~ 40 MPa;
- **vērpe** - tikpat kā neslogo, iztur ~ 20 MPa.

**Deformācijas** - slodzes iedarbībā koksne maina lineāros un tilpuma izmērus, kā arī izmainās tās šķiedrainās uzbūves stāvoklis. Koksne deformējas. Šūnu sienīnās parādās sīkas mikroplaisas, tās sāk pārvietoties attiecībā cita pret citu.

Koksnes deformāciju izraisa šādas šķiedru uzbūves un attiecību izmaiņas:

- **sabīde** - spiedē un liecē;
- **nobīde** - bīdes slogojumā;
- **pārbīde** - bīdē, cirpē un vērpē;
- **atraušānās** - stiepē un skaldē;
- **pārtrūkšana** - stiepē un liecē.

Koksnes stiprība ir atkarīga no

- **šķiedru virziens**. Šķiedru virzienā koksne ir stiprāka;
- **mitruma**. Sausas koksnes stiprība ir lielāka;
- **vainām**. Stiprību vājina vainu daudzums izmēri un veids;
- **sugas**. Skuju koki ir vājāki. Stiprākie ir cietie lapu koki.

Koksne ir pietiekami stiprs materiāls, un dažādās būvkonstrukcijās un galdniecības izstrādājumos tā spēj panest visai lielu slodzi.

## **Koksnes nogurums**

Materiāla nogurums ir īpašība neizturēt maksimālo pierādīto spēju pretoties statistikai slodzei, ja šī slodze ir mainīga vai daudzkārtīga. Visbiežāk tas novērojams tādās konstrukcijās kā

- tilti,
- trepes,
- laipas,
- kravu nesošas pārsedzes u.c.

Koksnei nepiemīt absolūta elastība. Katrā slogošanas reizē rodas kaut kāda minimāla paliekošā deformācija, kurām pakāpeniski summējoties, materiāls it kā nogurst un vienā brīdī sabrūk.

Koksne ir organiska viela, tāpēc tai nogurums ir nedaudz izteiktāks kā citiem materiāliem. Veidojot minētās konstrukcijas, tas jāņem vērā un, aprēķinot to stiprību, jāpiemēro zināms drošības koeficients.

## **Kvalitātes koeficients**

Veidojot sarežģītas un stipras konstrukcijas, dažkārt ir svarīgs šo konstrukciju vieglums. **Kvalitātes koeficients K** rāda materiāla stiprības attiecību pret tā blīvumu.

$$K = \frac{M \text{ (stiprības robeža noteiktam slodzes veidam)}}{Q \text{ (materiāla blīvums)}}$$

Koksne ir viegls materiāls, tāpēc tās kvalitātes koeficients ir augsts.

<i>Materiāls</i>	<i>Blīvums</i>	<i>K spiedei</i>	<i>K liecei</i>
Tērauds	7,85	500	500
Čuguns	7,20	1100	300
Alumīnijs	2,65	400	400
Priede	0,52	560	1480
Osis	0,75	670	1620

Kvalitātes koeficienta lielums ir atkarīgs no

- koka sugas,
- šķiedru virziena,
- mitruma,
- vecuma,
- augšanas apstākļiem u.c. faktoriem.

### 6.3. Tehnoloģiskās īpašības

Tehnoloģiskās īpašības raksturo koksnes apstrādājamību.

1. **Cietība** - spēks kilogramos, ar kādu koksne iespiež puslodi, kuras šķērsriezuma laukums ir  $1 \text{ cm}^2$ . Koksnes gala un sānu cietības attiecība ir 1,35:1. Atkarībā no koksnes cietības koku sugas iedala
  - **mīkstās sugās** - cietība līdz 400 - egle, apse,
  - **cietās sugās** - cietība 401 - 800 - ozols, osis, kļava,
  - **ļoti cietās sugās** - cietība 801 un vairāk - dzelzskoks, citrons.
2. **Triecienizturība** - koksne labi pretojas triecienslodzēm, kā rezultātā tās apstrādāšana ar kokapstrādes instrumentiem ir saistīta ar noteiktu enerģijas patēriņu.
3. **Spēja noturēt mehānisku savienojumu**. Tas var būt naglots, skrūvēts vai savilkts ar skavu. Šo spēju ietekmē **šķiedru virziens, mitrums, koksnes blīvums**. lemesls - **berze** starp izliektām šķiedrām un naglu vai skrūvi. Mitrā koksne naglu ir vieglāk iedzīt, bet, kad tā izžūst, nagla neturas.
4. **Elastība** (atsperība) - spēja līdz noteiktai slodzei nepakļauties paliekošai deformācijai. Koksnei piemīt neliela atspere. Tā novērojama, slogojot uz lieci. Izpaužas kā tieksme pēc saliekšanas atgriezties sākumstāvoklī. Šī īpašība atkarīga no koku **sugas, mitruma, koksnes blīvuma un šķiedru virziena**. Elastīgās koku sugas - bērzs, osis, kļava.
5. **Lokāmība** - spēja līdz zināmai pakāpei liekties un nelūzt. Koksni liec slapju un sasildītu (tveicētu). To iztveicē, saliec, saliektu nostiprina un izžāvē. Atbrīvota tā nedaudz atliecas un paliek tai piedotajā veidā - izliekta. Labi lokās goba un ozols.
6. **Plastiskums** - paliekošās deformācijas rezultāts. Iespējama **spiedes** un **lieces** deformācija - iespiests reljefs vai saliekta koksne.
7. **Skaldāmība** - spēja dalīties pa šķiedrām galeniska trieciena rezultātā. Faktiskā slodze ir **stiepe** šķērsām šķiedrām. Ietekmē **suga, mitrums, šķiedru virziens, vainas, gadskārtu izmērs, sveķainība** un citi faktori. Koksne skaldās pa **serdes stariem**.
8. **Dilšanas pretestība** - sagrašanās berzes rezultātā pie ilgstošas mainīgas slodzes. Ietekmē **blīvums, cietība, šķiedru virziens, mitrums** u.c. faktori. Pretošanās spēju var pastiprināt krāsojot, lakojojot, piesūcinot.

## 6.4. Koksnes izturība

Koksnes izturība ir spēja pretoties nemehānisku spēku iedarbībai.

Nemehāniskie spēki ir

- **fizikālie** - gaisma, temperatūra, mitrums u.c. (resp. atmosfēras apstākļi);
- **ķīmiskie** - sārmī, skābes u.c. aktīvi ķīmiskie elementi;
- **bioloģiskie** - baktērijas, sēnes, kukaiņi u.tml. koksnes bojātāji.

Koksnes izturību izsaka ar **laiku**, cik ilgi tā nezaudē savu izskatu un īpašības minēto spēku iedarbībā.

Koksnes pastāvēšana normālos atmosfēras apstākļos lielā mērā ir atkarīga no tās mitruma. Normālos un labvēlīgos apstākļos koksnes izturība ir gandrīz neierobežota.

Mitrums, %	Pastāvēšanas laiks, gados
0 - 15	Neierobežots, 700 - 1000
16 - 22	~ 100 - 200
23 - 80	~ 1- 3
81 - 99	~ 20 - 100
100 - 125 - ūdenī	Mūžīgs, 2000 - 3000
smilšmāla zemē	Tūkstošiem gadu

Koksnes izturību ietekmē

- aplieva vai kodols,
- vecums,
- sveķainība,
- suga,
- ciršanas laiks,
- glabāšanas paņēmieni.

Koksnes galvenais ienaidnieks dabā ir trupes sēne, kas dzīvo un darbojas šādos apstākļos:

- koksnes mitrums  $W = 20 - 60\%$ ,
- gaisa temperatūra  $t = 5 - 25^{\circ}\text{C}$ .

## 7. KOKSNES VAINAS

Koksnes vainas ir visas **novirzes** no normāla koksnes izskata, īpašībām un uzbūves.

Vainas var rasties

- **augošā kokā** - bojājumi (krāsojumi un trupes, izaugumi, kukaiņu **bojājumi**, **plaisas**, sānsausums u.c.);
- **glabāšanas laikā** - vainas (plaisas, samešanās, trupes, **krāsojumi**, **kukaiņu bojājumi** u.tml.);
- **apstrādes laikā** - defekti (iecirtumi, nobrāzumi, svešķermeņi u.c.).

Koksne bez vainām dabā praktiski nav sastopama. To var iegūt tikai ļoti rūpīga darba rezultātā.

Vainas nosaka koksnes kvalitāti, tās šķirību. Vainu pieļaujamības pakāpi pa šķirām nosaka valsts standarti.

Vainas iedalās

- augoša koka vainās,
- krituša koka vainās.

Vainas var būt

- parazitāras,
- neparazitāras.

Vainas ietekmes pakāpi nosaka

- vainas veids,
- vainas lielums,
- koksnes izmantošanas veids.

Vainu negatīvo ietekmi jācenšas samazināt. To var panākt ar

- rūpīgu koku kopšanu to augšanas laikā,
- koksnes pareizu žāvēšanu,
- antiseptēšanu,
- konservēšanu,
- racionālu koksnes pārstrādi,
- vainu maksimālu izgriešanu,
- rūpīgu koksnes virsmas apdari.

## Koksnes vainas

### ZARI

saauguši	apaļi
daļēji saauguši	ovāli
nesaauguši	ķīļa
	krusta
ieauguši	vaļēji

### PLAISAS

serdes plaisas
gredzena plaisas
sala plaisas
zibens plaisas
žūšanas plaisas

Veseli

Krāsoti

Kaula

Irdeni

Tabakas

### STUMBRA FORMAS VAINAS

raukums
blīzums
resgaļa rievās
līkumainība

### KOKSNES UZBŪVES VAINAS

greizšķiedrainība
māzerainība
gadskārtu izliekums
lielainums
iekšējā aplieva
serde
dubultserde
padēls

### SĒNĪŠU BOJĀJUMI

krāsojumi		trupes	
iekšējie	ārējie	iekšējās	ārējās

### KUKAIŅU BOJĀJUMI

sīkie		lielie	
viršējie	seklie	dziļie	

### IEVAINOJUMI

ietesumi
iecirtumi
sveķu brūces
nobrāzumi
sānsausumi
stumbra vēzis

### NENORMĀLI NOGULSNĒJUMI

sasveķojumi
sveķu ligzdas
mitruma ielāsmes
svešķermeņi

## 8. LATVIJAS KOKU SUGAS

### 8.1. Latvijā sastopamo koku sugu nosaukumi

<i>Latviešu v.</i>	<i>Latīņu val.</i>	<i>Angļu v.</i>	<i>Krievu v.</i>
PRIEDE	<i>pinus</i>	pine	сосна
EGLE	<i>picea</i>	spruce	ель
LAPEGLE	<i>larix</i>	larch	лиственница
BALTEGLE	<i>abies</i>	white fir	пихта
CIEDRS	<i>cedrus</i>	cedar	кедр
OZOLS	<i>quercus</i>	oak	дуб
OSIS	<i>fraxinus</i>	ash	ясень
GOBA, VĪKSNA	<i>ulmus</i>	elm	ильм, вяз
KASTAŅA	<i>castanea</i>	chestnut	каштан
BĒRZS	<i>betula</i>	birch	береза
APSE	<i>populus</i>	aspen	осина
ALKSNIS	<i>alnus</i>	alder	ольха
KĻAVA	<i>acer</i>	maple	клен
LIEPA	<i>tilia</i>	lime tree	липа
IEVA	<i>padus avium</i>	bird cherry tree	черемуха
VĪTOLS	<i>salix</i>	osier	верба
PĪLĀDZIS	<i>sorbus</i>	rowan tree	рябина
DIŽSKĀBARDIS	<i>fagus silvatica</i>	beech	бук
LAZDA	<i>corrylus avelana</i>	hazelnut tree	орешник
SKĀBARDIS	<i>carpinus</i>	white beam	граб
ĪVE	<i>taxus baccata</i>	yew tree	тис

## 8.2. Koku sugu raksturojums

### 8.2.1. Skuju koki

#### Priede

Blīvums - 0,58 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Kodols ir, tumši brūnā krāsā un labi redzams. Aplieva iedzeltena, apmēram 1/3 no rādiusa. Gadskārtas labi redzamas visos griezumos. Serdes stari šauri, ar neapbruņotu aci nav saskatāmi. Sveķu aiļu daudz, bet grūti ieraugāmas.

**Tehniskais apraksts.** Koksne mīksta, taisnšķiedraina, ar spīdumu, smaržo pēc sveķiem, viegli skaldāma. Tā labi apstrādājama ar dažādiem griezējinstrumentiem. Krāsa nenoturīga, ar laiku brūnē. Zari sveķoti, sarkanbrūnā krāsā, krasi izdalās no koksnes. Koksne izturīga pret trupī, bet tā viegli zilē.

**Izplatība.** Priede izplatīta Eiropā no ziemeļiem līdz Karpatiem. Tālajos Austrumos, kā arī Kanādā un ASV ziemeļu daļā. Vairāk uz ziemeļiem augušām priedēm ir labākas tehniskās īpašības un smalkākas šķiedras. Latvijā priede ir izplatītākā koku suga - ap 40 % no visiem mežiem ir priežu meži.

**Pielietošana.** Visplašāk izmantotā koku suga, jo ir viegla, izturīga un labi apstrādājama. Izmanto apaļā veidā - mastiem, stabiem, pāļiem, tiltiem un guļbūvēm. Zāģētā veidā - mašīnbūvē, celtniecībā, transportā, tarai, gulšņiem u.c. Priede ir galvenā izejviela būvgaldniecībā, no tās gatavo lobskaidu un drāzto finieri, to izmanto sausai pārtvaicei, celulozes ražošanai un kā dedzināmo malku. Ļoti labs materiāls mēbeļrūpniecībai.

#### Egle

Blīvums - 0,46 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Kodols bezkrāsains. Koksne balta, viegli iedzeltena. Neliels spīdums. Gadskārtas labi redzamas. Serdes stari sīki, nav saskatāmi. Sveķu aiļu ir mazāk nekā priedei, tās grūti saskatāmas.

**Tehniskais apraksts.** Koksnes īpašības sliktākas nekā priedei – tā ir mīksta, viegla, mazāk sveķaina un mazāk izturīga pret trupī, poraina, grūti apstrādājama. Zari gaiši un cieti. Dabisko krāsu koksne saglabā ilgi.

**Izplatība.** Aug ļoti plašā teritorijā - praktiski visā aukstā un mērenā klimata zonā, Āzijā, Amerikā un Eiropā. Latvijā tā sastāda ap 16 % no visiem mežiem.

**Pielietošana.** Egli izmanto plaši, tā ieņem otro vietu aiz priedes. Egle ir galvenā koku suga celulozes rūpniecībai. Apaļā un zāģētā veidā to izmanto tāpat kā priedi. Egles koksni izmanto arī plātņu ražošanai. Egle ir galvenā izejviela celtniecības darbiem un reizē ar tehnisko progresu rūpnieciskā nozīmīguma jomā tā pamazām sāk pārspēt priedi. Tīrai bezzaru eglei ir augstas rezonanses īpašības, un tā ir labākais materiāls mūzikas instrumentu izgatavošanai.

## **Lapegle**

Blīvums - 0,67 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Kodols liels, iesārti brūns, krasi atdalās no aplievas. Aplieva šaura un gaiša. Gadskārtas asi atdalītas un labi redzamas. Serdes stari nav redzami. Sveķu ailes sīkas, to ir maz. Koksne grūti atšķirama no priedes. Atšķirt var pēc mizas, kas apakšējā slānī ir aveņsārtā krāsā.

**Tehniskais apraksts.** Koksne cieta, smaga, ļoti izturīga pret trupēšanu. Tai ir tieksme mainīt krāsu un plaisāt. Tajā slikti turas naglas.

**Izplatība.** Ļoti izplatīts koks. Aug visā Sibīrijā, arī Aļaskā un Kanādas ziemeļos. Latvijā aug dendrārijos un parkos kā dekoratīvs koks.

**Pielietošana.** Pēc pielietojuma ieņem trešo vietu, bet stipri atpaliek no priedes un egles. Tas izskaidrojams ar to, ka lapegle aug grūti pieejamos un neapgūtos apgabalos. Neskatoties uz minētiem trūkumiem, koksne ir ļoti vērtīga. Tai ir augstākā stiprība un izturība. Koksne viendabīga. Izmanto tāpat kā priedi. Sevišķi derīga tur, kur nepieciešama liela izturība (pāļi, stabi, apakšējie guļbūves vainagi, kāpnes, grīdas un vaļējās konstrukcijas). Tai ir liela loma vagonu un transportlīdzekļu būvniecībā. Šī koksne atvieto ozolu tur, kur tā nav. Laba izejviela ķīmiskai pārstrādei.

## **Ciedrs**

Blīvums - 0,44 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Kodols rūsgani iesārts. Aplieva gaiši sārta, plata. Gadskārtas redzamas vājāk nekā citiem skuju kokiem, bet visumā labi. Serdes stari nav redzami. Sveķu ailes lielas un to ir daudz.

**Tehniskais apraksts.** Koksne mīksta, viegla, labi apstrādājama. Pēc stiprības vājāka par egli, bet izturība pret trupi lielāka. Koksne viegli griežama.

**Izplatība.** Ciedri aug galvenokārt Sibīrijā, Āzijas austrumos un Urālos.

**Pielietošana.** Tai ir vietējs raksturs. Izmanto galdniecībā koksnes viegluma un patīkamās krāsas dēļ. Vieglās griežamības un apstrādājamības dēļ tā atzīta par piemērotāko materiālu zīmuļu ražošanai. Lieto arī gulšņiem un stabiem. Ļoti vērtīgs produkts ir ciedru rieksti, tieši to dēļ ciedru izciršana ir ierobežota.

## 8.2.2. Cietie lapu koki

### Ozols

Blīvums - 0,71 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Kodols liels, krasi norobežots no aplievas. Krāsa dzeltenīgi pelēkbrūna no gaišas līdz tumšai. Aplieva šaura, iedzelteni balta. Serdei zvaigznes forma. Gadskārtas veido noslēgtus gredzenus no lieliem traukiem, tās labi redzamas visos griezumos. Serdes stari plati, labi redzami visos griezumos.

**Tehniskais apraksts.** Koksne ļoti izturīga, smaga un cieta, ar visai augstu stiprību. Noturīga pret trupēšanu gan gaisā, gan zemē. Tā viegli apstrādājama un labi liecama. Tai ir patīkama krāsa un tekstūra. Pretēji skuju kokiem ozols ar šaurām gadskārtām ir vieglāks un mīkstāks, ar nedaudz sliktākām mehāniskajām īpašībām. Žāvējot tas stipri plaisā.

**Izplatība.** Ļoti liela, aug visā Eiropā. Atšķirībā no citām koku sugām tas nereti aug lielās tīraudzēs. Tomēr ozolu ir maz - ap 1,0 % no visiem mežiem, bet Latvijā tikai 0,4 %. Savu vērtīgo īpašību dēļ tas skaitās deficīts.

**Pielietošana.** Ozola koksni izmanto plaši - būvgaldniecībā, mēbeļrūpniecībā, vagonu būvē, drāztā finiera ražošanai, mucām, riteņu lokiem, ragavu sliecēm, kuģu būvē, parketam un daudz kur citur. Deficīta dēļ tā izmantošana ir stipri ierobežota.

Ja ozols nogulējis ilgu laiku ūdenī ( 300 - 500 gadu ), tas maina krāsu uz pelēku līdz pilnīgi melnai. Melnajam ozolam gan tehniskās īpašības ir nedaudz sliktākas, bet savu dekoratīvo īpašību dēļ tas ir ļoti dārgs materiāls, it sevišķi dekoratīvajā amatniecībā un mēbeļrūpniecībā.

### Osis

Blīvums - 0,69 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Kodols gaiši pelēcīgi brūns. Aplieva plata, gaiša, ar iesārtu nokrāsu. Gadskārtas labi redzamas visos griezumos. Serdes stari šauri, redzami tikai radiālā griezumā kā īsas šauras svītriņas.

**Tehniskais apraksts.** Koksne cieta, smaga un sīksta, ar lielu stiprību. Labi padodas liekšanai. Žūstot maz raujas un plaisā. Tai ir apmēram par 20 % lielāka stiprība pret lieci un triecieniem nekā ozolam, pret trupi mazāk izturīga. Oša koksnei ir ļoti glīta tekstūra.

**Pielietošana.** Līdzīga kā ozolam. Plaši izmanto dekoratīvajā interjeru apdarē kuģu, avio un auto būvē. Piemērots slēpju un cita sporta inventāra ražošanai. Osi izmanto būvniecībā visur tur, kur jāpieskaras ar rokām (margas). No tā gatavo darbarīku rokturus. Piemērots drāztā finiera ražošanai.

## **Goba un vīksna**

Blīvums - 0,66 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Pēc izskata abas sugas ir ļoti līdzīgas un grūti atšķiramas. Kodols brūngani gaišpelēks un maz atšķiras no aplievas, kas ir samērā plata. Gadskārtas labi redzamas. Sīkie trauki vēlīnā koksne veido viļņotas līnijas. Serdes stari redzami radiālā griezumā kā sīkas svītriņas.

**Tehniskais apraksts.** Koksnes stiprība apmēram par 10 % mazāka nekā osim. Koksne grūti skaldāma, ļoti sīksta, labi lokāma, bet maz izturīga pret trupi, skaista, ar labu tekstūru un labi pulējama.

**Izplatība.** Visai neliela, aug visā mērenā klimata zonā, bet ļoti maz.

**Pielietošana.** Mazās izplatības dēļ koksnei nav lielas tautsaimnieciskās nozīmes. To izmanto mēbeļrūpniecībā, transportā, liektu izstrādājumu (ragavu slieces, zirga loki u.c.) izgatavošanai.

## **Kļava**

Blīvums - 0,71 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Kodola nav. Nereti veidojas pseidokodols. Koksne balta, iesārta vai iedzeltena ar zeltainu spīdumu. Uzbūve ļoti viendabīga. Gadskārtas labi redzamas visos griezumos. Trauki sīki un izkliedēti. Serdes stari labi redzami radiālā griezumā kā sīkas svītriņas, kas veido savdabīgu zīmējumu.

**Tehniskais apraksts.** Mehāniskās īpašības augstas. Koksne cieta, blīva, viendabīga, spīdīga, elastīga un sīksta. Tā maz raujas un nemetas, gandrīz neplaisā. Stiprība nedaudz lielāka kā ozolam. Koksne labi apstrādājama visos virzienos, un tai ir skaista tekstūra.

**Izplatība.** Aug visā Eiropā, Kaukāzā, Ziemeļamerikā, bet nelielās platībās.

**Pielietošana.** Koksne izmantojama ļoti plaši - mēbeļrūpniecībā, drāztā finiera ražošanai, mašīnbūvē, mūzikas instrumentu, mājsaimniecības preču, darbarīku rokturu, biljarda kiju, rokas ēveļu korpusu, riteņu spieķu izgatavošanai un daudziem citiem mērķiem.

### 8.2.3. Mīkstie lapu koki

#### Bērzs

Blīvums - 0,65 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Kodola nav. Nereti veidojas tumši brūns pseidokodols. Koksne balta, ar sārtenu, retāk iedzeltenu tonējumu. Gadskārtas visos griezumos grūti saskatāmas. Samitrinātai koksnei tās labi redzamas. Trauki sīki, izklīdēti un nav redzami. Serdes stari šauri, vāji saskatāmi tikai radiālajā griezumā. Visās stumbra daļās sastopami serdes traipi.

**Tehniskais apraksts.** Koksne blīva, viendabīga, stipra, vidēji cieta, bet neizturīga pret trupi. Žūstot stipri raujas un plaisā. Vasarā cirsti un nemizoti baļķi nav uzglabājami. Koksne labi uzņem triecienslodzes. Stiprība tikai nedaudz zemāka kā ozolam.

**Izplatība.** Šī ir izplatītākā koku suga, kas aug praktiski visur. Latvijā tā sastāda apmēram 24% no visiem mežiem.

**Pielietošana.** Bērzu izmanto visai plaši, kaut arī koksnei ir daudz trūkumu. Galvenā produkcija ir lobskaida un līmētais finieris. No bērza koksnes izgatavo aizjūga piederumus, saimniecības priekšmetus, instrumentu rokturus, spoles, ieroču spalus, lauksaimniecības mašīnu detaļas, kurpnieku liestes, dažādus dekoratīvos priekšmetus, kā arī drāzto finieri u.c. To plaši izmanto papīra ražošanai un sausai pārtvaicei.

Dabā ir vairākas visai atšķirīgas bērzu sugas. Piemēram, *dzelzs bērzs* ar visai augstām tehniskām īpašībām un *Karēlijas bērzs* ar sevišķi raksturīgu un skaistu koksnes tekstūru.

#### Apse

Blīvums - 0,46 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Kodola nav. Koksne balta, ar iezalģanu nokrāsu. Gadskārtas viegli iezīmētas, bet redzamas. Serdes stari nav saskatāmi, bet radiālā griezumā dod izteiktu spīdumu.

**Tehniskais apraksts.** Koksne viegla, mīksta. Stiprība zemāka nekā bērzam, bet sausa un ilgi nostāvējusies koksne ir pat ļoti cieta. Tā ir labi skaldāma, viegli līmējama, žūstot maz raujas, bet samērā grūti apstrādājama. Degot izdala ļoti maz dūmu. Apses koksni ir viegli antiseptēt, bet mitrumā tā ir ļoti neizturīga pret trupi.

**Izplatība.** Liela, tāpat kā bērzs, tā aug visā Eiropā un Āzijā.

**Pielietošana.** Tautsaimnieciskā nozīme ir visai liela. Tā ir galvenā izejviela sērkokociņu ražošanai. Labi izmantojama finierrūpniecībā. No apses koksnes gatavo augstvērtīgu papīru. Labs materiāls jumta skaidām. Izmanto taras, it īpaši mucu, gatavošanai. Var lietot mēbeļrūpniecībā. No apses koksnes gatavo iesaiņojuma skaidas un rotaslietas.

## **Alksnis**

Blīvums - 0,52 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Kodola nav. Gadskārtas redzamas vidēji labi. Serdes stari ļoti sīki un nav saskatāmi. Krāsa balta, ar sārtenu tonējumu, kas gaisā ātri kļūst iesārti brūna. Sastopami serdes traipi.

**Tehniskais apraksts.** Koksne vidēji cieta. Stiprība līdzīga kā apsei. Žūstot maz metas. Viegli apstrādājama, labi pulējas. Neizturīga pret trupi.

**Izplatība.** Visai liela, bet koki nedod daudz koksnes.

**Pielietošana.** Koksne labi izmantojama finierrūpniecībā. Ļoti izturīga ūdenī un arī skābē, tāpēc to var izmantot akumulatoru skaidām. Mēbeļrūpniecībā ar to mēdz aizvietot sarkankoku. Var izmantot modeļu izgatavošanai. Koksni plaši lieto taras un iesaiņojuma materiālu ražošanai.

## **Liepa**

Blīvums - 0,46 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Bezkrāsas kodols. Koksne balta, ar vāji iesārtu nokrāsu. Gadskārtas vāji iezīmētas, vēlīnā koksne izskatās kā šaura, gaišāka josliņa. Serdes stari sīki, radiālajā griezumā redzami sīku tumšāku plankumiņu veidā.

**Tehniskais apraksts.** Koksne viegla, mīksta, viendabīga. Žūstot nemetas, neplaisā, bet stipri raujas. Labi apstrādājama visos virzienos.

**Izplatība.** Vidus - un Dienvidēiropā. Biezība neliela. Izplatība maza.

**Pielietošana.** Raksturīgo īpašību dēļ lieto aviobūvē. Izgatavo rasējamus dēļus, pārtikas taru, protēzes, apavu papēžus, koka traukus. Liepas koksne ir piemērota metālliešanas modeļiem, sīkplastikai, kā arī zīmuļiem un sērkociņiem.

## **Dižskābardis**

Blīvums - 0,69 g/cm<sup>3</sup>

**Koksne.** Bezkrāsas kodols, trauki sīki. Krāsa iesārta (rozā). Gadskārtas redzamas samērā labi. Serdes stari ir šauri un plati. Platie stari labi redzami visos griezumos un veido sugai raksturīgu īpatnēju zīmējumu.

**Tehniskais apraksts.** Koksne vidēji cieta, smaga, ar labām tehniskām īpašībām. Labi skaldās un tvaicēta ir labi lokāma. Viegli apstrādājama, labi glabājas ūdenī, bet gaisā - tikai sausa, jo ir neizturīga pret trupi. Tai piemīt samērā liela izplešanās temperatūras iespaidā. Jācērt ziemā.

**Izplatība.** Aug plašos apgabalos, bet uz dienvidiem no Latvijas. Tā ir galvenā rūpnieciskā suga Eiropā. Aug ātri un sasniedz lielus apmērus.

**Pielietošana.** Visai plaša - mašīnbūvē, aviācijā, mēbeļu ražošanā, akustikas sistēmās un tās mērķiem. Labs materiāls eļļas un sviesta mucām, liekti līmētām un liektām mēbelēm, finieriem, ieroču laidēm, kancelejas precēm, sporta inventāram un instrumentu rokturiem. Laba koksne sausai pārtvaicei un papīra ražošanai.

## 9. MEŽA SORTIMENTI

### 9.1. Lietotie termini

**Sortiments** - noteiktam mērķim sagatavots meža materiāls, kas atbilst tā izmantošanai pēc izmēriem un kvalitātes.

Sortiments ir **prece** - darba produkts, kas sagatavots konkrētu vajadzību apmierināšanai.

**Meža materiāli** - produkcija, ko sagatavo mežā: baļķi, kluči, malka u.c.

**Kokmateriāli** - produkcija, ko iegūst, dažādos veidos sadalot meža materiālus: baļķi, zāģmateriāli, lobskaida, sagataves.

**Zāģmateriāli** - produkcija, ko iegūst, zāģējot meža materiālus: brusas, dēļi, latas, līstes, nomaļi, gulšņi u.c.

**Meža sortimenti** - dažādi baļķi, kluči, malka, šķelda u.c.

Latvijas valsts standarts LVS 80:1997 nosaka 12 meža sortimentu veidus:

- skuju koku zāģbaļķi,
- mīksto lapu koku zāģbaļķi,
- cieto lapu koku zāģbaļķi,
- gulšņu kluči,
- skuju koku finierkluči drāšanai,
- skuju koku finierkluči lobīšanai,
- lapu koku finierkluči drāšanai,
- lapu koku finierkluči lobīšanai,
- sērkokciņu kluči,
- meža materiāli izmantošanai apaļā veidā,
- papīrmalka,
- malka (tehnoloģiskā un dedzināmā).

**Standarts** - konkrētas preces paraugs, tās apraksts, kas apstiprināts valsts instancēs.

**Standartizācija** - nepārtraukts un dinamisks darbs ar mērķi

- uzlabot produkcijas kvalitāti,
- taupīt izejvielas,
- samazināt atkritumus un brāķi,
- pazemināt pašizmaksu.

**Produkcijas standarts** nosaka terminus, parametru vērtības, uzmērīšanas noteikumus, ražošanas metodes, kvalitātes prasības utt.

### **Meža sortimentu standarts** nosaka

- izmantojamo sugu,
- nominālos izmērus un to gradāciju,
- sagatavošanas un apstrādes prasības,
- uzbūves prasības,
- pieļaujamās vainu normas.

## **9.2. Racionālas sortimentu sagarināšanas nosacījumi**

- Pēc iespējas gatavot sortimentus, kuru *cena ir augstāka*.
- Glabāšanas laikā ievērot visus noteikumus, lai sortimenti *nebojātos*.
- Meža materiālus maksimāli *ātri realizēt* vai izvest no meža.
- Veicot sagarināšanu, pareizi izvērtēt *trīs* stumbra *kvalitātes zonas*.
- No resgaļa zonas *izzāgēt* pēc iespējas *vērtīgākos* sortimentus.
- Pirmais baļķis sastāda apmēram 60 - 70 % no stumbra vērtības.
- Ja baļķī ir *vaina* - tā jāatstāj *vienā pusē* griezumam vai jāizgriež ārā.
- Līkie koki jāpārgriež lielākā izliekuma vietā.
- Griezumam jābūt taisnam - slīpums ne lielāks par 10%.
- Naga augstums nedrīkst pārsniegt 5 cm.
- Zaru pamatņu augstumam jābūt mazākam par 1,5 cm.

## **9.4. Koksnes uzmērīšanas noteikumi**

Uzmērīšana jāveic ar rūpnieciski izgatavotiem instrumentiem, kas regulāri jāpārbauda un jātestē.

Uzmērīšanas mērķis - meža sortimentu fiziskā daudzuma noteikšana.

### **Sortimentu parametri**

**Garums** - īsākais attālums starp gala griezumiem.

**Nominālais garums** - garums, kādā sortimenti tiek izmantoti un kas norādīts standartā vai līgumā.

**Garuma gradācija** - garuma intervāls sortimentiem ar lielu garuma diapazonu.

**Virsmērs** - obligāts izmērs, kam jābūt virs standartā noteiktā nominālā izmēra.

**Garuma novirze** - pieļaujamā atkāpe no nominālā izmēra.

**Caurmērs** - izmērs perpendikulāri garenasij.

## **Individuālā metode**

Meža sortimentu uzmērīšanā lieto divas metodes:

- individuālo un
- grupveida metodi.

Pēc šīs metodes uzmēra vidējos un resnos lietkokus, kurus vērtē pa šķirām. Katram baļķim atsevišķi nosaka *garumu* un *caurmēru* ar precizitāti 1 cm. Pēc garuma uzmērīšanas nosaka *nominālo garumu*.

Caurmēru mēra baļķa tievgalī, vidū vai arī abos galos, pēc tam nosakot vidējo. To mēra

- gala plaknē, ja gals ir deformēts - 10 cm no tā,
- perpendikulāri garenasij,
- bez mizas,
- visiem baļķiem vienādā slīpumā pret zemi,
- ovāliem baļķiem - kā vidējo no diviem savstarpēji perpendikulāriem mērījumiem.

Pirmā baļķa resgaļa caurmēru mēra 1 metra attālumā no griezuma.

Zinot šos divus lielumus, baļķu tilpumu nosaka pēc tabulām. Izvēloties tabulu, jāzina vidējais *raukums* un caurmēra *mērījuma vieta*.

## **Grupveida metode**

Uzmēra tievos sortimentus vai to sajaukumu ar resnajiem un malku. Uzmēra krautnes garumu, platumu un augstumu ar precizitāti 1 cm.

**Platums** - sortimentu nominālais garums.

**Garums** - attālums starp krautnes galiem vai nostiprinājumiem, ko mēra krautnes abās pusēs un nosaka vidējo.

**Augstums** - aritmētiskais vidējais starp 1 m garu sekciju vidējiem augstumiem grēdas abās pusēs. Augstumā neieskaita paliktņus un starplikas. Ja grēda īsāka par 2 m, to mēra divās vietās, ja tā garāka par 10 m, to sadala 10 sekcijās, bet ne garākās par 3 m.

**Tilpumu** (kubatūru) aprēķina, sareizinot visus krautnes izmērus.

$$V = L \times H \times B,$$

kur V – tilpums,

L – garums,

H – augstums,

B – platums.

Tā iegūst kraujmēru **steros**. Sterus reizinot ar *ietilpības koeficientu*, iegūst tilpumu kubikmetros (m<sup>3</sup>). Tilpīguma koeficientu nosaka pēc standartā LVS 80:1997 norādītās metodikas, un tas parasti svārstās ap 0,60 - 0,72.

## 9.4. Marķēšana

Marķēšana ir mežmateriālu apzīmēšana, norādot to veidu, izmērus un šķiru. Ja sortimenta caurmēru mēra tievgalī, tad to marķē tievgalī. Ja to mēra vidū vai abos galos, tad - resgalī.

Sortimenta veidu apzīmējumi:

Z - zāģbaļķi,

D - finierkluči drāšanai,

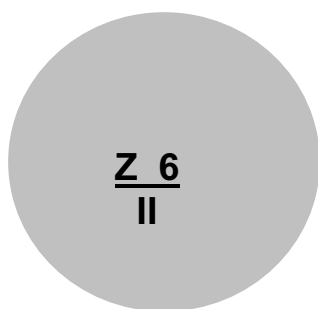
L - finierkluči lobīšanai,

G - gulšņu kluči,

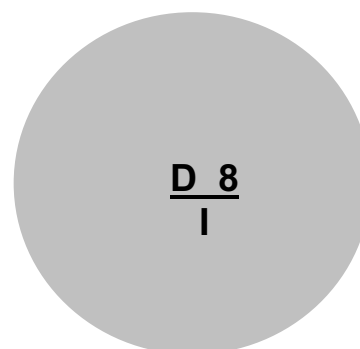
S - stabi.

Baļķu izmēru apzīmē, norādot caurmēra mērījuma pēdējo ciparu.

Šķiru apzīmē romiešu cipars zem svītras:



Zāģbaļķis, caurmērs 26 cm,  
II šķira



Finierklucis drāšanai,  
caurmērs 38 cm, I šķira

Pielikumā dota sortimentu tilpuma noteikšanas tabula.

Sortimentu tilpuma tabula atkarībā no tievgaļa caurmēra (raukums 1cm/m)

Tievgaļa caurmērs	3,0m	3,1m	3,2m	3,3m	3,4m	3,5m	3,6m	3,7m	3,8m	3,9m	Tievgaļa caurmērs
12	0,043	0,045	0,047	0,049	0,051	0,053	0,055	0,057	0,059	0,061	12
13	0,050	0,052	0,054	0,056	0,058	0,061	0,063	0,065	0,067	0,070	13
14	0,057	0,059	0,062	0,064	0,067	0,069	0,072	0,074	0,077	0,079	14
15	0,065	0,067	0,070	0,073	0,075	0,078	0,081	0,084	0,086	0,089	15
16	0,073	0,076	0,078	0,081	0,084	0,087	0,091	0,094	0,097	0,100	16
17	0,081	0,084	0,088	0,091	0,094	0,097	0,101	0,104	0,108	0,111	17
18	0,090	0,094	0,097	0,101	0,104	0,108	0,112	0,115	0,119	0,123	18
19	0,100	0,103	0,107	0,111	0,115	0,119	0,123	0,127	0,131	0,136	19
20	0,109	0,114	0,118	0,122	0,127	0,131	0,135	0,140	0,144	0,149	20
21	0,120	0,124	0,129	0,134	0,138	0,143	0,148	0,153	0,153	0,162	21
22	0,131	0,136	0,141	0,146	0,151	0,156	0,161	0,166	0,172	0,177	22
23	0,142	0,147	0,153	0,158	0,164	0,169	0,175	0,180	0,186	0,192	23
24	0,154	0,160	0,165	0,171	0,177	0,183	0,189	0,195	0,201	0,207	24
25	0,166	0,172	0,178	0,185	0,191	0,198	0,204	0,210	0,217	0,224	25
26	0,179	0,185	0,192	0,199	0,206	0,213	0,219	0,226	0,233	0,240	26
27	0,192	0,199	0,206	0,213	0,221	0,228	0,235	0,243	0,250	0,258	27
28	0,206	0,213	0,221	0,229	0,236	0,244	0,252	0,260	0,268	0,276	28
29	0,220	0,228	0,236	0,224	0,252	0,261	0,269	0,278	0,286	0,295	29
30	0,234	0,243	0,252	0,260	0,269	0,278	0,287	0,296	0,305	0,314	30
31	0,249	0,259	0,268	0,277	0,286	0,296	0,305	0,315	0,324	0,334	31
32	0,265	0,275	0,284	0,294	0,304	0,314	0,324	0,334	0,344	0,354	32
33	0,281	0,291	0,302	0,312	0,322	0,333	0,343	0,354	0,365	0,375	33
34	0,297	0,308	0,319	0,330	0,341	0,352	0,363	0,374	0,386	0,397	34
35	0,314	0,326	0,337	0,349	0,360	0,372	0,384	0,396	0,407	0,419	35
36	0,332	0,344	0,356	0,368	0,380	0,393	0,405	0,417	0,430	0,442	36
37	0,350	0,362	0,375	0,388	0,401	0,414	0,427	0,440	0,453	0,466	37
38	0,368	0,381	0,395	0,408	0,422	0,435	0,449	0,462	0,476	0,490	38
39	0,387	0,401	0,415	0,429	0,443	0,457	0,472	0,486	0,500	0,515	39
40	0,406	0,421	0,436	0,450	0,465	0,480	0,495	0,510	0,525	0,540	40
41	0,426	0,441	0,457	0,472	0,488	0,503	0,519	0,535	0,550	0,566	41
42	0,446	0,462	0,478	0,495	0,511	0,527	0,543	0,560	0,576	0,593	42
43	0,467	0,484	0,501	0,517	0,534	0,551	0,568	0,586	0,603	0,620	43
44	0,488	0,506	0,523	0,541	0,558	0,576	0,594	0,612	0,630	0,648	44
45	0,501	0,528	0,546	0,565	0,583	0,602	0,620	0,697	0,658	0,676	45
46	0,532	0,551	0,570	0,586	0,608	0,628	0,647	0,666	0,686	0,705	46
47	0,555	0,574	0,594	0,614	0,634	0,654	0,674	0,694	0,715	0,735	47
48	0,578	0,598	0,619	0,640	0,660	0,681	0,702	0,723	0,744	0,765	48
49	0,601	0,623	0,644	0,666	0,687	0,709	0,731	0,752	0,774	0,796	49
50	0,625	0,648	0,670	0,692	0,715	0,737	0,760	0,782	0,805	0,828	50
51	0,650	0,673	0,696	0,719	0,742	0,766	0,789	0,813	0,836	0,860	51
52	0,675	0,699	0,723	0,747	0,771	0,795	0,819	0,844	0,868	0,893	52
53	0,700	0,725	0,750	0,775	0,800	0,825	0,850	0,875	0,901	0,926	53
54	0,726	0,752	0,778	0,803	0,829	0,855	0,881	0,907	0,934	0,960	54
55	0,753	0,779	0,806	0,832	0,859	0,886	0,913	0,940	0,967	0,995	55
56	0,780	0,807	0,834	0,862	0,890	0,918	0,946	0,974	1,002	1,030	56
57	0,807	0,835	0,864	0,892	0,921	0,950	0,978	1,007	1,036	1,066	57
58	0,835	0,864	0,893	0,923	0,953	0,982	1,012	1,042	1,072	1,102	58
59	0,863	0,893	0,924	0,954	0,985	1,015	1,046	1,077	1,108	1,139	59
60	0,892	0,923	0,954	0,986	1,017	1,049	1,081	1,113	1,145	1,177	60
61	0,921	0,953	0,986	1,018	1,051	1,083	1,116	1,149	1,182	1,215	61
62	0,951	0,984	1,017	1,051	1,084	1,118	1,152	1,186	1,220	1,254	62
Tievgaļa caurmērs	3,0m	3,1m	3,2m	3,3m	3,4m	3,5m	3,6m	3,7m	3,8m	3,9m	Tievgaļa caurmērs

Tievgāja caurmērs	4,0m	4,1m	4,2m	4,3m	4,4m	4,5m	4,6m	4,7m	4,8m	4,9m	Tievgāja caurmērs
12	0,063	0,065	0,067	0,069	0,071	0,074	0,076	0,078	0,080	0,083	12
13	0,072	0,074	0,077	0,079	0,082	0,084	0,086	0,089	0,092	0,094	13
14	0,082	0,084	0,087	0,090	0,092	0,095	0,098	0,101	0,104	0,106	14
15	0,092	0,095	0,098	0,101	0,104	0,107	0,110	0,113	0,116	0,119	15
16	0,103	0,106	0,110	0,113	0,116	0,120	0,123	0,126	0,130	0,133	16
17	0,115	0,118	0,122	0,125	0,129	0,133	0,136	0,140	0,144	0,148	17
18	0,127	0,131	0,135	0,139	0,143	0,147	0,151	0,155	0,159	0,163	18
19	0,140	0,144	0,148	0,153	0,157	0,161	0,166	0,170	0,175	0,179	19
20	0,153	0,158	0,163	0,167	0,172	0,177	0,182	0,186	0,191	0,196	20
21	0,167	0,172	0,177	0,183	0,188	0,193	0,198	0,203	0,209	0,214	21
22	0,182	0,188	0,193	0,199	0,204	0,210	0,215	0,221	0,227	0,232	22
23	0,198	0,203	0,209	0,215	0,221	0,227	0,233	0,239	0,245	0,252	23
24	0,214	0,220	0,226	0,233	0,239	0,245	0,252	0,258	0,265	0,272	24
25	0,230	0,237	0,244	0,251	0,257	0,264	0,271	0,278	0,285	0,292	25
26	0,248	0,255	0,262	0,269	0,276	0,284	0,291	0,299	0,306	0,314	26
27	0,265	0,273	0,281	0,289	0,296	0,304	0,312	0,320	0,328	0,336	27
28	0,284	0,292	0,300	0,309	0,317	0,325	0,334	0,342	0,350	0,359	28
29	0,303	0,312	0,321	0,329	0,338	0,347	0,356	0,365	0,374	0,38,3	29
30	0,323	0,332	0,341	0,351	0,360	0,369	0,379	0,388	0,398	0,408	30
31	0,343	0,353	0,363	0,373	0,383	0,393	0,403	0,413	0,423	0,433	31
32	0,264	0,375	0,385	0,395	0,406	0,416	0,427	0,438	0,448	0,459	32
33	0,286	0,397	0,408	0,419	0,430	0,441	0,452	0,463	0,475	0,486	33
34	0,408	0,420	0,431	0,443	0,455	0,466	0,478	0,490	0,502	0,514	34
35	0,431	0,443	0,455	0,468	0,480	0,492	0,505	0,517	0,529	0,542	35
36	0,455	0,468	0,480	0,493	0,506	0,519	0,532	0,545	0,558	0,571	36
37	0,479	0,492	0,506	0,519	0,533	0,546	0,560	0,574	0,587	0,601	37
38	0,504	0,518	0,532	0,546	0,560	0,574	0,589	0,603	0,617	0,632	38
39	0,529	0,544	0,559	0,573	0,588	0,603	0,618	0,633	0,648	0,664	39
40	0,555	0,571	0,586	0,602	0,617	0,633	0,648	0,664	0,680	0,696	40
41	0,582	0,598	0,614	0,630	0,647	0,663	0,679	0,696	0,712	0,729	41
42	0,609	0,626	0,643	0,660	0,677	0,694	0,711	0,728	0,745	0,763	42
43	0,637	0,655	0,672	0,690	0,708	0,725	0,743	0,761	0,779	0,797	43
44	0,666	0,684	0,702	0,721	0,739	0,758	0,776	0,795	0,814	0,833	44
45	0,695	0,714	0,733	0,752	0,772	0,791	0,810	0,830	0,849	0,869	45
46	0,725	0,754	0,765	0,785	0,805	0,825	0,845	0,865	0,885	0,906	46
47	0,756	0,776	0,797	0,817	0,838	0,859	0,880	0,901	0,922	0,943	47
48	0,787	0,808	0,829	0,851	0,873	0,894	0,916	0,938	0,960	0,982	48
49	0,818	0,841	0,863	0,885	0,908	0,930	0,954	0,975	0,998	1,021	49
50	0,851	0,874	0,897	0,920	0,943	0,967	0,990	1,014	1,037	1,061	50
51	0,884	0,908	0,932	0,956	0,980	1,004	1,028	1,053	1,077	1,102	51
52	0,917	0,942	0,967	0,992	1,017	1,042	1,067	1,092	1,118	1,143	52
53	0,952	0,977	1,003	1,029	1,055	1,081	1,107	1,133	1,159	1,186	53
54	0,986	1,013	1,040	1,066	1,093	1,120	1,147	1,174	1,201	1,229	54
55	1,022	1,049	1,077	1,105	1,132	1,160	1,188	1,216	1,244	1,272	55
56	1,058	1,086	1,115	1,144	1,172	1,201	1,230	1,259	1,288	1,317	56
57	1,095	1,124	1,154	1,183	1,213	1,243	1,272	1,302	1,332	1,362	57
58	1,132	1,163	1,193	1,223	1,254	1,285	1,316	1,346	1,377	1,409	58
59	1,170	1,202	1,233	1,264	1,296	1,328	1,360	1,391	1,423	1,456	59
60	1,209	1,241	1,274	1,306	1,339	1,371	1,404	1,437	1,470	1,503	60
61	1,248	1,281	1,315	1,348	1,382	1,416	1,450	1,483	1,518	1,552	61
62	1,288	1,322	1,357	1,391	1,426	1,461	1,496	1,531	1,566	1,601	62
Tievgāja caurmērs	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	Tievgāja caurmērs

Tievgaļa caurmērs	5,0m	5,1m	5,2m	5,3m	5,4m	5,5m	5,6m	5,7m	5,8m	5,9m	Tievgaļa caurmērs
12	0,085	0,087	0,090	0,092	0,095	0,097	0,100	0,102	0,104	0,106	12
13	0,097	0,099	0,102	0,105	0,108	0,110	0,113	0,115	0,118	0,120	13
14	0,109	0,112	0,115	0,118	0,121	0,124	0,127	0,130	0,133	0,136	14
15	0,123	0,126	0,129	0,133	0,136	0,139	0,143	0,146	0,149	0,152	15
16	0,137	0,140	0,144	0,148	0,151	0,155	0,159	0,163	0,167	0,171	16
17	0,152	0,156	0,160	0,164	0,168	0,172	0,179	0,183	0,186	0,190	17
18	0,167	0,172	0,176	0,180	0,185	0,189	0,193	0,198	0,202	0,208	18
19	0,184	0,189	0,193	0,198	0,203	0,208	0,212	0,217	0,222	0,230	19
20	0,201	0,206	0,211	0,216	0,222	0,227	0,233	0,240	0,246	0,250	20
21	0,219	0,225	0,230	0,236	0,241	0,247	0,252	0,259	0,265	0,271	21
22	0,238	0,244	0,250	0,256	0,262	0,268	0,274	0,280	0,284	0,290	22
23	0,258	0,264	0,270	0,277	0,283	0,290	0,297	0,303	0,310	0,318	23
24	0,278	0,285	0,292	0,299	0,305	0,312	0,320	0,327	0,335	0,343	24
25	0,299	0,307	0,314	0,321	0,329	0,336	0,344	0,351	0,360	0,369	25
26	0,321	0,329	0,337	0,345	0,352	0,360	0,368	0,376	0,385	0,395	26
27	0,344	0,352	0,361	0,369	0,377	0,386	0,408	0,419	0,428	0,440	27
28	0,368	0,376	0,385	0,394	0,403	0,412	0,424	0,436	0,448	0,46	28
29	0,392	0,401	0,411	0,420	0,429	0,439	0,447	0,457	0,47	0,49	29
30	0,417	0,427	0,437	0,447	0,457	0,467	0,478	0,49	0,50	0,51	30
31	0,443	0,453	0,464	0,474	0,485	0,495	0,51	0,52	0,53	0,54	31
32	0,470	0,481	0,492	0,503	0,514	0,525	0,55	0,56	0,57	0,58	32
33	0,497	0,509	0,520	0,532	0,544	0,555	0,58	0,59	0,60	0,61	33
34	0,526	0,538	0,550	0,562	0,574	0,587	0,61	0,63	0,64	0,65	34
35	0,555	0,567	0,580	0,593	0,606	0,619	0,65	0,66	0,68	0,69	35
36	0,585	0,598	0,611	0,625	0,638	0,652	0,69	0,70	0,72	0,73	36
37	0,615	0,629	0,643	0,657	0,672	0,686	0,72	0,73	0,75	0,76	37
38	0,647	0,661	0,676	0,691	0,706	0,721	0,75	0,77	0,79	0,80	38
39	0,679	0,694	0,710	0,725	0,741	0,756	0,79	0,80	0,82	0,84	39
40	0,712	0,728	0,744	0,760	0,776	0,793	0,84	0,85	0,87	0,89	40
41	0,746	0,762	0,779	0,796	0,813	0,830	0,88	0,89	0,81	0,93	41
42	0,780	0,798	0,815	0,833	0,851	0,868	0,92	0,94	0,96	0,98	42
43	0,815	0,834	0,852	0,870	0,889	0,907	0,96	0,98	1,00	1,02	43
44	0,852	0,871	0,890	0,909	0,928	0,947	1,01	1,03	1,05	1,07	44
45	0,888	0,908	0,928	0,948	0,968	0,988	1,06	1,08	1,10	1,12	45
46	0,926	0,947	0,967	0,988	1,009	1,030	1,11	1,13	1,15	1,17	46
47	0,965	0,986	1,008	1,029	1,051	1,072	1,15	1,17	1,19	1,22	47
48	1,004	1,026	1,048	1,071	1,093	1,116	1,20	1,22	1,24	1,27	48
49	1,044	1,067	1,090	1,113	1,137	1,160	1,25	1,25	1,29	1,32	49
50	1,085	1,109	1,133	1,157	1,181	1,205	1,31	1,33	1,36	1,38	50
51	1,126	1,151	1,176	1,201	1,226	1,251	1,36	1,38	1,41	1,44	51
52	1,169	1,195	1,220	1,246	1,272	1,298	1,42	1,44	1,47	1,50	52
53	1,212	1,239	1,265	1,292	1,319	1,346	1,47	1,50	1,53	1,56	53
54	1,256	1,284	1,311	1,339	1,367	1,394	1,53	1,56	1,59	1,62	54
55	1,301	1,329	1,358	1,386	1,415	1,444	1,59	1,62	1,65	1,67	55
56	1,346	1,376	1,405	1,435	1,464	1,494	1,65	1,68	1,71	1,74	56
57	1,393	1,423	1,453	1,484	1,515	1,545	1,71	1,74	1,77	1,81	57
58	1,440	1,471	1,503	1,534	1,566	1,597	1,77	1,81	1,84	1,88	58
59	1,488	1,520	1,552	1,585	1,618	1,650	1,83	1,87	1,90	1,95	59
60	1,536	1,570	1,603	1,637	1,670	1,704	1,90	1,94	1,97	2,01	60
61	1,586	1,620	1,655	1,689	1,724	1,759	1,96	2,00	2,04	2,07	61
62	1,636	1,672	1,707	1,743	1,778	1,814	2,03	2,07	2,11	2,14	62
Tievgaļa caurmērs	5,0m	5,1m	5,2m	5,3m	5,4m	5,5m	5,6m	5,7m	5,8m	5,9m	Tievgaļa caurmērs

Tievgaļa caurmērs	6,0m	6,1m	6,4m	6,5m	6,7m	7,0m	7,3m	7,5m	8,0m	9,0m	Tievgaļa caurmērs
12	0,108	0,110	0,117	0,120	0,124	0,132	0,139	0,114	0,158	0,190	12
13	0,123	0,125	0,133	0,135	0,140	0,150	0,158	0,164	0,179	0,21	13
14	0,138	0,141	0,150	0,152	0,158	0,169	0,180	0,185	0,20	0,24	14
15	0,155	0,160	0,170	0,172	0,178	0,189	0,199	0,20	0,22	0,26	15
16	0,174	0,179	0,188	0,190	0,198	0,21	0,22	0,23	0,25	0,29	16
17	0,194	0,197	0,209	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,28	0,32	17
18	0,211	0,219	0,22	0,23	0,24	0,25	0,27	0,28	0,30	0,36	18
19	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,33	0,39	19
20	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,31	0,32	0,33	0,36	0,42	20
21	0,28	0,28	0,30	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37	0,40	0,46	21
22	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,37	0,39	0,40	0,43	0,51	22
23	0,33	0,33	0,35	0,36	0,37	0,40	0,42	0,43	0,47	0,55	23
24	0,36	0,37	0,39	0,39	0,40	0,43	0,45	0,46	0,50	0,59	24
25	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44	0,46	0,490	0,50	0,54	0,63	25
26	0,42	0,43	0,45	0,46	0,47	0,50	0,52	0,54	0,58	0,68	26
27	0,45	0,46	0,48	0,49	0,51	0,53	0,56	0,58	0,63	0,72	27
28	0,48	0,49	0,50	0,51	0,53	0,58	0,61	0,62	0,67	0,78	28
29	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,61	0,64	0,66	0,72	0,83	29
30	0,52	0,53	0,55	0,56	0,58	0,66	0,69	0,71	0,77	0,88	30
31	0,55	0,56	0,59	0,60	0,62	0,70	0,74	0,72	0,82	0,94	31
32	0,59	0,60	0,63	0,64	0,66	0,74	0,78	0,80	0,87	1,00	32
33	0,62	0,63	0,67	0,68	0,70	0,78	0,83	0,85	0,92	1,06	33
34	0,66	0,67	0,71	0,72	0,75	0,83	0,88	0,90	0,96	1,12	34
35	0,70	0,71	0,75	0,76	0,79	0,88	0,93	0,95	1,02	1,18	35
36	0,74	0,75	0,79	0,80	0,84	0,93	0,98	1,00	1,08	1,24	36
37	0,78	0,79	0,83	0,85	0,88	0,97	1,03	1,05	1,13	1,30	37
38	0,82	0,83	0,88	0,90	0,93	1,02	1,08	1,11	1,20	1,37	38
39	0,86	0,87	0,92	0,94	1,00	1,07	1,13	1,16	1,25	1,44	39
40	0,90	0,92	0,97	0,99	1,07	1,13	1,18	1,22	1,31	1,51	40
41	0,95	0,96	1,02	1,03	1,09	1,18	1,24	1,28	1,38	1,58	41
42	1,00	1,01	1,07	1,08	1,12	1,24	1,30	1,34	1,44	1,66	42
43	1,04	1,06	1,12	1,15	1,18	1,30	1,36	1,40	1,51	1,73	43
44	1,09	1,11	1,17	1,20	1,23	1,36	1,42	1,47	1,58	1,81	44
45	1,14	1,16	1,22	1,25	1,28	1,41	1,48	1,53	1,65	1,90	45
46	1,19	1,21	1,28	1,30	1,34	1,48	1,55	1,60	1,72	1,99	46
47	1,24	1,26	1,33	1,35	1,40	1,54	1,62	1,67	1,80	2,07	47
48	1,30	1,32	1,39	1,41	1,46	1,61	1,69	1,74	1,88	2,16	48
49	1,35	1,37	1,45	1,47	1,52	1,67	1,76	1,81	1,95	2,26	49
50	1,41	1,43	1,51	1,54	1,59	1,74	1,83	1,89	2,04	2,35	50
51	1,47	1,49	1,57	1,60	1,65	1,81	1,91	1,97	2,12	2,45	51
52	1,53	1,56	1,64	1,67	1,72	1,89	1,98	2,04	2,20	2,54	52
53	1,59	1,62	1,70	1,73	1,79	1,96	2,06	2,12	2,29	2,63	53
54	1,65	1,68	1,77	1,80	1,86	2,03	2,13	2,20	2,27	2,73	54
55	1,71	1,74	1,84	1,87	1,93	2,11	2,22	2,28	2,46	2,83	55
56	1,78	1,81	1,91	1,95	2,01	2,19	2,30	2,37	2,55	2,93	56
57	1,84	1,88	1,98	2,01	2,08	2,27	2,38	2,45	2,63	3,03	57
58	1,91	1,95	2,05	2,08	2,16	2,34	2,46	2,53	2,72	3,13	58
59	1,98	2,01	2,12	2,15	2,23	2,42	2,54	2,62	2,81	3,23	59
60	2,05	2,08	2,19	2,23	2,31	2,50	2,62	2,70	2,90	3,34	60
61	2,11	2,15	2,26	2,30	2,38	2,57	2,70	0,78	2,99	3,43	61
62	2,18	2,22	2,34	2,37	2,46	2,65	2,79	2,27	3,08	3,53	62
Tievgaļa caurmērs	6,0m	6,1m	6,4m	6,5m	6,7m	7,0m	7,3m	7,5m	8,0m	9,0m	Tievgaļa caurmērs

## **Izmantotā literatūra**

Kuksovs V., Kuksovs J. Materiālu mācība galdniekiem un namdariem.-  
R.: Zvaigzne, 1974.

Līpiņš L. Stumbru racionāla sazarumošana.- R.: Liesma, 1999.

Līpiņš L. Apaļo kokmateriālu koksnes vainas.- R.: Latvijas ZTIZPI, 1989.

Vitskopfs A. Koks un tā apstrādāšana.- R.: Valters un Rapa, 1937.

Vaņins S. Koksnes zinātne.- R.: LVI, 1950.