

**Mācību modulis**

# **Mežsaimniecības pamati**

Neformālās izglītības programma meža  
atjaunošanā un kopšanā

Versija: 02

Rīga 2013



## Mācību moduļa izklāsts

**Moduļa mērķis:** veidot izpratni par meža apsaimniekošanas mērķiem, apsaimniekošanas ciklu, mežaudzes struktūru, meža tipiem, mežā lietojamām kartēm un meža infrastruktūru.

**Moduļa uzdevumi izglītības procesā:**

1. Radīt izpratni par mežaudzes struktūru.
2. Apgūt zināšanas par atšķirīgiem meža tipiem.
3. Izprast meža apsaimniekošanas mērķus.
4. Apgūt zināšanas par meža apsaimniekošanas ciklu un darbiem tā ietvaros.
5. Izprast mežā lietojamās kartes.
6. Apgūt zināšanas par meža infrastruktūras objektiem un to lietošanas nosacījumiem.

**Moduļa apguves ilgums:** 45 akadēmiskās stundas.

Mācību tēmas nosaukums	Pārbaudījuma veids	Mācību stundas
<b>1. Mežaudzes struktūra</b>	Ieskaite	8
<b>2. Meža tipi</b>	Ieskaite	8
<b>3. Mežu dalījums pēc apsaimniekošanas mērķa</b>	Ieskaite	8
<b>4. Meža apsaimniekošanas cikls</b>	Ieskaite	8
<b>5. Meža kartes</b>	Ieskaite	7
<b>6. Meža infrastruktūra</b>	Ieskaite	6

## Satura rādītājs

<b>1. Mežaudzes struktūra</b> .....	5
1.1. Kas ir mežs?.....	6
1.2. Meža uzbūves raksturojums .....	8
1.3. Koku vispārīgs raksturojums .....	19
1.4. Koku klasifikācija mežaudzēs .....	35
1.5. Meža augsne .....	37
<b>2. Meža tipi</b> .....	44
2.1. Meža tipoloģija.....	45
2.2. Meža augšanas apstākļu tipi .....	46
2.3. Meža tipi .....	48
<b>3. Mežu dalījums pēc apsaimniekošanas mērķa</b> .....	62
3.1. Latvijas mežu raksturojums .....	63
3.2. Meža apsaimniekošanas mērķi .....	66
3.3. Meža apsaimniekošana dabas aizsardzības teritorijās .....	67
3.4. Meža apsaimniekošana rekreācijas teritorijās.....	72
3.5. Meža apsaimniekošana saimnieciskajās teritorijās .....	74
3.6. Ekomeži .....	75
<b>4. Meža apsaimniekošanas cikls</b> .....	80
4.1. Meža apsaimniekošanas cikla raksturojums.....	81

4.2. Meža atjaunošana .....	83
4.3. Jaunaudžu kopšana .....	88
4.4. Starpcirte.....	90
4.5. Galvenā cirte .....	93
<b>5. Meža kartes .....</b>	<b>101</b>
5.1. Kartes meža darbiem .....	102
5.2. Mežaudžu plāns .....	104
5.3. Autoceļu karte.....	106
5.4. Aizsargājamo dabas teritoriju karte.....	107
5.5. Cirsmas skice .....	108
<b>6. Meža infrastruktūra .....</b>	<b>112</b>
6.1. Meža ceļi .....	113
6.2. Meža meliorācijas sistēmas .....	123

# 1. Mežaudzes struktūra

**Tēmas mērķis:** veidot izpratni par mežaudzi veidojošiem struktūras elementiem.

**Metodes:** pašmācība, izmantojot doto uzskates materiālu.

**Zināšanas:** par mežaudzes sastāvu.

**Prasmes:** atpazīt mežaudzi veidojošos struktūras elementus.

**Attieksmes:** izpildīt darbus, ievērojot katra mežaudzes struktūras elementa nozīmi.

Apakštēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Mācību stundas
1.1. Kas ir mežs?	Izpratne	1
1.2. Meža uzbūves raksturojums	Izpratne	3
1.3. Koku vispārīgs raksturojums	Izpratne	1
1.4. Koku klasifikācija mežaudzēs	Izpratne	2
1.5. Meža augsne	Izpratne	1

## 1.1. Kas ir mežs?

Vienmēr runājot par mežu, mēs domājam kokus, jo koki ir galvenie, kas veido mežu.

Mežs ir ekosistēma (vienots veselums), kas sastāv no koku, krūmu, augu, dzīvnieku un mikroorganismu kopuma, kuri savās attiecībās ir bioloģiski vienoti, ietekmē viens otru un apkārtējo vidi. **Koki meža ekosistēmā ir galvenie, kas nodrošina ekosistēmas pastāvēšanu**, izmantojot saules gaismu, ūdeni, CO<sub>2</sub> un minerālās barības vielas, tie ražo un stumbros uzkrāj koksni. Meža likumā ir noteikts: **mežs** ir ekosistēma visās tās attīstības stadijās, kur galvenais organiskās masas ražotājs ir koki, kuru augstums konkrētajā vietā var sasniegt vismaz piecus metrus un kuru pašreizējā vai potenciālā vainaga projekcija ir vismaz 20 procentu no mežaudzes aizņemtās platības.

Meži ir otra, aiz pasaules okeāniem, lielākā ekosistēma uz Zemes. Tie aizņem aptuveni vienu trešdaļu no sauszemes platības un pilda būtiskas vides veidošanas un regulēšanas funkcijas. Meži ietekmē klimata veidošanos, tie aizsargā augsni, regulē zemes ūdeņus un veido biotopus.

Meži piesaista lielu daudzumu siltumnīcas efektu veicinošās oglekļa dioksīda gāzes CO<sub>2</sub>. **Jo lielāks ir koksnes pieaugums, jo vairāk oglekļa mežs uzkrāj**. Katrs mežā izaugušais koksnes kubikmetrs piesaista aptuveni 0,9 tonnas CO<sub>2</sub> un saražo 0,7 tonnas skābekļa. Tas norāda uz nepieciešamību audzēt ražīgas mežaudzes.

Mežos veidojas meža biotopi, kas apvieno konkrētiem apstākļiem raksturīgas augu sugas. Piemēram, nabadzīgās smilts augsnēs ilgstošā laika periodā rodas *silā biotops*. Tajā



Priežu sils

veidojas šiem apstākļiem raksturīgs augu sugu kopums. Silā sastopamas priedes, kadiķi, virši, ķērpji un brūklenes, bet no sūnām – rūšaines un divzobes. Atbilstoši augu sugu sastāvam silu apdzīvo tam raksturīgas putnu, kukaiņu, mikroorganismu un zīdītāju sugas.

Mežs nodrošina cilvēka vajadzības pēc koksnes, kas tiek pārstrādāta un izmantota dažādās dzīves jomās. Koksnes izmantošana būvniecībā palīdz ekonomēt enerģiju. Ēkas dzīves cikla laikā koksnes šūnveida struktūra dod izcilu termoizolāciju: 15 reižu labāku nekā betonam, 400 reižu labāku nekā tēraudam un 1770 reižu labāku nekā alumīnijam. 2,5 cm biežai koka plātnei ir labāka siltumizturība nekā 11,4 cm biežai ķieģeļu sienai. Turklāt ilglaicīgās būvēs iestrādāta koksne ir kā CO<sub>2</sub> banka, kas koksne piesaistīto oglekli ilgu laiku uzglabā no nonākšanas atpakaļ atmosfērā.

Lai nodrošinātu tautsaimniecības pieprasījumu pēc koksnes, mežus nepieciešams apsaimniekot ilgtspējīgā veidā. Latvijas meža politikā ilgtspējīga meža apsaimniekošana raksturota šādi: *"Mežu un mežaiņu pārvaldīšana un izmantošana tādā veidā un apmērā, lai tiktu saglabāta to bioloģiskā daudzveidība, produktivitāte, reģenerācijas spēja, dzīvotspēja un to potenciāls tagad un nākotnē veikt attiecīgās ekoloģiskās, saimnieciskās un sociālās funkcijas vietēja, valsts un globālā mērogā un netiktu nodarīts kaitējums citām ekosistēmām"*. Meža apsaimniekošanas nozare ir mežsaimniecība. Mežsaimniecība ir saimnieciskā darbība mežā, kuras uzdevums ir gādāt, lai meža resursi tiktu izmantoti racionāli, lai tiktu nodrošināta paplašināta to atražošana, aizsardzība pret uguni, kukaiņiem un slimībām, lai sekmīgi realizētu meža ekoloģiskās un sociālās funkcijas, kā arī vadītu medību saimniecību. Galvenie meža apsaimniekošanas principi ir vienmērīga, nepārtraukta un paplašināta meža izmantošana, pilnīga un racionāla meža zemes izmantošana, tās auglības veicināšana, savlaicīga meža atjaunošana pēc tā nociršanas, meža ražības un kvalitātes paaugstināšana.

Mežsaimniecībai ir liela loma Latvijas tautsaimniecībā, tā ik gadu saražo koksnes produktus un citas vērtības vairāk kā 500 miljonu euro vērtībā, nodarbinot aptuveni 40 tūkstošus darbinieku. Var teikt, ka mežs ir Latvijas bagātība, kas pienācīgi jāapsaimnieko un jāvairo.

## 1.2. Meža uzbūves raksturojums

Lai meža apsaimniekotājiem būtu vieglāk izprast mežu veidojošās pazīmes, laika gaitā pētnieki un mežsaimnieki ir izstrādājuši šo pazīmju terminus un raksturlielumu noteikšanas paņēmienus, par pamatu ņemot novērojumus mežā.

### Kas ir mežaudze?

Mežaudze ir meža nogabals, kas ir vienveidīgs pēc izcelsmes, sugu sastāva, vecuma, biežības un citām svarīgākajām īpašībām un pazīmēm. Lielākā platībā mežs nav vienveidīgs, tas sastāv no dažādu koku sugu, vecuma un biežības mežaudzēm. Var teikt, ka mežs sastāv no dažādu mežaudžu mozaīkas.

Strādājot mežā, jāprot atšķirt dažādu mežaudžu nogabalus, jo katrā no nogabaliem var būt izvirzītas dažādas meža apsaimniekošanas darbu izpildes prasības. Piemēram, veicot krājas kopšanas cirti, katrā nogabalā var būt atšķirīgas prasības paliekošās valdaudzes koku šķērslaukumam, lai nodrošinātu labākus augšanas apstākļus saglabātajiem kokiem.

Mežaudzes var atšķirt pēc izcelsmes, sugu sastāva, formas, vecuma un raksturot ar šķērslaukumu, bonitāti, biežību, krāju vai citiem parametriem. Mežaudzē var izdalīt valdaudzi, starpaudzi, audzes stāvus, paaugu, pamežu, zemsedzi un zemsegu.

### Pēc izcelsmes mežaudzes iedala šādi:

- **Dabiskās mežaudzes**, kas izveidojas bez cilvēka līdzdalības no sēklām vai atvasēm;
- **Mākslīgās mežaudzes**, kas veidojas cilvēka apzinātas darbības rezultātā pēc sēšanas vai stādīšanas.

### Pēc sugu sastāva izšķir:



- **Tīraudzes**, kas sastāv no vienas koku sugas. Praksē par tīraudzēm sauc arī tādas audzes, kur citu sugu piemistrojums nepārsniedz 20% no koksnes krājas.
- **Mistraudzes**, kas sastāv no divām vai vairākām koku sugām.

Mežaudzes sastāvu raksturo **audzes sastāva formula**. Piemēram, audzes sastāva formula 5P 3E 2B nozīmē, ka 50% no audzes krājas ir priedes, 30% egles, bet 20% bērza koksne. Koeficientu, kas norādīti pirms koku sugu saīsinājuma, summa audzes sastāva formulā ir 10, jo visu koku sugu krājas summa ir 100%. Audzes sastāva formulu var papildināt ar norādi par koku sugas vecumu. Piemēram, 5P100 3E80 2B80, tas norāda, ka priede ir 100 gadu veca, bet egle un bērzs – 80 gadu.

Koku sugu apzīmējumiem izmanto nosaukumu pirmos burtus:

Priede – <b>P</b>	Ozols – <b>Oz</b>
Egle – <b>E</b>	Osis – <b>Os</b>
Bērzs – <b>B</b>	Liepa – <b>L</b>
Apse – <b>A</b>	Lapegle – <b>Le</b>
Melnalksnis – <b>M</b>	Baltegle – <b>Be</b>
Baltalksnis – <b>Ba</b>	

#### **Pēc formas audzes iedala šādi:**

- **Vienkāršās audzēs**, kurās ir viens koku vainagu klājs. Šādas audzes apzīmē arī par *vienstāva audzēm*;
- **Saliktās audzēs**, kurās ir divi vai vairāki koku vainagu klāji. Latvijas mežos parasti pirmo stāvu veido audzes garākie, gaismas prasīgāko sugu koki, bet otro stāvu – lēnāk augošie ēncietīgo sugu koki. Piemēram, bērzi pirmajā stāvā un lēnāk augošās īsākās egles otrajā stāvā. Stāvu veidošanās audzē saistīta galvenokārt ar koku bioloģisko īpašību atšķirībām un apkārtējās vides ietekmi. Katram stāvam parasti veidojas noteikts koku sugu sastāvs, tomēr arī vienas sugas koki vecuma atšķirību vai arī citu iemeslu dēļ var atpalikt augšanā un izveidot patstāvīgu stāvu.

### **Kā nosaka audzes vecumu?**

Audzes vecumu nosaka, pārsvarā esošiem kokiem saskaitot gadskārtas pie sakņu kakla. Jaunaudzes vecumu nosaka, pēc izcirtuma atjaunošanas gada, neņemot vērā stādāmā materiāla vecumu.

### **Audzes vecuma izmantošanas piemērs**

Ja audzes taksācijas aprakstā nav zināms audzes vecums, tad, izmantojot *Preslera pieauguma svārpstu*, izurbj koksnes serdeni un saskaita gadskārtas. Urbšanu izdara iespējami tuvu sakņu kaklam un urbja līdz koka serdei.

### **Kas ir vecumklase un vecumgrupas?**

Vecumklase ir iedalījuma vienība mežaudžu klasificēšanai pēc vecuma. Priedei, eglei, lapeglei, ozolam, osim, vīksnai, gobai, kļavai, dižskābardim, skābardim, duglāzijai, balteglei, valriekstam, zirgkastaņai viena vecumklase aptver 20 gadu, apsei, bērzam, melnalksnim, liepai, saldajam ķirsim, mežābele, meža bumbierei, papelei – 10 gadu, bet baltalksnim, vītolam, pīlādzim un ievai – piecus gadus.

Ja audzes koku vecums atšķiras viena intervāla robežās, tas to sauc par *vienvecuma audzi*, bet, ja koku vecuma atšķirības pārsniedz viena intervāla robežas, tad tās sauc par *dažādvecuma audzēm*.

Audzi nereti iedala vecumgrupās. Izdala šādas vecumgrupas:

- 1) **Jaunaudzes**, kurās ieskaita I un II vecumklases audzes;
- 2) **Vidēja vecuma audzes**, kurās ieskaita audzes no III vecumklases līdz briestaudžu vecumam;
- 3) **Briestaudzes**, kurās ieskaita vienu vecumklasi pirms attiecīgās koku sugas cirtmeta;
- 4) **Pieaugušās audzes**, grupā ieskaita cirtmeta un nākamo vecāko vecumklasi;
- 5) **Pāraugušās audzes**, vecumgrupa sākas ar otro vecumklasi pēc cirtmeta. **Cirtmets** ir tas audzes vecums, sākot ar kuru atļauta galvenā cirte. Piemēram, egļu audžu cirtmets ir 81–100 gadu.

### Kas ir audzes šķērslaukums?

Audzes šķērslaukums raksturo, cik lielu platību no konkrētā zemes gabala aizņem koki ar saviem stumbriem, kā konkrētajā audzē tiek izmantota augšanas telpa.

Šķērslaukumu var noteikt, izmērot katra koka caurmēru 1,3 m augstumā no koka sakņu kakla jeb *krūšaugstumā*, vai pēc parauglaukumu metodes. Katra koka mērīšana ir laikietilpīga un dārga metode, kurā parasti izmanto elektronisko dastmēru ar speciālu datorprogrammu šķērslaukuma aprēķināšanai vai strīdus gadījumā veic šķērslaukuma mērījumus atbilstoši Ministru kabineta noteikumos Nr. 935 *Noteikumi par koku ciršanu mežā* aprakstītajai kārtībai. Vairumā audžu šķērslaukuma noteikšanai piemērota ir parauglaukumu metode, mērīšanai izmantojot Biterliha relaskopu. Ar šo metodi nerasniegs pieņemamu precizitāti ļoti retās, neviendabīgās, nelielās vai šaurās platībās.



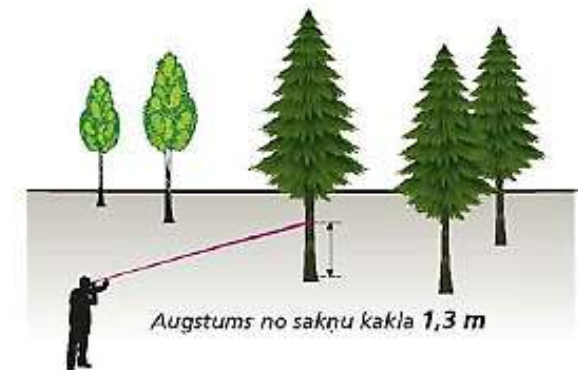
Šķērslaukuma mērīšana ar Biterliha relaskopu

Parauglaukumu metodē šķērslaukuma mērīšanu veic no stāvpunkta parauglaukuma centrā. Parauglaukumus izvieto vienmērīgi visa nogabala teritorijā, tos iepriekš plānojot pa vienu vai vairākām diagonālēm. Veicot šķērslaukuma mērīšanu mežaudzē pēc cirtes izpildes, parauglaukumus izvieto tā, lai tie skartu arī pievešanas ceļu vietas procentuāli tik lielā apjomā, cik tie aizņem no kopējās nogabala teritorijas. Parauglaukumu skaits atkarīgs no mērāmās platības.

Platība, ha	≤1	1,1–2,0	2,1–3,0	3,1 – 4,0	4,1 – 5,0	5,1 – 6,0	6,1 – 7,0	7,1 – 8,0	8,1 – 10,0	10,1 – 15,0	>15,0
Parauglaukumu skaits	4	6	7	9	11	12	13	14	15	16	17

Sākot šķērslaukuma mērījumus, vispirms izvēlas dotajai audzei piemērotākais relaskopa vizējuma atvērums. Tas ir atkarīgs no audzes biežības un vidējā koka caurmēra. Lielāka precizitāte sasniedzama tajā gadījumā, kad uzskaita 20 – 25 kokus, ja mērot uzskaita mazāk par 20 kokiem, tad mērīšanai lieto nākamo šaurāko mērinstrumenta atvērumu.

Šķērslaukuma mērīšanu stāvpunktā sāk no tuvākā raksturīgākā koka. Vizēšanu caur mērinstrumenta atvērumu veic uz visiem apkārtējiem audzes kokiem 1,3 m augstumā no sakņu kakla, izdarot pilnu apgriezību par 360°. Ar vienu roku mērinstrumenta auklas galu piespiež pie vaiga, ar otru roku pilnībā izstieptā auklā vizē uz kokiem. Saskaita visus kokus, kuri pilnībā aizpilda mērinstrumenta atvērumu.



- A) Koku, kura caurmērs ir mazāks par mērinstrumenta atvērumu neskaita.
- B) Koku, kura caurmērs sakrīt ar mērinstrumenta atvērumu, uzskaita kā 0,5 kokus. Tas ir robežkoks.
- C) Koku, kura caurmērs ir lielāks par mērinstrumenta atvērumu, uzskaita kā 1 koku.



Katrs uzskaitītais koks dod 1 m<sup>2</sup> šķērslaukuma uz 1 ha ja mērinstrumenta atvērums un bāzes (auklas garums + rāmīša biezums) attiecība ir 1:50, piemēram, ja bāze 65 cm gara – atvērums platums 13,0 mm. Izmantojot citu mērīšanas atvērums platumu ir jāveic šķērslaukuma pārrēķins uz 1 ha. Mērot ar šaurāko 9,2 mm atvērums, pārrēķinot uz 1 ha saskaitīto koku skaitu dala ar 2, ja mēra ar 7,5 mm pārrēķinot uz 1 ha rezultātu dala ar 3.

Ja mērot koka caurmērs sakrīt ar mērinstrumenta atvērums, tad, lai pārlicinātos vai koks ir jāskaita kā viens vesels vai robežkoks, veic papildu mērījumus. Par robežkoku uzskaites pareizību pārlicinās izmērot koka caurmēru 1,3 m augstumā no sakņu kakla ( $d_{1,3}$ ) centimetros un attālums no stāvpunkta līdz koka centram (L) metros.

- Ja  $L = d_{1,3} * k$ , tad tas ir robežkoks un šāds koks uzskaitāms par 0,5 kokiem.
- Ja  $L < d_{1,3} * k$ , tad šāds koks atrodas parauglaukumā un uzskaitāms par vienu koku.
- Ja  $L > d_{1,3} * k$ , tad šāds koks atrodas ārpus parauglaukuma un nav uzskaitāms.

k – koeficients ir atkarīgs no izmantotā mērinstrumenta atvērums platuma. Ja mērinstrumenta atvērums platums atbilst 1 m<sup>2</sup> šķērslaukuma uz 1ha, tad  $k=0,5$ , ja 2ha, tad  $k=0,71$ , ja 3ha, tad  $k=0,87$ . Piemēram, attālums L no stāvpunkta līdz kokam ir 10 metru, koka caurmērs  $d_{1,3}$  ir 21 centimetrs un mērinstrumenta atvērums atbilst 1 m<sup>2</sup> šķērslaukuma uz 1 hektāru, tad veic šādu aprēķinu  $d_{1,3} * k = 21 * 0,5 = 10,5$ . Tātad  $L < d_{1,3} * k$  ( $10 < 10,5$ ) šāds koks uzskaitāms par vienu koku.

Mērījumu punkti izvietojami audzē vienmērīgi un tik tālu no audzes robežas, lai uzskaitītu tikai mērāmās audzes kokus. Ja šķērslaukuma mērīšanas iespēju izslēdz nogabala kontūras platums vai platība, tad šķērslaukumu mēra uzskaitot kokus 180° pagrieziena leņķī un rezultātu sareizinot ar 2.

Mērot šķērslaukumu, nedrīkst novirzīties no stāvpunkta, jāpārlicinās vai koki neatrodas viens aiz otra un vai tiek uzskaitīti visi atbilstoša resnuma koki. Ja koki viens otru aizsedz, vai arī vizēšanu traucē pamežs, tad par šo koku uzskaites pareizību pārlicinās izmērot koka caurmēru 1,3 m augstumā no sakņu kakla ( $d_{1,3}$ ) un attālums līdz koka centram (L).

### Šķērslaukuma izmantošanas piemērs

Šķērslaukumu mēra, piemēram, veicot krājas kopšanas vai izlases cirtes. Lai noteiktu, vai pēc ciršanas paliekošo koku daudzums ir pietiekams, mēra paliekošās valdaudzes koku šķērslaukumu, un salīdzina to ar prasībās noteikto šķērslaukumu.

### Kas ir audzes biežība?

Koki audzē var izvietoties dažādi: to vainagi var savstarpēji saskarties vai arī starp tiem veidoties lielākas vai mazākas atstarpes. Koku izvietojuma blīvumu sauc par *biežību*.

Mežaudzes biežība ir faktiskā koku skaita attiecība pret normālo koku skaitu vai faktiskā šķērslaukuma attiecība pret normālo šķērslaukumu, ko atrod *Meža inventarizācijas un Meža valsts reģistra informācijas aprites noteikumu* tabulās. Audzi, kuras biežība ir 1,0, sauc par *pilnas biežības audzi*. Šādās audzēs ir pilnīgi izmantota augšanas telpa, koku vainagi savstarpēji saskaras, to projekcijas pilnībā nosedz augsni un neatļauj augt nevienam liekam dotās sugas un vecuma kokam. Jāatzīmē, ka mistraudzēm, tāpat kā tīraudzēm, iespējama biežība arī lielāka par 1,0, jo ēnciešu un saulmīļu sugas, būdamas ar dažādām gaismas prasībām, daudz pilnīgāk izmanto augšanas telpu. Audzēs, kurās augšanas telpa netiek izmantota pilnībā, biežība ir mazāka par 1,0. Audzes biežības aprēķināšanas piemērs: 13 metru augstas priežu audzes normālais šķērslaukums ir 30 m<sup>2</sup>/ha, bet dabā faktiskais – 24 m<sup>2</sup>/ha, šādas audzes biežība būs 0,8 t. i.,  $24/30=0,8$ .



Bieza priežu audze

### Audzes biežības izmantošanas piemērs

Mežu teritorijās, kuru apsaimniekošanu regulē īpaši noteikumi, galvenokārt dabas aizsardzības jomā, izstrādājot izlases cirtes, nosaka paliekošās audzes biežību. Lai noteiktu, vai pēc ciršanas paliekošo koku daudzums ir pietiekams, mēra paliekošās valdaudzes koku šķērslaukumu, un, izmantojot tabulas, nosaka audzes biežību.

### Kas ir audzes bonitāte?

Koku augšanā izšķiroša loma ir augsnei – tās ķīmiskajam sastāvam, struktūrai, humusa saturam un mitrumam. Ar terminu bonitāte apzīmē augšanas apstākļu labumu, piemērotību un audzes ražību konkrētajā augsnē. Bonitāte ir mežaudzes ražību raksturojošs rādītājs, ko nosaka atkarībā no valdošās koku sugas koku augstuma noteiktā vecumā, lietojot bonitāšu tabulas. Tabulas ir pievienotas Ministru kabineta noteikumiem Nr. 88 *Meža inventarizācijas un Meža valsts reģistra informācijas aprites noteikumi*, tajās ir septiņas bonitātes – no I<sup>a</sup> līdz V<sup>a</sup>. Piemēram, 100 gadu vecu priežu I bonitātes audzēs vidējais koku augstums ir no 26–29 m, bet V bonitātes audzēs no 11–14 m. Jo labāk mežs aug, jo augstāka ir bonitāte.

### Bonitātes izmantošanas piemērs

No bonitātes atkarīgs koku ciršanas vecums vai caurmērs, kad tos atļauts cirst galvenajā cirtē. Kokus galvenajā cirtē var cirst, ja audze noteiktā bonitātē sasniegusi šādu vecumu:

Valdošā koku suga	Galvenās cirtes vecums (gados) atkarībā no bonitātes		
	I un augstāka	II – III	IV un zemāka
Ozols	101	121	121
Priede un lapegle	101	101	121
Egle, osis, liepa, goba, vīksna, kļava	81	81	81
Bērzs	71	71	51
Melnalksnis	71	71	71
Apse	41	41	41

Tabula. Galvenās cirtes atļauja pēc koku vecuma

Kokus galvenajā cirtē var cirst, ja audze sasniegusi šādu valdaudzes vidējo caurmēru:

Valdošā koku suga	Bonitāte			
	Ia	I	II	III
	Valdaudzes vidējais caurmērs (centimetros)			
Priede	39	35	31	27
Egle	31	29	29	27
Bērzs	31	27	25	22

Tabula. Galvenās cirtes atļauja pēc vidējā caurmēra

### Kas ir koksnes krāja?

Koksnes krāja ir stumbru koksnes daudzums kubikmetros uz 1 ha.

### Informācijas par koksnes krāju izmantošanas piemērs

Ņemot vērā meža tehnikas darba ražīgumu, var prognozēt laika patēriņu, kāds būs nepieciešams, lai izstrādātu visu cirmsas krāju. Piemēram, harvestera darba ražīgums stundā, pie cirmsā esošā koku sugu sastāva un vidējā koka tilpuma, ir 20 m<sup>3</sup> un cirmsas krāja 200 m<sup>3</sup>, tātad kokmateriālu sagatavošanai cirmsā nepieciešamas 10 stundas 200/20=10.

### Kas ir valdošā suga?

Valdošā koku suga ir tā, kas meža nogabalā ir pārsvarā pēc koksnes krājas, bet līdz 12 metrus augstās jaunaudzēs – pārsvarā pēc koku skaita.

### Kas ir mērķa koku suga?

Mērķa koku suga ir vērtīgākā suga, kuras audzēšana ir piemērota noteiktajā meža tipā.



### Valdošās koku sugas atšķiršana no mērķa sugas

Piemēram, piecus gadus veca jaunaudze var būt aizaugusi pārsvarā ar bērzu, kas augšanā ir apsteidzis sākotnēji iestādīto mērķa sugu priedi. Šajā situācijā valdošā suga – bērzs – būs jācērt ārā, lai dotu iespēju augt mērķa sugai – priedei.

### Kas ir paauga?

Paaugu veido tās koku sugas, kas atrodas zem vecās audzes vai aug izcirtumos un **var** veidot nākamo mežsaimnieciski vērtīgo mežaudzi. Latvijas apstākļos paaugu visbiežāk veido ēncietīgā egļu, retāk priede, osis vai citas koku sugas. Raksturojot paaugu, ņem vērā dzīvotspējīgus kociņus, sākot ar 20 cm augstumu.

### Kā labāk saglabāt paaugu?

Paaugu cenšas saglabāt grupās, jo tas nodrošina, paaugas kociņiem lielāku iespēju izdzīvot, pēc lielo koku nociršanas. Ja iespējams, izvairās no koku gāšanas paaugas grupās.

**Jāatceras**, ka darba drošība meža darbos ir prioritāra, tāpēc paaugas kokus, kas traucē drošu darbu nocērt.

### Kas ir pamežs?

Pamežu veido tās koku un krūmu sugas, kas dotajos augšanas apstākļos **nevar** veidot mežsaimnieciski vērtīgu mežaudzi. Pamežu parasti veido pīlādži, krūklī, sausserži, ievas, zalktenes, lazdas un kadiķi.



Priežu audze ar egļu paaugu



Egļu audze ar lazdu pamežu

### **Kāpēc saglabā pamežu?**

Daudzas pameža koku sugas ir barības avots putniem un kukaiņiem, tās veido koku sugu daudzveidību mežā, to lapu nobiras uzlabo augsnes auglību, kā arī plaukstot skaistina meža ainavu. Daudzas pameža sugas labi piesaista gaisā lidojošos putekļus, padarot gaisu tīrāku. Piemēram, liela putekļu uztveršanas spēja ir blīgznai un lazdai, kam ir matainas lapas. Vidēji daudz putekļu piesaista krūklis un pīlādzis.

### **Kas ir zemsedze?**

Zemsedze ir papardes, lakstaugi, ķērpji un sūnas, kas klāj augsnes virskārtu. Sūnas un ķērpji veido zemsedzes otro stāvu.

### **Kas ir nedzīvā zemsega?**

Nedzīvā zemsega ir meža nobiru (skuju, lapu, sīku zariņu, mizas gabaliņu u.c.) slānis augsnes virskārtā virs minerālaugsnes horizontiem.



Zemsedzi veidojošas papardes

### **Kāda ir zemsedzes un zemsegas loma mežā?**

Zemsedzi veidojošie augi, ķērpji un sūnas ir dzīvesvieta un barības avots neskaitāmam daudzumam dzīvnieku, putnu un kukaiņu, kā arī nozīmīgs meža ainavu veidojošais elements. Atmirušie zemsedzes augi papildina nedzīvo zemsegu, no kuras laika gaitā veidojas augsnes auglību uzlabojošās vielas – *trūdvielas* jeb *humuss*.

**Jāatceras** – mežā ir ļoti daudz dažāda vecuma un ražības audžu. Koku iedalīšana vecumklases, šķērslaukuma, audžu bonitātes un citu raksturojošo parametru noteikšana nepieciešama, lai plānotu un pieņemtu lēmumus par meža apsaimniekošanas darbiem.

## 1.3. Koku vispārīgs raksturojums

### Koka stumbrs

Stumbrs ir koka galvenā sastāvdaļa. Pa stumbra koksnes perifēriju ar augšupejošu plūsmu līdz koku lapām nonāk ūdens un minerālvielas. No lapām pa lūksni uz stumbru un saknēm tiek transportētas fotosintēzes organiskās vielas, no kurām veidojas koksne.

Stumbru no ārpusē klāj miza, kas koku mehāniski pasargā no vides apstākļu ietekmes. Zem ārējās *korķa mizas* kārtas atrodas *lūksne*, kurā ir *sietstobri*. Starp *koksni* un *lūksni* atrodas *kambija* slānis. Kambija slānis ietver stumbru, zarus un saknes no galotnes pumpura līdz sakņu galiem. Ziemas periodā kambija slānis nedarbojas, bet pavasarī piebriest un sāk dalīties. Kambija šūnām daloties, uz iekšpusi veidojas koksne, bet uz ārpusi – lūksne. Veģetācijas perioda sākumā izveidojusies koksne sastāv no lielām plānsienainām šūnām. To apzīmē par *agrīno koksni*. Veģetācijas perioda beigās veidojušās šūnas ir mazākas un ar biezākām sienām, tās veido *vēlīno koksni*. Šādā veidā koks aug un, nozāgējot koku, var novērot koka gadskārtas. Gadskārtu gaišāko daļu veido agrīnā koksne, bet tumšāko – vēlīnā koksne. Saskaitot koka gadskārtas, var noteikt koka vecumu.

### Kāpēc ir būtiski meža darbu izpildes laikā saudzēt atstājamo koku mizu?

Noplēšot koka mizu, bojājuma vietā koksne vairs neaug. Laika gaitā kokam



Koka stumbra gadskārtas

augot, bojājuma vietai apkārt apaug koksne, izveidojot padziļinājumu stumbrā. Pat noplēsta šaura mizas strēmele turpmākā koka augšanas gaitā rada stumbra deformāciju bojājuma vietā. Šādi stumbra defekti rada ekonomiskus zaudējumus, jo no bojātās stumbra daļas nav iespējams sagatavot augstvērtīgus kokmateriālus. Bojāti stumbri viegli inficējas ar koksnes trupi izraisošo sēņu sporām, tiem uzbrūk meža kaitēkļi. Rezultātā koks var aiziet bojā vai kļūt par meža kaitēkļu izplatīšanās avotu.

### Saknes

Saknes nostiprina koku augsnē un apgādā to ar barības vielām. Sakņu sistēma sastāv no dažāda resnuma un orientācijas saknēm. Daļai koku sugu bez labi izveidotām *sānsaknēm* ir izteikta dziļi ejoša centrālā sakne, ko sauc par *mietsakni*. Priedes un ozola mietsakne nodrošina to izturību pret vējgāzēm.

Vietu, kur virs saknēm sākas stumbrs, apzīmē par *sakņu kaklu*. Savukārt saknes galā atrodas *augšanas konuss*, kurā notiek šūnu dalīšanās, kas nodrošina sakņu augšanu garumā. Netālu no sakņu konusa atrodas *sakņu spurgaliņas*, kas uzsūc no augsnes ūdeni ar tajā izšķīdušajām barības vielām. Ūdens ar barības vielām pa jaunākajām koksnes gadskārtām nonāk līdz lapām. Fotosintēzei un organisko vielu samitrināšanai tiek izmantots niecīgs uzsūktā ūdens daudzums. Lielākā daļa no sakņu uzsūktā ūdens caur lapu atvārsnītēm iztvaiko atmosfērā.



Koka mizas bojājuma vieta



Sakņu kakls

**Kāpēc ir būtiski meža darbu izpildes laikā saudzēt koku saknes?**

Apraujot koku saknes, tiek traucēta barības vielu piegāde kokam. Samazinoties barības vielu daudzumam, lēnāki kļūst koka augšanas tempi, tas kļūst mazāk noturīgs pret vēju un meža kaitēkļiem, bet būtisku sakņu bojājumu dēļ koks var aiziet bojā.

**Lapas**

Lapas ir koku fotosintēzes orgāns. Lapās no oglekļa dioksīda, ūdens un tajā izšķīdušajām minerālvielām veidojas organiskās vielas. No organiskajām vielām veidojas visi koka orgāni, tajā skaitā arī stumbra, zaru un sakņu koksne. Lapu mūžs mūsu klimatiskajos apstākļos ir viena veģetācijas sezona. Skuju mūžs parasti ir 2-3 gadi, atsevišķos gadījumos tās sasniedz pat 5-6 gadu vecumu.

**Kādu lomu lapas pilda nobirstot?**

Nobirušās lapas papildina barības vielas augsnē. Priežu un egļu audzēs ikgadējais meža nobiru daudzums var sasniegt 4 t/ha, bet jauktās lapu un skuju koku audzēs pat 5-6 t/ha. Tas ir ievērojams meža nobiru daudzums un būtisks augsnes auglības papildinājums.



Priedes mietsakne

## Galvenās koku sugas Latvijā

### Priede

Labos augšanas apstākļos priedes augstums var pārsniegt 40 m. Tās mūža garums sasniedz 200-300 gadu. Stumbrs ir taisns. Miza ir sarkanbrūna. Galotnes daļā miza ir plāna, iesārti oranža, bet stumbra lejas daļā veidojas kreves miza, kas koka vecumā sasniedz vairāku centimetru biezumu. Vainags jaunam kociņam konisks, vēlāk ovāls, bet, kad priede pārtrauc augt augumā, vainags noapaļojas.

Sakņu sistēma labi attīstīta, ir izteikta mietsakne. Purvos un kāpās augošām priedēm mietsaknes nav, sakņu sistēma ir virspusēja.

Priede ir izteikti gaismas prasīga suga, kas necieš apēnojumu, ir sala izturīga. Pateicoties attīstītai mietsaknei, ir vēja izturīga. Bieži slimo ar skuju slimībām, retāk ar sakņu un stumbra trupiem.

Koksne ir vidēji blīva, mehāniski stipra, ar šauru dzeltenu aplievi un brūnu kodolu.



Priedes stumbrs



Izcirtumā saglabātas priedes

## Egle

Egles garums var sasniegt 40 m, lai gan visbiežāk tas nepārsniedz 30-35 m. Tās mūžs ir 200-300 gadu. Stumbrs ir izteikti taisns un cilindrisks. Miza ir brūngana. Jaunībā miza ir plāna, vēlāk stumbra lejas daļā veidojas ne pārāk bieza pelēcīgi brūna kreves miza. Vainags biezs, piramīdas formā. Sakņu sistēma ir virspusēja, izvietota augsnes virskārtā 30-40 cm biežā slānī. Mietsaknes nav.

Egle ir izteikti ēncietīga koku suga, kas gadu desmitiem var augt necīgā apgaismojumā. Klimata (sala) ziņā ne sevišķi izturīga. Jaunie dzinumi bieži apsalst pavasara salnās. Bargās ziemās var apsalst skujujas. Ja skuju zudumi šādās ziemās ir lieli, koki aiziet bojā.

Seklās sakņu sistēmas dēļ egle bieži cieš vējgāzēs, it sevišķi mitrās kūdras augsnēs augošās egles. Egle ir slimību un kaitēkļu neizturīga suga. Bieži cieš no stumbra kaitēkļiem, sevišķi ja koki novājināti. Ļoti bieži slimo ar sakņu trupi, kas bojā arī stumbra koksni.

Koksne nav blīva, bez kodola, mehāniski stipra.



Egles stumbrs



Egle starp divām priedēm

## Kārpainais bērzs

Kārpainais bērzs tiek dēvēts arī par āra bērzu. Tā augstums nereti pārsniedz 30 m. Mūža garums nepārsniedz 150 gadu. Mežaudzēs stumbrs parasti ir slaidis, bet ne tik taisns kā priedei vai eglei. Jauniem kokiem miza ir sarkanbrūna, bagātīgi klāta ar gaišām kārpām. Vēlāk sāk veidoties balta tās miza. Stumbra lejas daļā 10-20 gadu vecumā sāk veidoties tumša kreves



Kārpainā bērza stumbrs

miza, kas pieaugušiem kokiem sasniedz ievērojamu biezumu.

Sakņu sistēma dziļa un plaša, sevišķi labi izveidota irdenās augsnēs, tādēļ negatīvi ietekmē blakus augošos kokus.

Kārpainais bērzs ir gaismas prasīgs, aug tikai labā apgaismojumā. Izturīgs pret aukstumu, lai gan dīgsti var ciest pavasara salnās. Kārpainais bērzs pieskaitāms pioniersugām – brīvu platību iekarotājām, tādēļ bieži ieviešas izcirtumos, ganībās, neapstrādātās lauksaimniecības zemēs un citur.

Augšanas gaita jaunībā ļoti strauja, tādēļ ātri pāraug skuju kokus un tos noēno. Samērā vēja noturīgs. Pret kaitēkļiem un slimībām diezgan izturīgs. Koksne gaiši dzeltena, blīva, bez kodola, mehāniski stipra.



Kopta bērzu jaunaudze



## Pūkainais bērzs

Pūkainais bērzs tiek dēvēts arī par purva bērzu. Tas augumā atpaliek no kārpainā bērza, augstums visbiežāk variē robežās no 20 līdz 25 m. Stumbrs mazāk slaidis nekā kārpainajam bērzam. Jauniem kokiem miza klāta ar matiņiem, tādēļ izskatās pūkaina. Jaunībā kārpaino bērzu no pūkainā bērza var viegli atšķirt pēc kārpainās vai pūkainās mizas. Pūkainajam bērzam baltā tās miza sniedzas līdz stumbra



Pūkainā bērza stumbrs

pašai lejas daļai, kreves miza praktiski neveidojas.

Sakņu sistēma labi izveidota, mietsakne neizteikta.

Pūkainais bērzs ir mazāk gaismas prasīgs, spēj paciest apēnojumu, bet šādos apstākļos aug sliktāk.

Aukstumu un vēju izturīga suga. Izturība pret kaitēkļiem un slimībām līdzīga kā kārpainajam bērzam.

No pūkainā bērza iespējams sagatavot zemākas kvalitātes kokmateriālus nekā no kārpainā bērza, galvenokārt tas saistīts ar sliktāku stumbra formu.



Pūkainā bērza audze

## Apse

Apse bieži sasniedz 30 m un lielāku augstumu. Tās mūža garums 100-180 gadu. Stumbrs ir taisns, cilindrisks. Jauniem kokiem miza gluda, pelēcīgi zaļgana. Vecākiem kokiem veidojas kreves miza. Stumbra augšdaļā saglabājas pelēka vai zaļgana korķa miza.



Jaunas apses stumbrs

Sakņu sistēma ļoti plaša, sekla, izvietota līdz 50 cm dziļumam.

Apse pieskaitāma pioniersugām. Pēc veco koku nociršanas izaug ļoti daudz atvašu, kas ātri izveido jaunaudzes. Tā ir saulmīle. Apse ir salnu un klimata izturīga suga. Augšanas gaita strauja, sevišķi jaunībā. Nav izturīga pret slimībām un kaitēkļiem. Ļoti bieži slimo ar serdes trupi, kas ieviešas pa nokritušo zaru vietām.

Koksne balta, bez kodola, mīksta. Apšu stumbri bieži ir trupējuši, kas ļoti samazina vērtīgo kokmateriālu iznākumu.



Jauna apse

## Melnalksnis

Melnalkšņa garums nereti sasniedz 25-30 m augstumu. Mūžs nav garš – aptuveni 100 gadu. Stumbrs ir izteikti taisns un slaidš. Jaunu koku miza ir plāna, tumša, bet vecākiem kokiem veidojas kreves miza, kas sniedzas līdz pat pusei no koka garuma.

Sakņu sistēma dziļa, mitrās vietās vairāk izvietota augsnes virskārtā.



Melnalkšņa stumbrs

Melnalksnis ir gaismas prasīgs, ar skraju vainagu. Ziemas pacieš labi, bet pavasara salnās var ciest dīgsti un jaunās lapas. Labi pacieš augstu gruntsūdeņu līmeni, pat virsūdeņus, ja tie bagāti ar skābekli. Melnalksnis ir vēja izturīgs. Kaitēkļi un meža dzīvnieki to bojā maz. Bieži slimo ar trupī.

No atvasēm izaugušie melnalkšņi aug grupās. Tas ir ātraudzīgs, garumā aug līdz pat 60 gadu vecumam.

Koksne bez kodola, pēc nociršanas brūnē.



Divi melnalkšņi bērzu audzē

**Baltalksnis**

Baltalksnis parasti nepārsniedz 25 m augstumu. Tā mūžs ir 50-60 gadu. Stumbrs ne sevišķi taisns, ar plānu, pelēku mizu.

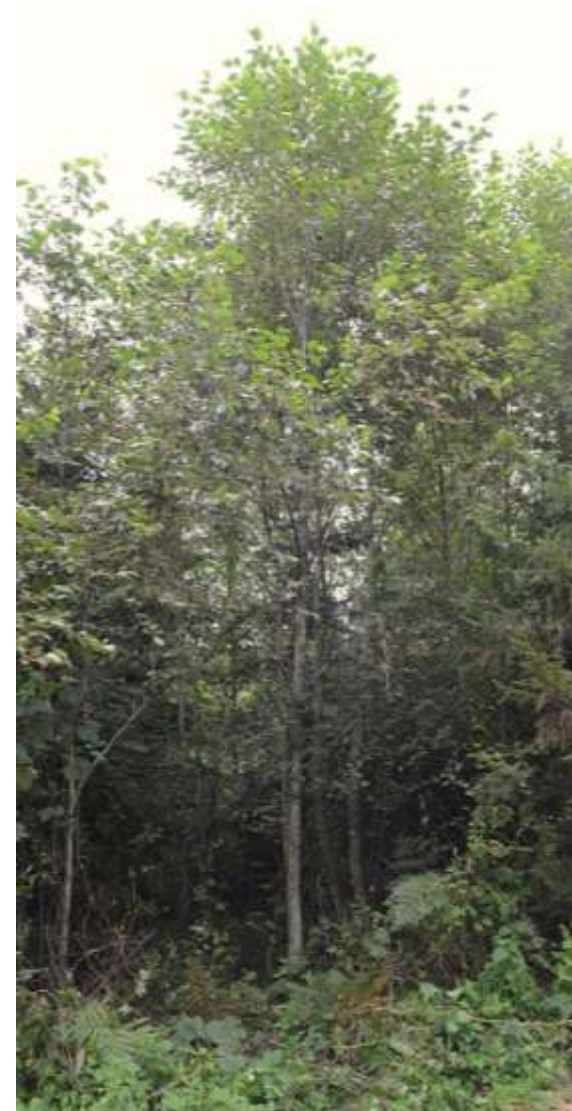
Sakņu sistēma plaša, virspusēja.

Baltalksnis ir gaismas prasīgs, pacieš nelielu apēnojumu, vainags samērā skrajš. Tas ir pilnīgi klimata un vēja izturīgs. Slimību ir maz, vecos kokos bieži ieviešas trupe, bet lapas bojā lapgrauži, sevišķi sausākās vietās augošiem kokiem. Baltalksnis ir izteikta pioniersuga – brīvu platību iekarotāja. Baltalksnis ir ļoti ātraudzīgs.

Koksne vidēji blīva, pēc nociršanas iekrāsojas sārtā krāsā.



Baltalkšņa stumbrs



Baltalksnis pārbiezinātā audzē

## Ozols

Ozols ir koks ar ilgu mūžu – var sasniegt pat 1000 gadu vecumu un 30-40 m augstumu. Mežaudzē augošiem ozoliem stumbrs visumā taisns un slaidš, bet savrup augošiem kokiem ievērojami īsāks un vainags spēcīgi zarots.

Ozolam jau pirmajā gadā veidojas izteikta mietsakne, kas var sasniegt 1 m garumu. Sakņu sistēma plaša, labi zarota, dziļa.



Jauna ozola stumbrs

Ozols pirmos 2-3 gadus var paciest ievērojamu apēnojumu, bet vēlāk ir gaismas prasīgs. Ozola sekmīgai augšanai nepieciešama brīva galotne. Garumā tas aug līdz 120 gadu vecumam, bet pēc tam vairāk resnumā.



Jauns ozols

Ozols ir vidēji klimata izturīgs. Bargās ziemās apsald pumpuri, bet pavasara salnās – ziedi, dzinumi un lapas. Ozols ir vēja izturīgs. To bieži bojā slimības un kaitēkļi.

Ozola koksne ir cieta, blīva un dekoratīva. Aplieve ir gaiša, bet kodols brūns.

## Osis

Osis nereti sasniedz 30-35 m augstumu, mūža garums aptuveni 200-300 gadu. Stumbrs visumā slaidš, vainaga daļā nereti zarojas dakšveidā, tādēļ kokam ir vairākas galotnes. Miza jaunībā ir plāna, vēlāk veidojas vidēji bieza kreves miza.

Sakņu sistēma spēcīga, labi attīstītas saknes, daļa no tām izvietotas augsnes virskārtā.



Jauna oša stumbrs

Jaunībā osis var paciest ievērojamu apēnojumu un veidot daudzskaitlisku paaugu, bet vēlāk ir gaismas prasīgs. Pavasara salnās bieži apsalst jaunās lapas un dzinumi, bet bargās ziemās cieš arī pieauguši koki. No vēja osis necieš. Nereti slimo ar stumbra un zaru vēzi, to stipri bojā meža dzīvnieki.

Oša koksne ir cieta, blīva un dekoratīva.



Jauns osis meža malā

### Parastā kļava

Liels, līdz 30 m, kļavu dzimtas koks. Vainags plašs. Miza brūnpelēka, vecākiem kokiem tumšāka, krevaina. Jauno dzinumu miza sarkanīgi brūna, spīdīga. Lapas piecstaraini daivainas. Sakņu sistēma spēcīga, labi izveidotas sānsaknes.

Tīraudzes parasti neveido. Sastopama piemistrojumā auglīgos platlapju mežos, upju krastu nogāzēs un gravās. Savrupi koki arī kultūrainavā. Bieži stādītās alejās un parkos.

Dekoratīvs koks, īpaši ziedēšanas laikā un vēlā rudenī, kad lapas krāsojas dzeltenos un sarkanos toņos.



Jauna kļava priežu audzē

### Goba

Gobas stumbrs vairākumā gadījumu taisns. Vecākiem kokiem kreves miza stipri saplaisājusi.

Sakņu sistēma ar labi attīstītu mietsakni. Sakņu režģis blīvs un plašs.

Goba cieš no Holandes slimības.

Koksne dekoratīva, ar labi izteiktu kodolu, cieta, viegli liecama.



Gobas lapas



Jaunas gobas stumbrs

## Liepa

Mežaudzēs augošām liepām stumbrs ir taisns. Tās mūžs ir 200-300 gadu. Miza jauniem kokiem plāna, vēlāk veidojas ne pārāk bieza kreves miza. Liepas mizā ļoti labi izteikta gaiši brūna lūksnes kārtā.

Saknes plaši sazarotas, dziļas.

Liepa ir izteikti ēncietīga, tādēļ sastopama mežaudzes otrajā stāvā un pamežā. Pavasara salnās un ziemas salā necieš. Liepai ir daudz lapu kaitēkļu.

Koksne mīksta, gaiša, bez kodola.

## Blīgzna



Blīgzna

Blīgznas augstums nepārsniedz 12-15 m. Tās mūžs nav garš, jo koksne bieži trupē. Miza jauniem kokiem gluda, zaļa, vēlāk veidojas tumša kreve.

Stumbrs ir dažādas formas, bieži sazarojas vairākās galotnēs. Sakņu sistēma plaša.

Blīgzna ir nektāra devējs un putekšņu augs bitēm.

Blīgznas ir gaismas prasīgas, lapas necieš apēnojumu. Blīgznas sastopamas izcirtumos, mežmalās un krūmājos. Tās ir ļoti ātraudzīgas.

Koksne sarkana, ātri trupē, noder kurināšanai.



Liepa ar kuplu vainagu



**Kadiķis**

Kadiķis ir krūmveida vai neliels koks, kura garums parasti nepārsniedz 3-4 m. Krūmveida formām vienlaikus var augt vairāki stumbri.

Sakņu sistēma ir samērā dziļa. Tas ar savām saknēm pasargā augsni no erozijas.

Kadiķis ir aukstumizturīgs. Pacieš ievērojamu apēnojamu. Bieži sastopams priežu audzēs, smilts augsnēs.

Koksne cieta, ar brūnu kodolu, smaržīga.



Kadiķis

**Lazda**

Lazda ir krūms, kura mūža ilgums ir 60-80 gadu. Lazdas parasti nepārsniedz 10 m augstumu. Krūmā vienlaikus aug vairāki stumbri. Miza samērā plāna, pelēka vai brūnpelēka.

Sakņu sistēma plaša, labi attīstīta.

Lazda ir ēncietīga, tādēļ bieži sastopama pamežā. Klimata ziņā ne visai izturīga suga. Bargās ziemās var apsalt līdz sniega virskārtai. Izcirtumos strauji vairojas ar celma un sakņu atvasēm.

Lazdas koksne ir cieta.



Lazda

**Ieva**

Ieva ir krūms vai otrā lieluma koks, kura augstums nepārsniedz 20 m. Stumbra forma nenoteikta, tas bieži izlocīts, vainags plašs.

Sakņu sistēma plaša.

Ievas ir klimata izturīgas. Bieži aug gar upēm, strautiem, gravu nogāzēs. Nereti sastopamas lapu koku audžu pamežā.

Koksne mazvērtīga, to var izmantot kurināšanai.

**Pilādzis**

Pilādzis sasniedz 10-15 m augstumu. Stumbrs bieži zarojas vairākās galotnēs, to forma dažāda.

Sakņu sistēma labi izveidota.

Augļi oranži sārti, nogatavojas septembrī. Augļus var izmantot pārtikā.

Kā pameža suga sastopama mežaudzēs, kā arī mežmalās, krūmājos, laucēs, retainēs un upju krastos.

Koksne cieta, dekoratīva.



Ziedošs ievas krūms grāvja malā



Pilādža ogas

## 1.4. Koku klasifikācija mežaudzēs

### Koku diferencēšanās

Salīdzinot kokus nekoptās mežaudzēs, var viegli pamanīt, ka tie atšķiras pēc izmēriem, vainaga garuma un platuma, zaru resnuma, atzarošanās rakstura un citām pazīmēm. Kā šādas koku atšķirības rodas un kas tās izraisa?

Atšķirību rašanos izraisa daudzi faktori. Koku augšana un ārējais izskats ir atkarīgs no iedzimtības nesēju – gēnu – kopuma. Mežaudzē praktiski katram kokam ir sava individuāla iedzimtība un arī noteikts mainības raksturs.

Koku augšana atkarīga arī no vides apstākļiem augšanas vietā, t. i., no augsnes nodrošinājuma ar trūdvielām un barības elementiem, no mitruma, zemesdaļes augu un citu koku konkurences, apgaismojuma un citiem faktoriem. Šo faktoru mijiedarbības dēļ daļa koku aug ātrāk, tiem ir plašāki vainagi, bet citi atpaliek augšanā – notiek koku diferencēšanās pēc izmēriem. Tā sākas jau tūlīt pēc sēkļu sadīgšanas, bet strauji paātrinās, saslēdzoties koku vainagiem. Augšanā atpalikušie koki nonāk nepiemērotos apgaismojuma un barošanās apstākļos, tiem sāk atmirt lapas vai skuju un zari, samazinās pieaugums garumā. Apgaismojuma un citiem vides apstākļiem pasliktinoties, daļa koku nokalst, pārvēršas par sausokņiem, bet vēlāk par kritālām.

### Koku klasifikācija

Lai raksturotu kokus mežaudzē, jau 1884. Gadā vācu mežkopis G. Krafts ieteica kokus klasificēt piecās augšanas klasēs. Mūsdienās praksē bieži vien tās dēvē par „*krafta klasēm*”.

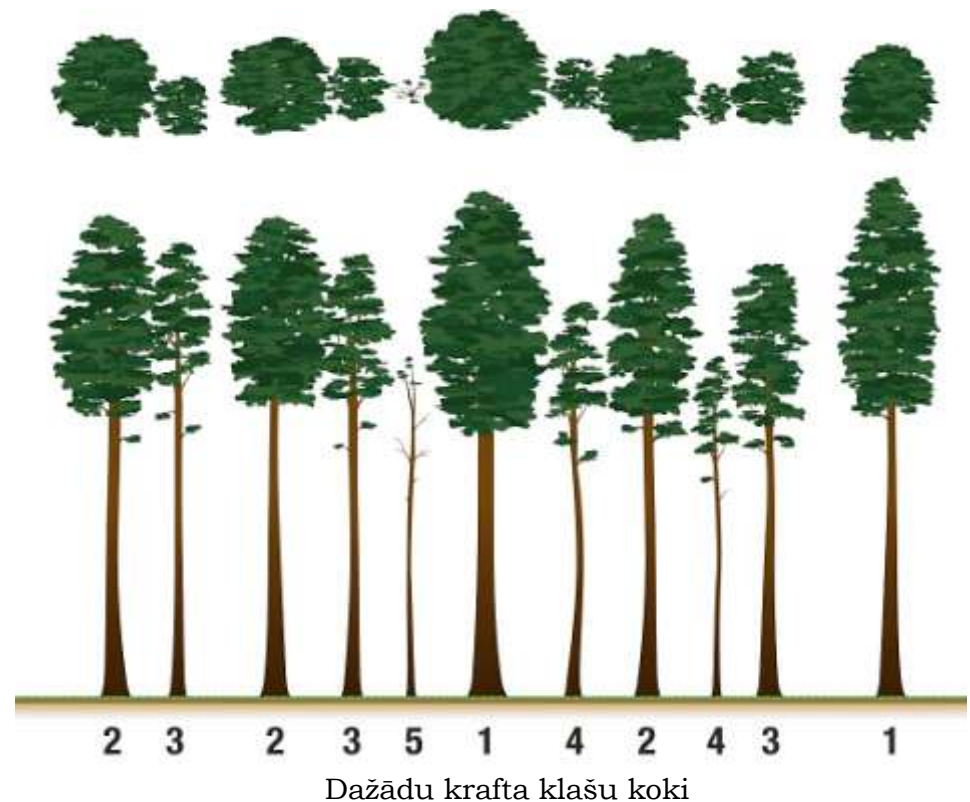
**1. klase – virsvalkkoki.** Tie ir audzes garākie un resnākie koki, kam labi attīstīts vainags un kuru galotnes paceļas virs kopējā audzes vainagu klāja. Koku vainagi ir labi apgaismoti, šādi koki labi ražo sēklas. 1. klases koku audzē nav daudz.

**2. klase – valdkoki.** Šie koki veido galveno audzes vainagu klāju, to stumbriem ir nedaudz mazākas dimensijas nekā 1. klases kokiem. Šādu koku ir apmēram 20–40% no koku kopskaita, bet to krāja ir 40–70% no audzes kopējās krājas. Vainagi ir labi apgaismoti, koki labi ražo sēklas.

**3. klase – līdzvaldkoki.** Šo koku vainagi ir salīdzinoši vājāk attīstīti, šaurāki, iespiesti starp 1. un 2. klases koku vainagiem un atrodas kopējā vainagu klāja apakšējā daļā. Koki pēc garuma un caurmēra atpaliek no 1. un 2. klases kokiem. To kopskaita īpatsvars audzē ir 30–40%. Mazāka vainaga un apgaismojuma trūkuma dēļ, sēklu raža ir tikai 30% no 1. klases koku sēklu ražas.

**4. klase – nomāktie koki.** Šo koku vainagi ir īsāki un šaurāki nekā 3. klases kokiem. Ar galotnēm tie iesniedzas galvenā vainagu klāja apakšējā daļā. Vainagi ir šauri, to apakšējā daļa ir stipri noēnota vai atmirusi. Koki pēc izmēriem ievērojami atpaliek no 1.–3. klases kokiem – tie ir daudz tievāki un īsāki. Tie sēklas neražo, jo vainagi ir vāji attīstīti un slikti apgaismoti.

**5. klase – stipri nomāktie koki.** Tie atrodas zem valdošās audzes vainagu klāja. Vainagi ir daļēji vai pilnīgi atmiruši, tie sēklas neražo.



Koku diferencēšanās notiek visu audzes dzīves ciklu. Koki, kas par līderiem izvirzījušies jau jaunībā, savu dominējošo stāvokli parasti saglabā arī vēlāk. Kokus no I līdz III krafta klasei dēvē par **valdaudzes kokiem**. Augšanā atpalikušie 4. un 5. klases jeb **starpaudzes koki** pēc īsāka vai garāka laika perioda parasti atmirst.

### „Krafta klašu” izmantošanas piemērs

Kokus pēc krafta klasēm vērtē izpildot krājas kopšanas cirtes – cērt zemāko klašu kokus, bet augšanai saglabā vērtīgākos augstāko krafta klašu kokus. Tādā veidā izretinot audzi un samazinot blakus esošo koku konkurenci, atlikušie koki sāk augt labāk, tiem uzlabojas apgaismojums un barošanās apstākļi.

## 1.5. Meža augsne

### Kas ir meža augsne?

Augsne ir sauszemes bioloģiski aktīvais slānis, kas veidojas dzīvās dabas, atmosfēras, nokrišņu un citu faktoru ietekmē.

No augsnes augi saņem nepieciešamo mitrumu un barības vielas dažādu ķīmisku savienojumu veidā. Tajā sastop gandrīz visus ķīmiskos elementus, bet galvenā nozīme ir ogleklim, ūdeņradim, slāpeklim, fosforam, silīcijam, kālijam, kalcijam, sēram, magnijam un dzelzij, kā arī mikroelementiem mangānam, boram, varam, cinkam u.c.

Augsne ir sarežģīts veidojums, kas sastāv no:

- **Nedzīvās daļas** – minerālvielām, organiskajām vielām, ūdens, gaisa;
- **Dzīvās daļas** – baktērijām, mikroskopiskām sēnēm, kukaiņiem, kāpuriem, sliekām.

Mikroorganismu masa uz 1 ha var sasniegt vairākus simtus kilogramu. Augsnes dzīvnieki, sēnes, baktērijas un citi mikroorganismi pārveido un noārda organiskās vielas līdz augiem viegli uzņemamiem ķīmiskiem savienojumiem. Augsnē nepārtraukti norisinās dažādi ķīmiski un fizikāli procesi, kas nosaka augsnes īpašības un piemērotību dažādu augu sugu augšanai.

Mežā organiskās vielas veidojas no meža nobirām – lapām, skuļām, koku dzinumiem, mizas plēksnēm, ziedu spurdzēm, čiekuriem, augļapvalkiem, kritālām, atmirušiem zemsedzes augiem un to saknēm, arī mirušie mikroorganismi un dzīvnieki papildina augsnes organisko vielu krājumus, tas viss augsnes virskārtā veido *nedzīvās zemsegas horizontu*.

Nedzīvās zemsegas slānis pēc savas uzbūves nav viendabīgs. Tā virskārtā ir nesadalījušās augu atliekas, vidējā slānī tās ir daļēji sadalījušās, bet apakšējā slānī – labāk sadalījušās. No augsnes organiskajām vielām mikroorganismu darbības rezultātā veidojas *trūdvielas* jeb *humuss*. Augsnes trūdvielas ir galvenais augsnes auglības faktors.



Meža augsnes slāņi

### **Kāpēc ir svarīgi mazināt augsnes sablīvēšanu meža darbu izpildes laikā?**

Ja ar meža tehniku radītais augsnes sablīvējums ir lielāks par 3 Mpa, tas rada sakņu spurgaliņu attīstības traucējumus uz 2-5 gadiem, līdz laikam kad atjaunojas augsnes porozitāte un blīvums. Šādu sablīvējumu var radīt aptuveni 10 kokmateriālu kravu pievešana pa vienu pievešanas ceļu sausieņu mežos. Latvijas apstākļos augsnes blīvējums normalizējas 4-5 gadu laikā, un 8-10 gadu vecās audzēs vairs nav novērojama sablīvējuma ietekme uz koku attīstību.

## Īsumā par tēmu.

- **Mežs ir vesela ekosistēma** (vienots veselums), kas sastāv no koku, krūmu, augu, dzīvnieku un mikroorganismu kopuma, kuri savās attiecībās ir bioloģiski vienoti, ietekmē viens otru un apkārtējo vidi. **Koki meža ekosistēmā ir galvenie, kas nodrošina ekosistēmas pastāvēšanu.**
- Meža likumā ir noteikts: **mežs** ir ekosistēma visās tās attīstības stadijās, kur galvenais organiskās masas ražotājs ir koki, kuru augstums konkrētajā vietā var sasniegt vismaz piecus metrus un kuru pašreizējā vai potenciālā vainaga projekcija ir vismaz 20 procentu no mežaudzes aizņemtās platības.
- Meži ir otra, aiz pasaules okeāniem, lielākā ekosistēma uz Zemes. Tie aizņem aptuveni vienu trešdaļu no sauszemes platības un pilda būtiskas vidi veidojošās un regulējošās funkcijas. Meži ietekmē klimata veidošanos, tie aizsargā augsni, regulē zemes ūdeņus un veido biotopus.
- Meži piesaista lielu daudzumu siltumnīcas efektu veicinošās ogļskābās gāzes CO<sub>2</sub>. Jo lielāks ir koksnes pieaugums, jo vairāk oglekļa mežs uzkrāj. Katrs mežā izaugušais koksnes kubikmetrs piesaista aptuveni 0.9 tonnas CO<sub>2</sub> un saražo 0.7 tonnas skābekļa. Tas norāda uz nepieciešamību audzēt ražīgas mežaudzes.
- Latvijas meža politikā ilgtspējīga meža apsaimniekošana raksturota šādi: *"Mežu un mežaiņu pārvaldīšana un izmantošana tādā veidā un apmērā, lai tiktu saglabāta to bioloģiskā daudzveidība, produktivitāte, reģenerācijas spēja, dzīvotspēja un to potenciāls tagad un nākotnē veikt attiecīgās ekoloģiskās, saimnieciskās un sociālās funkcijas vietēja, valsts un globālā mērogā un netiktu nodarīts kaitējums citām ekosistēmām".*

- Mežs nodrošina cilvēka vajadzības pēc koksnes, kas tiek pārstrādāta un izmantota dažādās dzīves jomās. Koksnes izmantošana būvniecībā palīdz ekonomēt enerģiju. Ēkas dzīves cikla laikā koksnes šūnveida struktūra dod izcilu termoizolāciju. Turklāt ilglaicīgās būvēs iestrādāta koksne ir kā CO<sub>2</sub> banka, kas ilgu laiku uzglabā koksni piesaistīto oglekli no nonākšanas atpakaļ atmosfērā.
- **Mežaudze** ir meža nogabals, kas ir vienveidīgs pēc izcelsmes, sugu sastāva, vecuma, biežības un citām svarīgākajām īpašībām un pazīmēm.
- Lielākā platībā mežs nav vienveidīgs, tas sastāv no dažādu koku sugu, vecuma un biežības mežaudzēm. Var teikt, ka mežs sastāv no dažādu mežaudžu mozaīkas.
- Strādājot mežā, jāprot atšķirt dažādu mežaudžu nogabalus, jo katrā no nogabaliem var būt izvirzītas dažādas darbu izpildes prasības.
- Pēc izcelsmes mežaudzes iedala šādi:
  - **Dabiskās mežaudzes**, kas izveidojas bez cilvēka līdzdalības no sēklām vai atvasēm;
  - **Mākslīgās mežaudzes**, kas veidojas cilvēka apzinātas darbības rezultātā pēc sēšanas vai stādīšanas.
- Pēc sugu sastāva izšķir:
  - **Tīraudzes**, kas sastāv no vienas koku sugas. Praksē par tīraudzēm sauc arī tādas audzes, kur citu sugu piemistrojums nepārsniedz 20% no koksnes krājas;
  - **Mistraudzes**, kas sastāv no divām vai vairākām koku sugām.



- Mežaudzes sastāvu raksturo **audzes sastāva formula**. Piemēram, audzes sastāva formula 5P 3E 2B nozīmē, ka 50% no audzes krājas ir priedes, 30% egles, bet 20% bērza koksne.
- **Audzes šķērslaukums** raksturo, cik lielu platību no konkrētā zemes gabala aizņem koki ar saviem stumbriem, kā konkrētajā audzē tiek izmantota augšanas telpa.
- **Valdošā koku suga** ir tā, kas meža nogabalā ir pārsvarā pēc koksnes krājas, bet līdz 12 metrus augstās jaunaudzēs – pārsvarā pēc koku skaita.
- **Mērķa koku suga** ir vērtīgākā suga, kas visvairāk piemērota audzēšanai noteiktā meža tipā.
- **Vecumklases** intervāls skuju un cietajiem lapu kokiem ir 20 gadu, mīkstajiem lapu kokiem – 10 gadu, bet baltalksnim – 5 gadi. Piemēram, priedei I vecumklasē ietilpst 1–20 gadu vecas priedes, II vecumklasē – 21–40 gadu vecas utt.
- Audzi nereti iedala vecumgrupās. Izdala šādas vecumgrupas:
  - **Jaunaudzēs**, kurās ieskaita I un II vecumklases audzes;
  - **Vidēja vecuma audzes**, kurās ieskaita audzes no III vecumklases līdz briestaudžu vecumam;
  - **Briestaudzes**, kurās ieskaita vienu vecumklasi pirms attiecīgās koku sugas cirtmeta;
  - **Pieaugušās audzes**, grupā ieskaita cirtmeta un nākamo vecāko vecumklasi;
  - **Pāraugušās audzes**, vecumgrupa sākas ar otro utt. vecumklasi pēc cirtmeta.

- **Cirtmets** ir tas audzes vecums, sākot ar kuru atļauta galvenā cirte. Piemēram, egļu audžu ciršanas vecums ir 81 gads, tātad egļu cirtmets būs 81-100 gadi.
- **Paaugu veido** tās koku sugas, kas atrodas zem vecās audzes vai aug izcirtumos un var veidot nākamo mežsaimnieciski vērtīgo mežaudzi. Mūsu apstākļos paaugu visbiežāk veido ēncietīgā egle.
- **Pamežu veido** tās koku un krūmu sugas, kas dotajos augšanas apstākļos nevar veidot mežsaimnieciski vērtīgu mežaudzi. Pamežu parasti veido pīlādži, krūklī, sausserži, ievas, zalktenes un kadiķi.
- **Koksnes krāja** ir stumbru koksnes daudzums kubikmetros uz 1 ha.
- **Zemsedze** ir papardes, lakstaugi, ķērpji un sūnas, kas klāj augsnes virskārtu. Sūnas un ķērpji veido zemsedzes otro stāvu.
- **Stumbrs** ir koka galvenā sastāvdaļa. Pa stumbra koksnes perifēriju ar augšupejošu plūsmu līdz koku lapām nonāk ūdens un minerālvielas. No lapām pa lūksni uz stumbru un saknēm tiek transportētas fotosintēzes organiskās vielas, no kurām veidojas koksne.
- **Saknes** nostiprina koku augsnē un apgādā to ar barības vielām. Sakņu sistēma sastāv no dažāda resnuma un orientācijas saknēm. Daļai koku sugu bez labi izveidotām *sānsaknēm* ir izteikta dziļi ejoša centrālā sakne, ko sauc par *mietsakni*.
- **Lapas** ir koku fotosintēzes orgāns. Lapās no oglekļa dioksīda, ūdens un tajā izšķīdušajām minerālvielām veidojas organiskās vielas. No tām veidojas visi koka orgāni, arī stumbra, zaru un sakņu koksne.

- **Augsne** ir sauszemes bioloģiski aktīvais slānis, kas veidojas dzīvās dabas, atmosfēras, nokrišņu un citu faktoru ietekmē. No augsnes augi saņem nepieciešamo mitrumu un barības vielas dažādu ķīmisku savienojumu veidā.
- **Galvenās koku sugas Latvijā ir** priede, egļe, bērzs, apse, melnalksnis, baltalksnis, ozols, osis, vīksna, goba, liepa, blīgzna, kadiķis, lazda, ieva, pīlādzis.
- Koku augšana atkarīga arī no vides apstākļiem augšanas vietā, t.i., no augsnes nodrošinājuma ar trūdvielām un barības elementiem, no mitruma, zemsedzes augu un citu koku konkurences, apgaismojuma un citiem faktoriem. Šo faktoru mijiedarbības rezultātā daļa koku aug ātrāk, tiem ir plašāki vainagi, bet citi atpaliek augšanā – notiek **koku diferencēšanās pēc izmēriem**.
- Lai raksturotu kokus mežaudzē, tos klasificē piecās augšanas klasēs. Mūsdienās praksē bieži vien tās dēvē par „*krafta klasēm*”:
  - **1. Klase – virsvaldkoki.** Tie ir audzes garākie un resnākie koki, kam labi attīstīts vainags un kuru galotnes paceļas virs kopējā audzes vainagu klāja.
  - **2. Klase – valdkoki.** Šie koki veido galveno audzes vainagu klāju, to stumbriem ir nedaudz mazākas dimensijas nekā 1. Klases kokiem. Šādu koku ir apmēram 20-40% no koku kopskaita.
  - **3. Klase – līdzvaldkoki.** Šo koku vainagi ir relatīvi vājāk attīstīti, šaurāki, iespiesti starp 1. Un 2. Klases koku vainagiem. Koki pēc garuma un caurmēra atpaliek no 1. Un 2. Klases kokiem.
  - **4. Klase – nomāktie koki.** Šo koku vainagi ir īsāki un šaurāki nekā 3. Klases kokiem. Vainagi ir šauri, to apakšējā daļa ir stipri noēnota vai atmirusi. Koki pēc izmēriem ievērojami atpaliek no 1.-3. Klases kokiem.
  - **5. Klase – stipri nomāktie koki.** Tie atrodas zem valdošās audzes vainagu klāja. Vainagi ir daļēji vai pilnīgi atmiruši.

## 2. Meža tipi

**Tēmas mērķis:** veidot izpratni par meža tipoloģiju.

**Metodes:** pašmācība izmantojot doto uzskates materiālu.

**Zināšanas:** par meža tiem.

**Prasmes:** atpazīt meža tiem raksturīgos elementus.

**Attieksmes:** izpildīt darbus, ņemot vērā apstākļu īpatnības katrā no meža tiem.

Apakštēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Mācību stundas
2.1. Meža tipoloģija	Izpratne	1
2.2. Meža augšanas apstākļu tipi	Izpratne	2
2.3. Meža tipi	Izpratne	5

## 2.1. Meža tipoloģija

### Kāds ir meža tipoloģijas uzdevums?

Dabā nav divu pilnīgi vienādu mežaudžu, tādēļ meža tipoloģijas uzdevums ir strukturēt meža nogabalus ar līdzīgu augsnes auglību, mitruma režīmu, tur augošo koku un zemsedzes īpatnībām. Katra atšķirīgā meža augsne un mitruma režīms ir piemērotāks kādai noteiktai koku, krūmu, augu vai sūnu sugai, līdz ar to ir nepieciešamas zināšanas par to, kādas koku sugas audzēšana dotajā nogabalā dos vislielāko saimniecisko efektu. Citiem vārdiem sakot, meža tipoloģija palīdz meža apsaimniekotājam pieņemt uz meža ekosistēmas zināšanām balstītus lēmumus par meža audzēšanu un kopšanu, lai rezultātā iegūtu vērtīgu mežu ar lielāku koksnes ražu. Piemēram, ja mētrājā iesējušies bērzi, tie kopšanas cirtēs ir jāizcērt, jo mētrājā audzēt bērzu nav izdevīgi ne tikai tāpēc, ka mētrāja augsnē bērzi slikti aug, bet arī tāpēc, ka priede ir sauli mīlošs koks un lieka konkurence pēc gaismas tai nav vajadzīga.

Meža tipoloģijā mežus iedala:

- **Meža augšanas apstākļu tipos** jeb meža tipu grupās
- **Meža tipos**
- **Mežaudzes tipos**

**Meža augšanas apstākļu tipi apvieno meža tipus** ar līdzīgu augsnes sastāvu un mitruma režīmu – normāla mitruma minerālaugsnes, slapjās minerālaugsnes un kūdras augsnes, nosusinātas minerālaugsnes un kūdras augsnes.

**Meža tips ir ekosistēma** ar līdzīgu uzbūvi audžu brieduma stadijā, un līdzīgu meža atjaunošanās gaitu pēc koku nociršanas vai nopostīšanas. Citiem vārdiem – tas ir mežs ar līdzīgu augsni, tās mitrumu un koksnes pieaugumu, kurā augšanai pielāgojušās noteiktas koku sugas, pamežs, augi, sūnas.

**Mežaudzes tips ir audzes** ar kopīgu valdošo koku sugu viena meža tipa ietvaros.

Platības	Dabiskās platībās			Nosusinātās platībās	
MAA	Sausieņu meži	Slapjainu meži	Purvainu meži	Āreņi	Kūdreņi
<b>Meža tipi</b>	Sils (Sl) <b>P</b>	Grīnis (Gs) <b>P</b>	Purvājs (Pv) <b>P</b>	Viršu ārenis (Av) <b>P</b>	Viršu kūdrenis (Kv) <b>P</b>
	Mētrājs (Mr) <b>P</b>	Slapjais mētrājs (Mrs) <b>P; B</b>	Niedrājs (Nd) <b>P; B</b>	Mētru ārenis (Am) <b>P</b>	Mētru kūdrenis (Km) <b>P</b>
	Lāns (Ln) <b>P</b>	Slapjais damaksnis (Dms) <b>P; B</b>	Dumbrājs (Db) <b>B; M</b>	Šaurlapju ārenis (As) <b>P; E</b>	Šaurlapju kūdrenis (Ks) <b>P; E</b>
	Damaksnis (Dm) <b>P; E</b>	Slapjais vēris (Vrs) <b>E; B</b>	Liekņa (Lk) <b>M</b>	Platlapju ārenis (Ap) <b>E; Os; M</b>	Platlapju kūdrenis (Kp) <b>E; Os; M</b>
	Vēris (Vr) <b>E; Oz; Os</b>	Slapjā gārša (Grs) <b>B; Os</b>			
	Gārša (Gr) <b>Os; Oz; E</b>				

Tabula. Meža tipi ar valdošo koku sugām, sakārtojumā pa meža augšanas apstākļiem

Vienā meža augšanas apstākļu tipā ir apvienoti vairāki meža tipi, bet katrā meža tipā var būt vairāki mežaudžu tipi, atkarībā no valdošās koku sugas, piemēram, priežu damaksnis, egļu damaksnis utt.

## 2.2. Meža augšanas apstākļu tipi

Mežos, kur nav veikta meža meliorācija, izdala trīs meža augšanas apstākļu tipus.

- 1) **Sausieņu meži** – meži normāla mitruma minerālaugsnēs.
- 2) **Slapjainu meži** – meži slapjās minerālaugsnēs.
- 3) **Purvainu meži** – meži slapjās kūdras augsnēs.

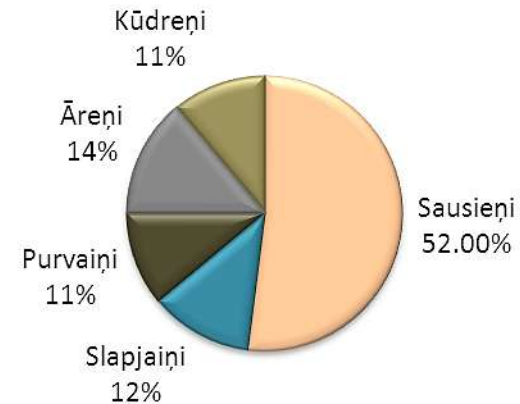
Galvenais apstākļi, kas ietekmē mežus Latvijā un nosaka to atšķirības, ir ūdens. Mežus, kuru augšanu ūdens neierobežo, sauc par **sausieņu** mežiem un tādu ir puse no visiem mežiem. Pārējos Latvijas mežos pārlieks ūdens ietekmē koku sakņu sistēmu, samazinot koksnes pieaugumu. Uz slapjām minerālaugsniem meži aug **slapjainu** augšanas apstākļos, bet uz slapjām kūdras augsniem – **purvainu** augšanas apstākļos. Pēc slapjo mežu nosusināšanas augšanas apstākļi kokiem uzlabojas, jo augsnē koku sakņu zonā uzlabojas gaisa apmaiņa jeb aerācija, tādējādi no slapjainiem izveidojas āreņi, no purvainiem – kūdreņi.

- 1) **Āreņi** – meži nosusinātās minerālaugsnēs.
- 2) **Kūdreņi** – meži nosusinātās kūdras augsnēs.

### Meža augšanas apstākļu tipu izmantošanas piemērs

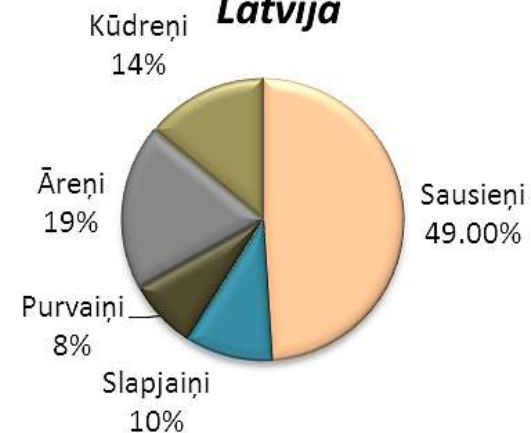
Lai mazinātu koku sakņu bojājumus, meža tehnikas atstāto risu dziļumu un darbu izmaksas, plānojot meža darbus, jāņem vērā augsnes nestspēja katros meža augšanas apstākļos. Augsnes nestspēja lielāka ir minerālaugsnēs, augsnēs ar mazāku mitrumu un sasalušai augsnei. Slapjās kūdras augsnēs meža darbi plānojami ziemā, kad augsne sasalusi vai vasarā, kad izžuvusi.

### Meža augšanas apstākļu dalījums LVM



### Meža augšanas apstākļu dalījums

Latvijā



Meža augšanas apstākļi LVM un Latvijā. Avots: [www.zm.gov.lv/doc\\_upl/meza\\_paltiba.pdf](http://www.zm.gov.lv/doc_upl/meza_paltiba.pdf)

## 2.3. Meža tipi

Meža tipu apzīmēšanai lieto saīsinājumu sistēmu, kas sastāv no diviem vai trim burtiem, piemēram, *sīla* meža tipu apzīmē ar Sl, *vēri* ar Vr. Slapjajņos meža tipa nosaukumam pievieno burtu „s”, piemēram, *slapjo vēri* apzīmē ar Vrs. Āreņos meža tipa nosaukums sākas ar burtu A, kam seko otrs burts, kas apzīmē zemsedzi, piemēram, *viršu ārenis* Av, *mētru ārenis* Am. Kūdreņus apzīmē līdzīgi āreņiem. Pirmais burti K norāda, ka nogabals pieskaitāms kūdreņiem, otrs raksturo zemsedzi, piemēram, *platlapju kūdreni* apzīmē ar Kp.

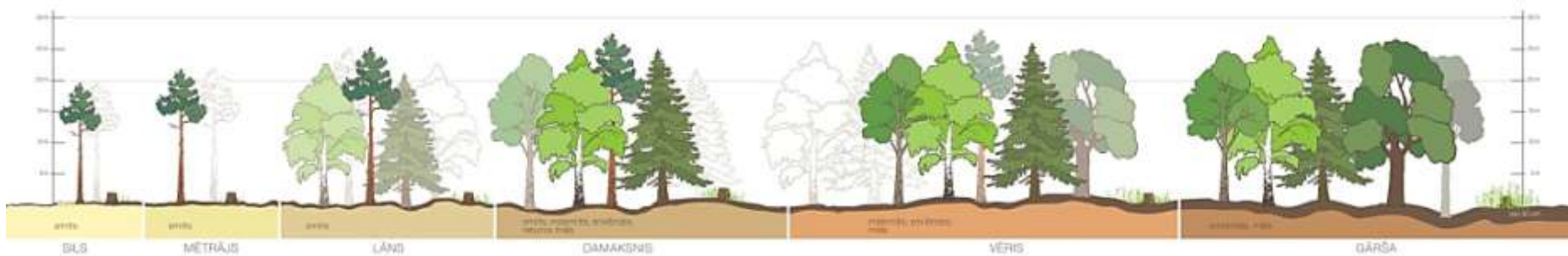
### Sausieņi

Mežus, kas aug normāla mitruma minerālaugsnēs, sauc par sausieņiem. Pie sausieņiem pieder šādi meža tipi: **sīls, mētrājs, lāns, damaksnis, vēris un gārša**. Šādā secībā pieaug arī to auglība un aizzēlums pēc koku nociršanas.

Sīli un mētrāji ir meži, kas aug nabadzīgās minerālaugsnēs, tāpēc arī priedes šādos apstākļos neizaug pārāk garas un arī pamežs ir nabadzīgs salīdzinoši ar auglīgākām augsnēm.

Lānā, damaksnī un vēri ir vidēji bagātās augsnes, tāpēc arī koki te sasniedz lielākus izmērus.

Gāršā ir bagāta minerālaugsne, šeit galvenokārt aug lapu koki un pamežs te ir bagāts un biezs.





Katrs meža tips ir raksturīgs ar noteiktām koku sugām, kuras tajos piemērojušās augšanai vislabāk. Lai izaudzētu augstražīgu mežu, tas ir jāņem vērā.

Sausieņu mežos sastopamākās koku sugas ir šādas.

**Sils (Sl)** – priede.

**Mētrājs (Mr)** – priede.

**Lāns (Ln)** – priede, retāk – egle, bērzs.

**Damaksnis (Dm)** – priede, egle, bērzs, retāk – apse.

**Vēris (Vr)** – egle, bērzs, apse, retāk – priede, ozols, baltalksnis.

**Gārša (Gr)** – egle, bērzs, apse, osis, baltalksnis, retāk – ozols, goba, kļava, liepa.



Priežu sils



Mistrota egļu audze damaksnī



Priežu mētrājs



Baltalkšņu gārša



Egļu vēris



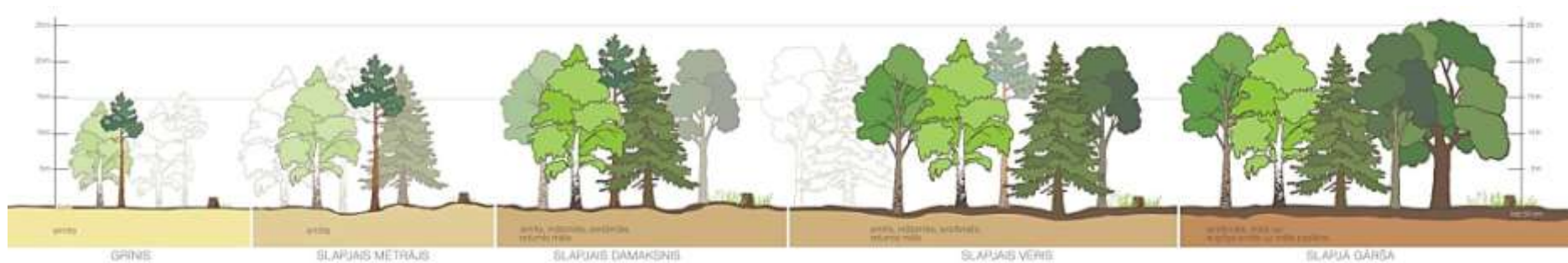
Priežu lāns

## Slapjaini

Mežus slapjās minerālaugsnes sauc par slapjainiem. Slapjainos ir šādi meža tipi: **grīnis, slapjais mētrājs, slapjais damaksnis, slapjais vēris un slapjā gārša**. Šādā secībā pieaug arī augsnes auglība – no slapjainiem grīnis ir mazāk auglīgais, bet slapjā gārša auglīgākā.

Kaut arī audzes sastāvs ir līdzīgs, šo mežaudžu ražība salīdzinājumā ar sausieņiem ir pazemināta, bet lielākie degumi un izcirtumi strauji pārpurvojas.

Mežaudzes slapjainos ir vēja nenoturīgas. Virspusējas sakņu sistēmas un plašā vainaga dēļ, vējgāžu riskam vispakļautākās ir egļu audzes.



Slapjainu mežos kūdras slāņa biezums virs minerālaugsnes ir līdz 30 centimetru biezs. Auglīgākajos meža tipos tas var būt biežāks, mazāk auglīgajos plānāks.

Koku augšanu slapjainos negatīvi ietekmē pārliets augsnes mitrums, kas aiztur oglekļa dioksīda gāzes izplūšanu un skābekļa pieplūdi koku saknēm. Izrokot meliorācijas grāvjus un nosusinot slapjainus, gāzu apmaiņa augsnē uzlabojas, labvēlīgi ietekmējot koku augšanu. Pēc slapjainu nosusināšanas veidojas āreņu augšanas apstākļi.

Slapjajņos sastopamākās koku sugas ir šādas.

**Grīnis (Gs)** – priede, retāk – bērzs.

**Slapjais mētrājs (Mrs)** – priede, retāk – egle, bērzs.

**Slapjais damaksnis (Dms)** – priede, egle, bērzs, retāk – apse, melnalksnis.

**Slapjais vēris (Vrs)** – egle, bērzs, retāk – priede, apse, melnalksnis, baltalksnis.

**Slapjā gārša (Grs)** – egle, bērzs, melnalksnis, retāk – apse, osis, baltalksnis



Priežu grīnis



Bērzu slapjais vēris



Priežu slapjais mētrājs



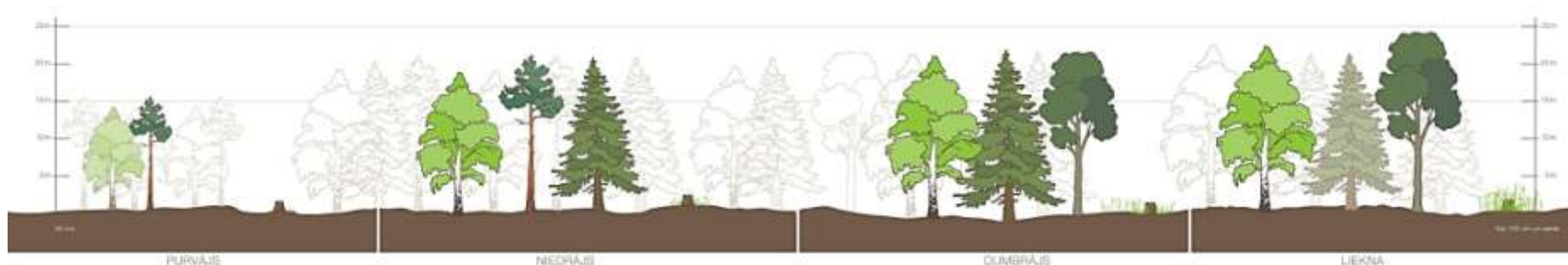
Melnalkšņu slapjā gārša



Bērzu slapjais damaksnis

## Purvaiņi

Mežus slapjās kūdras augsnēs sauc par purvaiņiem. Koksnes raža šajos mežos ir viszemākā. Slapjie meža tipi kūdras augsnēs ir **purvājs, niedrājs, dumbrājs un liekņa**. Mazauglīgākais ir purvājs, bet liekņa atšķiras ar lielu melnalkšņa koksnes krāju. Purvaiņos mežu ražība ir zema, ūdens līmenis augsts, tas periodiski applūšina koku saknes.



Purvaiņos kūdras slāņa biezums ir no 30 centimetriem līdz pat vairākiem metriem. Nosusinot purvaiņus, kokiem uzlabojas augšanas apstākļi un izveidojas kūdreņi. Purvaiņos sastopamākās koku sugas ir šādas. **Purvājs (Pv)** – priede, bērzs, retāk – egle. **Niedrājs (Nd)** – priede, bērzs, retāk – egle, melnalksnis. **Dumbrājs (Db)** – bērzs, melnalksnis, retāk – egle. **Liekņa (Lk)** – bērzs, melnalksnis, retāk – egle, osis, baltalksnis.



Bērzu purvājs



Bērzu niedrājs



Melnalkšņu dumbrājs

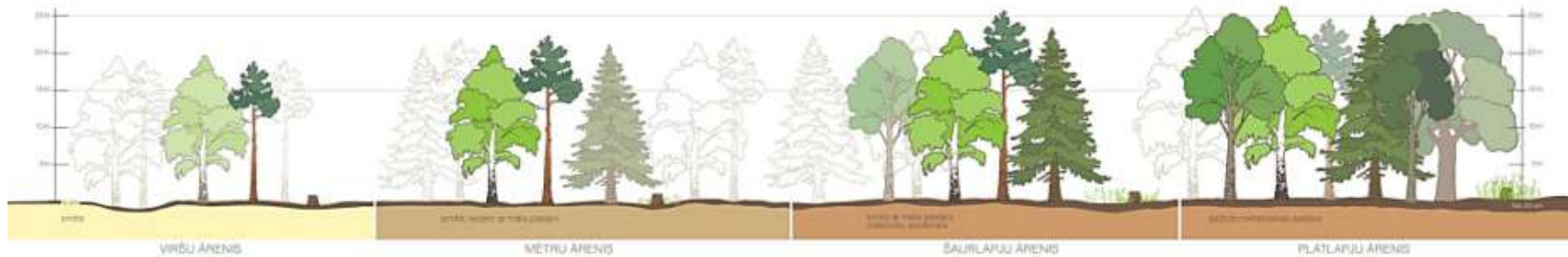


Melnalkšņu liekņa

## Āreņi

Mežus nosusinātās minerālaugsnēs sauc par āreņiem. Meža tipi nosusinātās minerālaugsnēs ir **viršu ārenis, mētru ārenis, šaurlapju ārenis un platlapju ārenis**. Pēdējie divi ir vērtīgi meži ar labu kokaudzes ražību, šaurlapju ārenis – ar labu priežu kvalitāti.

Āreņos koku aktīvo sakņu applūšana ar ūdeni ir novērsta, augsnes pārpurvošanās nenotiek, bet turpinās atpurvošanās – tas nozīmē, ka mežaudžu ražība palielinās un var sasniegt normāla mitruma meža tipu ražību.



Pēc meliorācijas grāvju ierīkošanas, gruntsūdens līmenim pazeminoties, āreņos jau dažu gadu laikā kokiem palielinās pieaugums. Lielākais pieaugums vērojams priedēm un eglēm, mazāk – bērzam.

Āreņos auglīgās augsnes jeb humusa virskārtas slānis ir 5-20 centimetru biezs.

Pēc nosusināšanas jēlkūdras vai trūdu slānis saplok līdz 20 cm, tādēļ āreņos koki aug it kā uz paaugstinājumiem.

Āreņos sastopamākās koku sugas ir šādas.

**Viršu ārenis (Av)** – priede, retāk – egle, bērzs.

**Mētru ārenis (Am)** – priede, retāk – egle, bērzs.

**Šaurlapju ārenis (As)** – priede, egle, bērzs, retāk apse, melnalksnis, baltalksnis.

**Platlapju ārenis (Ap)** – egle, bērzs, apse, melnalksnis, osis, retāk – liepa.



Priežu viršu ārenis



Mistrota priežu audze mētru ārenī



Mistrota lapu koku audze platlapju ārenī



Egļu šaurlapju ārenis

## Kūdreņi

Mežus nosusinātās kūdras augsnēs sauc par kūdreņiem. Meža tipi nosusinātās kūdras augsnēs ir **viršu kūdreņi**, **mētru kūdreņi**, **šaurlapju kūdreņi** un **platlapju kūdreņi**. Šādā secībā palielinās arī augsnes auglība. Nepieciešama regulāra susināšanas sistēmas kopšana, lai nodrošinātu koku augšanai labvēlīgus apstākļus.



Pēc nosusināšanas kūdras slānis saplok, tomēr tā biezums joprojām ir vairāk nekā 20 centimetru. Koki, līdzīgi kā āreņos, aug it kā uz paaugstinājumiem. Kūdreņos sastopamākās koku sugas ir šādas. **Viršu kūdreņi (Kv)** – priede, retāk – bērzs. **Mētru kūdreņi (Km)** – priede, bērzs, retāk – egle. **Šaurlapju kūdreņi (Ks)** – priede, egle, bērzs, retāk – melnalksnis, apse. **Platlapju kūdreņi (Kp)** – egle, bērzs, apse, melnalksnis, retāk – osis, liepa.



Priežu viršu kūdreņi



Bērzu mētru kūdreņi



Priežu šaurlapju kūdreņi



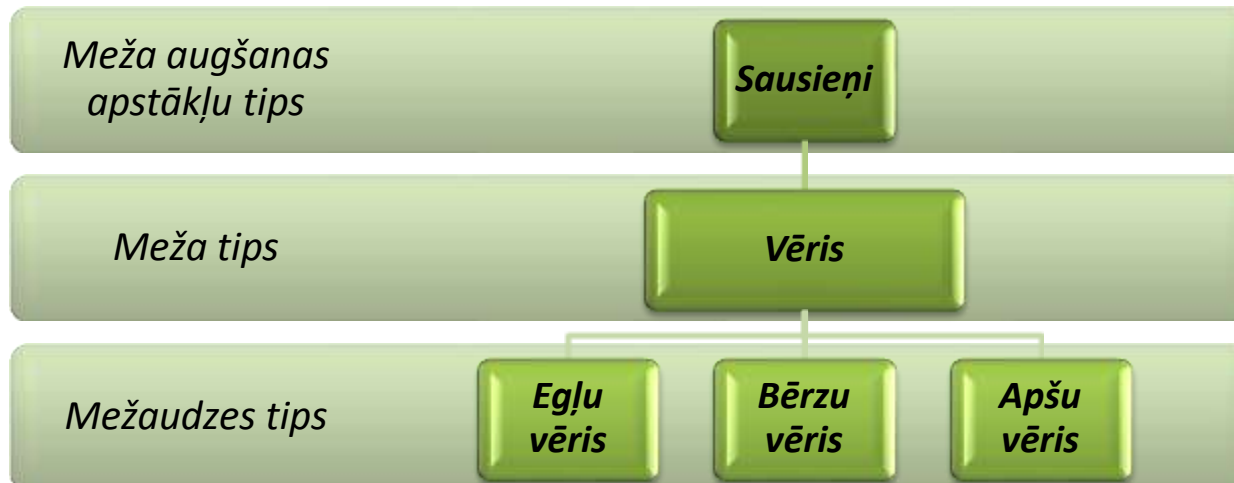
Ošu platlapju kūdreņi

## Mežaudžu tipi

Viena meža tipa ietvaros sastopamas audzes ar dažādām koku sugām. Lai precīzāk raksturotu katru nogabalu, audzēm nosaka mežaudzes tipus.

Mežaudzes tipu nosaka pēc meža tipa un nogabalā valdošās koku sugas. Viena meža tipa ietvaros var būt vairāki mežaudzes tipi. To skaits atkarīgs no koku sugu daudzuma, kuras aug katrā meža tipā. Mežaudžu tipu apzīmēšanai lieto meža tipa nosaukumu, priekšā liekot valdošo koku sugu, piemēram, *egļu vēris*, *bērzu vēris*, *apšu vēris* utt.

Var teikt, ka liels skaits mežaudžu tipu veido 23 meža tipus, kuri apvienoti piecos meža augšanas apstākļu tipos. Piemēram, *egļu bērzu* un *apšu vēri* ietilpst meža tipā *vēris*, kas savukārt pieder pie *sausieņu* meža augšanas apstākļiem utt.



Meža augšanas apstākļu tipu, meža tipu un mežaudžu tipu savstarpējās saistības shēma



Apskatot šādu shēmu, mēs varam izdarīt vispārējus secinājumus par mežu. No norādītā piemēra varam spriest, ka mežs aug uz normāla mitruma minerālaugsnēm (meža augšanas apstākļu tips), tajā aug vērīgie raksturīgie zemsedzes augi un koki (meža tips), un egles, bērzi vai apses mēdz būt valdošās koku sugas (mežaudzes tips).

### **Meža tipu izmantošanas piemērs**

Veicot jaunaudžu kopšanu vai izpildot krājas kopšanas cirtes, darbu veicējiem jābūt informētiem par meža tipu nogabalā, kurā notiek darbi. No meža tipa un norādītās mērķa sugas ir atkarīgs tas, kuras koku sugas var cirst, bet kuras jā saglabā vērtīgākas mežaudzes veidošanai. Izpildot krājas kopšanas cirtes, katrā meža tipā var būt atšķirīgas prasības sugu sastāva saglabāšanai un paliekošās audzes valdaudzes koku šķērslaukumam.

Pēc mežaudzes nociršanas, vai ja tā nopostīta vēja un citu faktoru rezultātā, to atjauno. Mežaudzes atjaunošanu veic ne vēlāk kā piecu kalendāra gadu laikā, neskaitot ciršanas gadu, bet mežaudzes atjaunošanu purvaiņu meža tipos veic 10 gadu laikā. Silā, mētrājā, lānā, grīnī, slapjajā mētrājā, viršu ārenī, viršu kūdrenī, mētru ārenī un mētru kūdrenī mežaudzi atjauno ar priedi. Pārējos meža tipos atjaunotai mežaudzei ir pieļaujams jebkurš meža koku sugu sastāvs, vadoties pēc katram meža tipam piemērotajām sugām. Meža atjaunošanā ņem vērā ministru kabineta noteikumus nr. 308 „Meža atjaunošanas, meža ieaudzēšanas un plantāciju meža noteikumi”.

### **Ko lietderīgāk audzēt – tīraudzes vai mistraudzes?**

Vienas koku sugas (tīraudžu) audzēšana lietderīga ir mazāk auglīgajos meža tipos, bet auglīgajos meža tipos audzēm ar dažādām koku sugām (mistraudzēm) ir savi pozitīvie aspekti.

**Tīraudzes** lietderīgi audzēt mazāk auglīgos meža tipos, kur citu koku sugu augšana ir apgrūtināta vai nav iespējama, jo ir nepietiekama augsnes auglība, mitruma trūkums vai pārpilnība. Piemēram, sausos silos vienīgā šiem apstākļiem piemērotā koku suga ir priede. Turpretī audzēšanai lieknās, kur augsti gruntsūdeņi, piemērots ir melnalksnis. Tīraudžu audzēšanu praktizē arī auglīgajos meža tipos. Tīraudzēs ir vienkāršāka kopšanas ciršu izpilde un darbu mašinizācija. Izstrādājot tīraudzes, krājas kopšanas un galvenajā cirtē var sasniegt augstāku darba ražīgumu un

zemākas izmaksas, jo kokmateriālu sortimentu skaits ir mazāks nekā mistraudzēs. Tātad var secināt, ka tīraudžu audzēšana, audžu kopšana un koksnes ražas novākšana no saimnieciskā viedokļa ir lietderīga un ekoloģiski pamatota.

**Mistraudzēm** var minēt šādus pozitīvos aspektus.

- Koku sugas ar dažāda dziļuma sakņu sistēmu aizņem biežāku augsnes slāni un labāk izmanto augsnes auglību.
- Ja eglei piemistro lapu kokus, labāk sadalās augsnes organiskās vielas, kā rezultātā uzlabojas augsnes auglība.
- Audzes otrajā stāvā koksni ražo ēncietīgās koku sugas. Tas var palielināt koksnes krāju, jo pilnīgāk tiek izmantota augšanas telpa.
- Daudzos gadījumos mistraudzes mazāk cieš no kaitīgiem kukaiņiem, augu slimībām, dzīvnieku bojājumiem, vēja un sniega. Piemēram, bērzu augšana starp eglēm aiztur egļu sakņu trupes izplatīšanos.
- Mistraudzēs ir liela putnu un zīdītāju daudzveidība, kas mazina kaitīgo kukaiņu savairošanos.
- Koku un krūmu sugu daudzveidība nodrošina labākus barošanās apstākļus putniem un dzīvniekiem.

Var secināt, ka gan tīraudzēm, gan mistraudzēm ir savas priekšrocības. Visi šie un vēl daudzi citi aspekti jāņem vērā meža apsaimniekotājam, nosakot meža audzēšanas saimnieciskos mērķus.

## Īsumā par tēmu.

- Dabā nav divu pilnīgi vienādu mežaudžu, tādēļ meža tipoloģijas uzdevums ir strukturēt meža nogabalus ar līdzīgu augsnes auglību, mitruma režīmu, tur augošo koku un zemsedzes īpatnībām.
- Meža tipoloģija palīdz meža apsaimniekotājam pieņemt lēmumus par meža audzēšanu un kopšanu, lai rezultātā iegūtu lielāku koksnes ražu un vērtīgāku mežu.
- Meža tipoloģijā mežus iedala:
  - **Meža augšanas apstākļu tips**, jeb meža tipu grupās
  - **Meža tips**
  - **Mežaudzes tips**
- **Meža augšanas apstākļu tipi apvieno meža tipus** ar līdzīgu augsnes sastāvu un mitruma režīmu – normāla mitruma minerālaugsnes, slapjās minerālaugsnes, kūdras augsnes, nosusinātas minerālaugsnes un kūdras augsnes.
- **Meža tips ir ekosistēma** ar līdzīgu uzbūvi audžu brieduma stadijā, un līdzīgu meža atjaunošanās gaitu pēc koku nociršanas vai nopostīšanas. Citiem vārdiem – tas ir mežs ar līdzīgu augsni, tās mitrumu un koksnes pieaugumu, kurā augšanai pielāgojušās noteiktas koku sugas, pamežs, augi, sūnas.
- **Mežaudzes tips ir mežaudzes** ar kopīgu valdošo koku sugu viena meža tipa ietvaros.
- **Nenosusinātās meža platībās** izdala trīs meža augšanas apstākļu tipus:
  - **Sausieņu meži** – meži normāla mitruma minerālaugsnēs;

- **Slapjainu meži** – meži slapjās minerālaugsnēs;
- **Purvainu meži** – meži slapjās kūdras augsnēs.
- **Nosusinātajos mežos** izdala divus augšanas apstākļu tipus:
  - **Āreņi** – meži nosusinātās minerālaugsnēs;
  - **Kūdreņi** – meži nosusinātās kūdras augsnēs.
- Katrā meža augšanas apstākļu tipā ietilpst vairāki meža tipi, kopumā tie ir 23. Savukārt meža tipos ietilpst liels skaits mežaudžu tipu, piemēram, *egļu vēris, bērzu vēris, apšu vēris* utt.
- Katrs meža tips ir raksturīgs ar noteiktām koku sugām, kuras tajos piemērojušās augšanai vislabāk. Lai izaudzētu augstražīgu mežu, tas ir jāņem vērā, piemēram, sili un mētrāji ir meži, kas aug nabadzīgās minerālaugsnēs, tāpēc priede šajos meža tipos ir piemērotākā koku suga vērtīgāka meža audzēšanai.
- Izmantojot meža tipoloģisko raksturojumu, iespējams izdarīt secinājumus par mežu. Piemēram, ja meža augšanas apstākļu tips ir sausieņi, meža tips ir vēris, bet mežaudzes tipi egļu bērzu un apšu vēri, tad no norādītā piemēra varam spriest, ka mežs aug uz normāla mitruma minerālaugsnēm (meža augšanas apstākļu tips), tajā aug vērim raksturīgie zemsedzes augi un koki (meža tips), un egles, bērzi vai apses mēdz būt valdošās koku sugas (mežaudzes tips).
- **Tīraudzes** lietderīgi audzēt mazāk auglīgos meža tipos, kur citu koku sugu augšana ir apgrūtināta vai nav iespējama, jo ir nepietiekama augsnes auglība, mitruma trūkums vai pārpilnība. Piemēram, sausos silos vienīgā šiem apstākļiem piemērotā koku suga ir priede, bet audzēšanai liekņās, kur augsti gruntsūdeņi, piemērots ir melnalksnis. Tīraudžu audzēšanu praktizē arī auglīgajos meža tipos.

- **Mistraudzēm** ir var minēt šādus pozitīvos aspektus.
  - Koku sugas ar dažāda dziļuma sakņu sistēmu aizņem biežāku augsnes slāni un labāk izmanto augsnes auglību.
  - Ja eglei piemistro lapu kokus, labāk sadalās augsnes organiskās vielas, kā rezultātā uzlabojas augsnes auglība.
  - Audzes otrajā stāvā koksni ražo ēncietīgās koku sugas. Tas var palielināt koksnes krāju, jo pilnīgāk tiek izmantota augšanas telpa.
  - Daudzos gadījumos mistraudzes mazāk cieš no kaitīgiem kukaiņiem, augu slimībām, dzīvnieku bojājumiem, vēja un sniega. Piemēram, bērzu augšana starp eglēm aiztur eglu sakņu trupes izplatīšanos.
  - Mistraudzēs ir liela putnu un zīdītāju daudzveidība, kas mazina kaitīgo kukaiņu savairošanos.
  - Koku un krūmu sugu daudzveidība nodrošina labākus barošanās apstākļus putniem un dzīvniekiem.

### 3. Mežu dalījums pēc apsaimniekošanas mērķa

**Tēmas mērķis:** veidot izpratni par mežu dalījumu pēc apsaimniekošanas mērķiem.

**Metodes:** pašmācība, izmantojot doto uzskates materiālu.

**Zināšanas:** par mežu dalījumu pēc apsaimniekošanas mērķiem.

**Prasmes:** rīkoties atbilstoši meža apsaimniekošanas mērķiem.

**Attieksmes:** darbus izpildīt atbildīgi, ņemot vērā īpašos noteikumus katrā meža teritorijā.

Apakštēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Mācību stundas
3.1. Latvijas mežu raksturojums	Izpratne	1
3.2. Meža apsaimniekošanas mērķi	Izpratne	1
3.3. Meža apsaimniekošana dabas aizsardzības teritorijās	Izpratne	2
3.4. Meža apsaimniekošana rekreācijas teritorijās	Izpratne	1
3.5. Meža apsaimniekošana saimnieciskajās teritorijās	Izpratne	1
3.6. Ekomeži	Izpratne	2

## 3.1. Latvijas mežu raksturojums

### Cik liela ir Latvijas mežu teritorija?

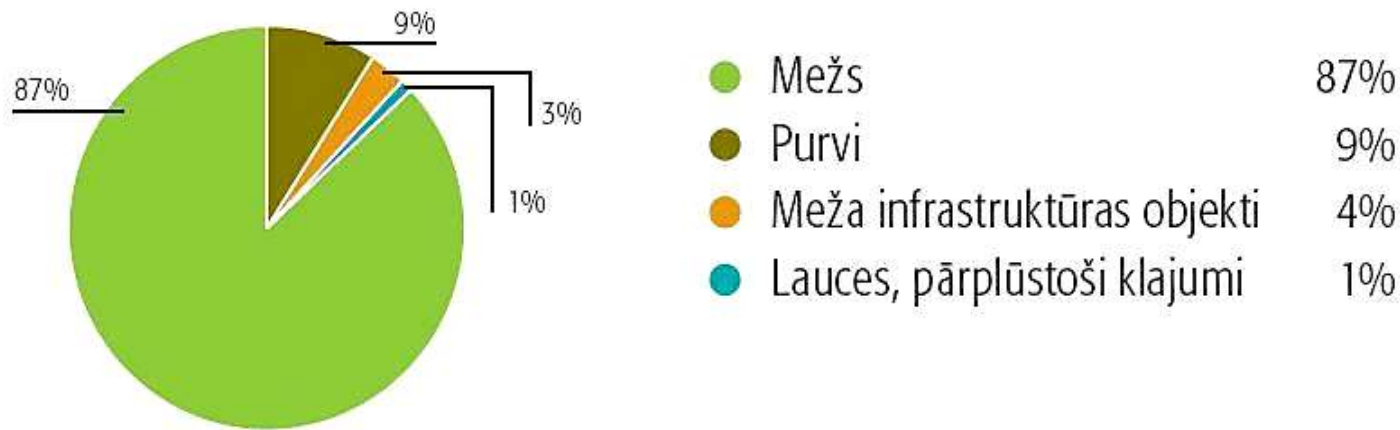
Meži Latvijā, tāpat kā citur Eiropā, ir veidojušies cilvēka darbības un dabas apstākļu mijiedarbības rezultātā. Bez cilvēka saimnieciskās darbības meži kļātu vairāk nekā 80 % no valsts teritorijas. Pagājušā gadsimta 20. gadu sākumā mežainums bija samazinājies līdz 23% no valsts teritorijas. Mūsdienās, 2010. gadā Latvija ir viena no mežainākajām valstīm Eiropā, 52 % no valsts teritorijas klāj meži.

Pēc īpašuma tiesībām mežs Latvijā sadalās aptuveni vienādās daļas starp valsti un privāto mežu īpašniekiem.



Meža platības sadalījums pa īpašuma veidiem. Avots: LR Zemkopības ministrija 01.04.2009)

**Kādas ir mežu teritorijas, kuras apsaimnieko AS Latvijas valsts meži?**



AS „Latvijas valsts meži” (LVM) apsaimnieko aptuveni 1.6 milj. ha zemju, 87 % šīs teritorijas klāj meži, 9% purvi, 4% no platības aizņem meža ceļi un grāvji, 1% aizņem lauces un pārplūstoši klajumi.

LVM apsaimniekotās platības 2008.gadā. Avots: LVM



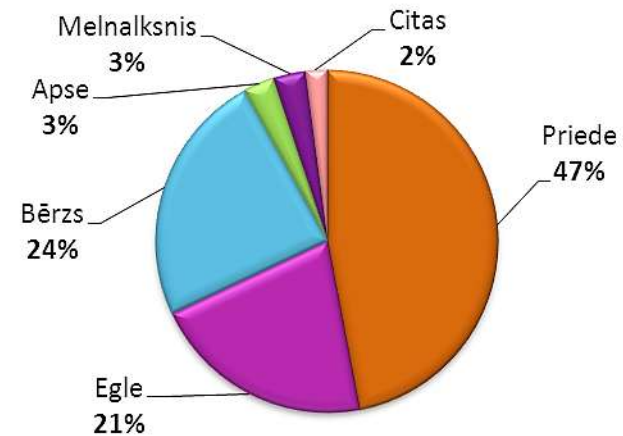
LVM apsaimniekotajos mežos 68% no platības aizņem skuju koki – 47% mežu veido priežu audzes, 21% egļu audzes. Pārējā platība klāta ar lapu koku mežiem, no kuriem visvairāk izplatītas bērzu audzes (24%), kā arī apšu un melnalkšņu audzes (3% katra). Nelielas platības aizņem cieto lapu koku un baltalkšņu audzes.

Kopējais augošo koku krājas pieaugums LVM mežos ir 12 milj. m<sup>3</sup> gadā.<sup>1</sup>

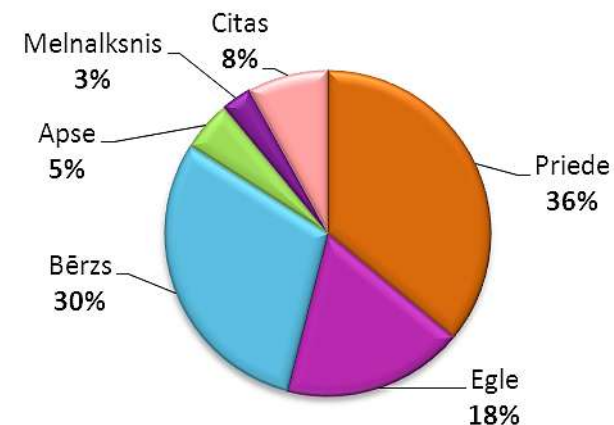
LVM apsaimniekotajos mežos ir par 14 % lielāks skuju koku īpatsvars nekā vidēji Latvijas mežos. Tas izskaidrojams ar mērķtiecīgu gadu desmitiem veikto meža stādīšanu un kopšanu. Pārējos Latvijas mežos bieži vien izcirtumi tiek atjaunoti dabiskā veidā, līdz ar to izcirtumos izaug ātraudzīgās koku sugas - bērzs un apse.

LVM apsaimniekotajos mežos šāds koku sugu īpatsvara dalījums plānots saglabāt arī nākotnē.

### Koku sugu īpatsvars LVM mežos



### Koku sugu īpatsvars Latvijas mežos



Koku sugu īpatsvars LVM un Latvijā kopā. Avots: VMD

<sup>1</sup> Latvijas valsts mežzinātnes institūta „Silava” mežu statistiskās inventarizācijas dati.

## 3.2. Meža apsaimniekošanas mērķi

### Kādi ir meža apsaimniekošanas mērķi?

LVM un arī pārējo meža īpašnieku ilgtermiņa meža apsaimniekošanas mērķis ir nodrošināt ilgtspējīgu meža apsaimniekošanu.

Meža politikā ilgtspējīga meža apsaimniekošana tiek skaidrota šādi: „Meža un meža zemju pārvaldīšana un izmantošana tādā veidā un pakāpē, lai saglabātos to bioloģiskā daudzveidība, produktivitāte, atjaunošanās spēja, vitalitāte un potenciālā spēja veikt nozīmīgas ekoloģiskās, ekonomiskās un sociālās funkcijas vietējā, nacionālā un globālā līmenī tagad un nākotnē”.

Meža apsaimniekošanā uzņēmumi izvirza vides jeb ekoloģiskos, ekonomiskos un sociālos mērķus.

**Ekoloģiskie mērķi** ir šādi:

- Saglabāt dabas daudzveidību;
- Veidot sabiedrības saudzīgu attieksmi pret meža vidi;
- Samazināt saimnieciskās darbības ietekmi uz vidi (augsnī, ūdenī, gaisu, ainavu utt.);
- Palielināt apsaimniekojamo mežu devumu globālo klimata izmaiņu mazināšanā.

**Ekonomiskie mērķi** ir šādi:

- Nodrošināt stabilu peļņu un pozitīvu naudas plūsmu no saimnieciskās darbības;
- Palielināt apsaimniekojamo audžu vērtību;
- Paaugstināt klientu apkalpošanas kvalitāti;
- Attīstīt darbiniekiem motivējošu darba vidi.

- Veicināt un attīstīt augstas pievienotās vērtības koksnes produktu ražošanu, pakalpojumus un zināšanas;
- Izmantot godīgas konkurences metodes.

**Sociālie mērķi** ir šādi:

- Apsaimniekot mežu līdzsvarotā un Latvijas sabiedrības akceptētā veidā;
- Būt atbildīgam un uzticamam sabiedrības loceklim;
- Uzturēt drošu darba vidi un rūpēties par darba aizsardzību.

Katrs meža apsaimniekošanas uzņēmums var noteikt savus specifiskus mērķus, minētie piemēri ir labas mežsaimnieciskās prakses uzņēmuma mērķi.

Lai mežus apsaimniekotu iespējami labākā veidā, tos iedala teritorijās ar noteiktu apsaimniekošanas mērķi. LVM praksē var izdalīt četras galvenās meža apsaimniekošanas teritorijas:

- Meža apsaimniekošana dabas aizsardzības teritorijās;
- Meža apsaimniekošana rekreācijas teritorijās;
- Meža apsaimniekošana saimnieciskajās teritorijās;
- Meža apsaimniekošana Ekomežos.

### 3.3. Meža apsaimniekošana dabas aizsardzības teritorijās

Dabas aizsardzības teritorijas ir meža zemes, kuru **apsaimniekošanas galvenais mērķis ir dabas daudzveidības saglabāšana.**

Dabas aizsardzības zonā LVM ir iekļautas teritorijas, kur konstatēti Latvijas un Eiropas nozīmes īpaši aizsargājamo sugu un biotopi un saskaņā ar normatīvajiem aktiem ir aizliegta mežsaimnieciskā darbība un galvenā cirte (vai kailcirte).

Normatīvie akti Latvijā nosaka šādas aizsargājamās dabas teritorijas un to kategorijas:

- Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas (ĪADT);
- Mikroliegumi (ML);
- Vides un dabas resursu aizsardzības aizsargjoslas;
- Īpaši aizsargājami meža iecirkņi (ĪAI).

**Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas (ĪADT)** iedala šādās kategorijās:

- dabas rezervāti (4 gab.);
- nacionālie parki (4);
- biosfēras rezervāts (1);
- dabas parki (42);
- dabas liegumi (260);
- aizsargājamo ainavu apvidi (9);
- dabas pieminekļi (355).

Ir vērts zināt, ka Latvijā ir arī 7 aizsargājamās jūras teritorijas. Lielākā daļa ĪADT iekļautas arī Eiropas īpaši aizsargājamo dabas teritoriju tīklā – Natura2000. Tās ir platības, kas atrodas īpašā valsts aizsardzībā un tiek izveidotas, aizsargātas un apsaimniekotas ar nolūku:

- aizsargāt un saglabāt dabas daudzveidību (retas un tipiskas dabas ekosistēmas, aizsargājamo sugu dzīves vidi);

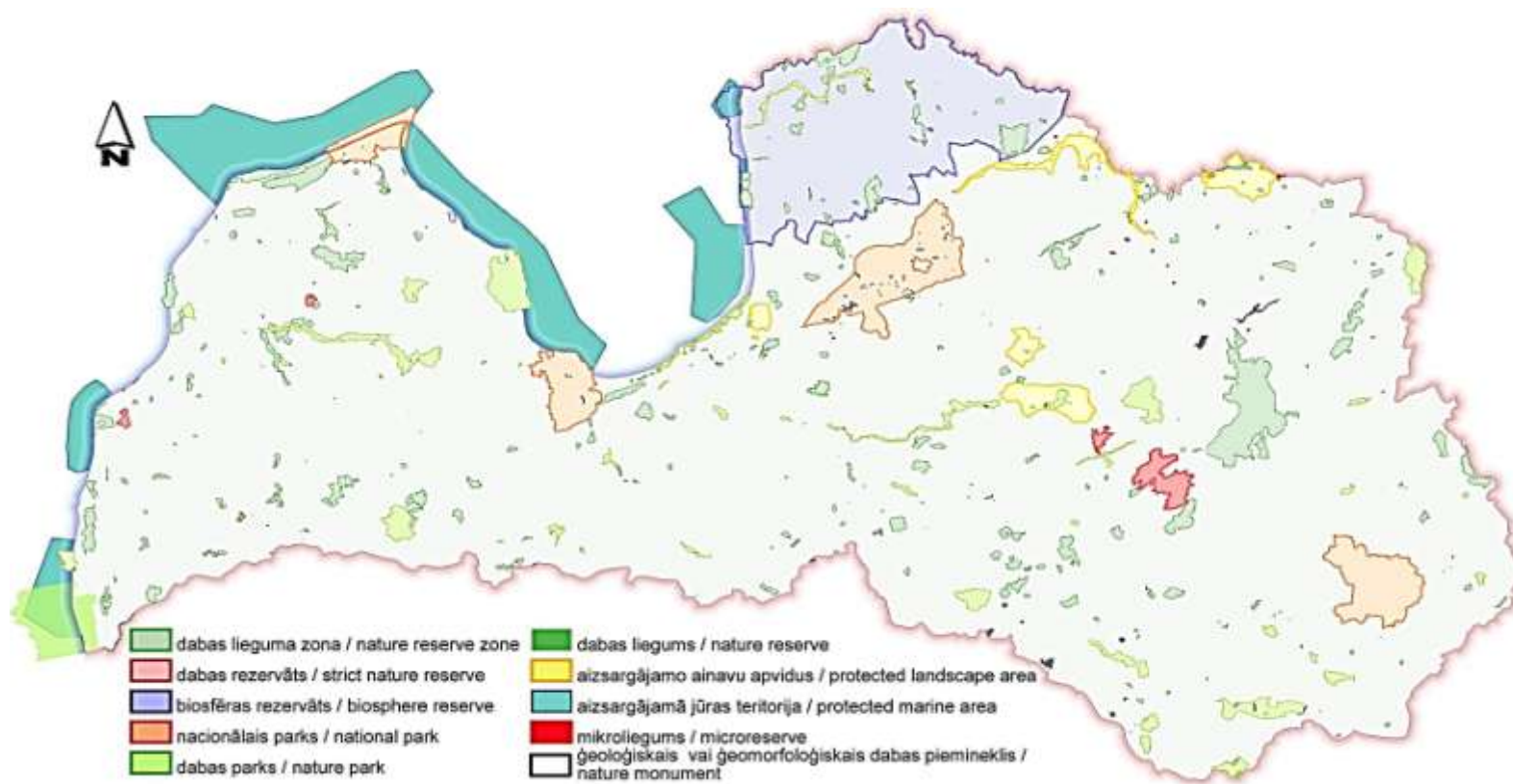
- saglabāt savdabīgas, skaistas un Latvijai raksturīgas ainavas (ģeoloģiskos un Zemes reljefa veidojumus utt.);
- nodrošināt zinātniskos pētījumus un vides pārraudzību;
- saglabāt sabiedrības atpūtai, izglītošanai un audzināšanai nozīmīgas teritorijas.

**Mikroliegumi (ML)** – tos veido īpaši aizsargājamo dzīvnieku, ziedaugu, paparžaugu, sūnu, ķērpju, sēņu sugu un biotopu aizsardzībai ārpus ĪADT.

**Vides un dabas resursu aizsardzības aizsargjoslas:** tās tiek noteiktas ap objektiem un teritorijām, kas ir nozīmīgas no vides un dabas resursu aizsardzības un racionālas izmantošanas viedokļa. To galvenais uzdevums ir samazināt vai novērst cilvēku radītās negatīvās iedarbības ietekmi uz objektiem, kuriem noteiktas aizsargjoslas. Ir šādi aizsargjoslu veidi:

- Baltijas jūras un Rīgas jūras līča piekrastes aizsargjosla;
- virszemes ūdensojektu (ūdensteču un ūdenstilpju) aizsargjoslas;
- aizsargjoslas (aizsardzības zonas) ap kultūras pieminekļiem;
- aizsargjoslas ap ūdens ņemšanas vietām;
- mežu aizsargjoslas ap pilsētām;
- aizsargjoslas ap purviem.

**Īpaši aizsargājami meža iecirkņi (ĪAI)** - tika veidoti 90. gados īpaši aizsargājamu sugu, bioloģiski nozīmīgu biotopu un kultūrvēsturisku vietu aizsardzībai un tiek aizsargāti arī šobrīd.



Karte: Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas Latvijā

Papildus normatīvajos aktos noteiktajām aizsargājamām dabas teritorijām LVM dabas aizsardzībai ir iekļāvusi arī citas bioloģiski vērtīgas teritorijas:

- mežaudzes, kas atzītas par dabisko mežu biotopiem, un to koncentrācijas vietas;

- bioloģiski vecākās mežaudzes (P>160, E >150; B >120; A >100, M>90; Os >90; Ba >60);
- palieņu mežus, purvus, kur nenotiek saimnieciskā darbība;
- lauces (izņemot medijamo dzīvnieku piebarošanas);
- virsājus, purvu un ezeru salas;
- meža pudurus (<2ha);
- gravu un nogāžu mežus;
- saimnieciskās darbības neskartus, vecus degumus un vējgāzes, pārplūstošus klajumus.

Tā kā platlapju, pārmitrie egļu un pārmitrie lapu koku meži ir visretāk sastopami, dabas aizsardzības zonā iekļautas visas ozolu, liepu, gobu, vīksnu, kļavu, skābaržu audzes un arī daļa no pieaugušiem pārmitriem egļu un lapu koku mežiem (Db, Lk, Gs, Vrs, kā arī Nd, Pv).

Saskaņā ar 2010.gada janvārī apstiprinātajiem mežsaimniecību meža apsaimniekošanas plāniem, **dabas aizsardzības zonā ietilpst 20.8% no LVM visu zemju kopplatības** – 336,6 tūkst. ha.

### **Kā LVM apsaimnieko mežus dabas aizsardzības zonā?**

Dabas aizsardzības zonā LVM neplāno mežsaimniecisko darbību vai galveno cirti, kā arī meža meliorācijas sistēmu renovāciju, rekonstrukciju, jaunu meža ceļu būvi un zemes dziļu ieguvi. Tikai atsevišķās platībās plāno izlases cirtes. Šeit plāno tikai tādas darbības, kas nepieciešamas aizsargājamo sugu dzīvotņu un biotopu kvalitātes uzlabošanai, piemēram, aizsargājamās sugas dzīvotnei nevēlamo koku un krūmu izciršana, bioloģiski vērtīgo pļavu pļaušana.

### 3.4. Meža apsaimniekošana rekreācijas teritorijās

Valsts mežu apsaimniekotājs LVM ir noteicis rekreācijas, jeb atpūtas zonas, ņemot vērā LVM rīcībā esošo informāciju par:

- teritorijas rekreācijas vērtībām;
- LVM apsaimniekoto atpūtas un izziņas objektu izvietojumu;
- informāciju par vietējai sabiedrībai nozīmīgām mežu teritorijām;
- vizuāli jutīgām meža ainavām;
- īpaši aizsargājamo dabas teritoriju ainavu aizsardzības zonām un aizsargājamo ainavu apvidos ietilpstošām teritorijām (kas nav iekļautas dabas aizsardzības zonā).

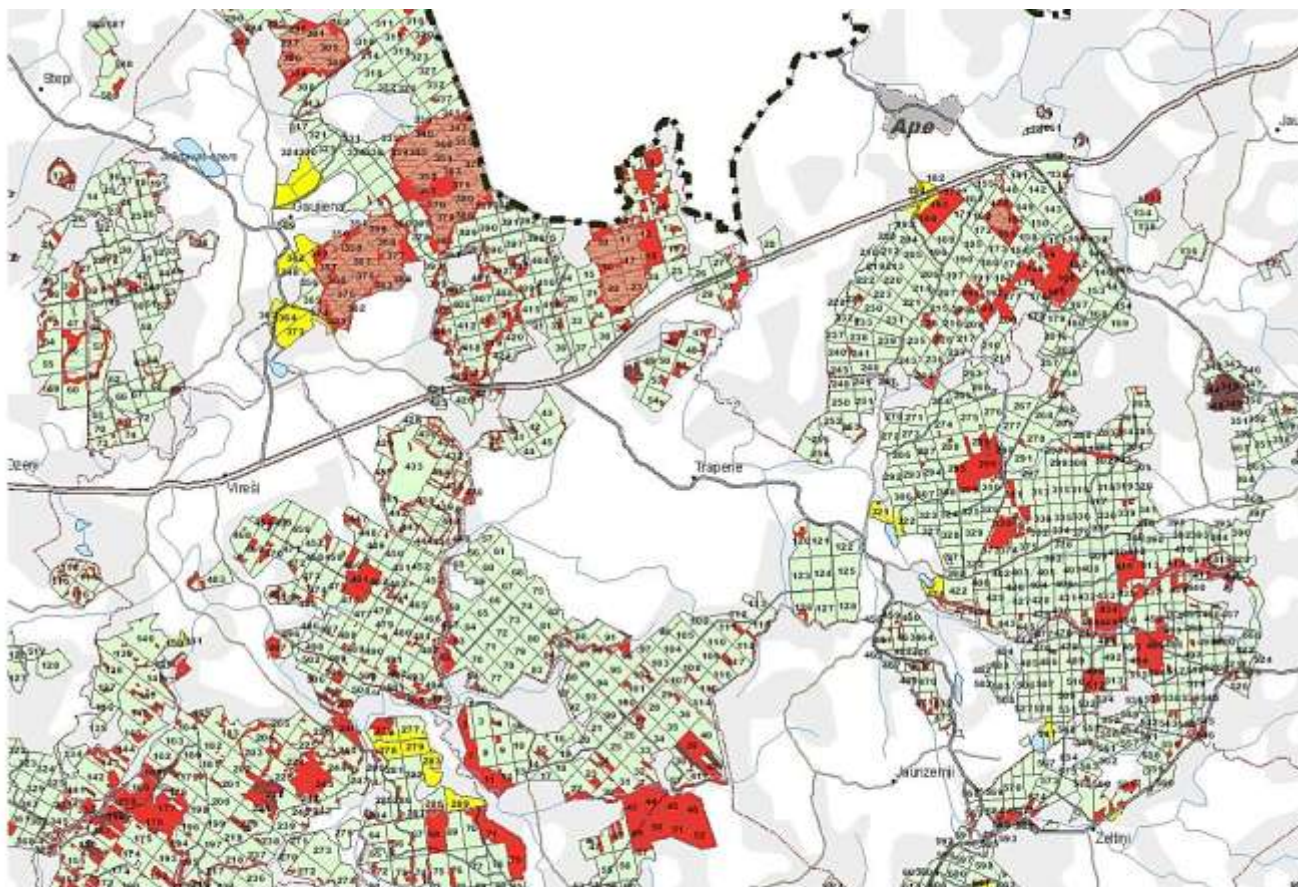
Par vizuāli jutīgām ainavām LVM uzskata meža ainavas, kas atrodas gar galvenajiem autoceļiem, rekreācijā un tūrismā izmantojamās meža ainavas - piepilsētas mežos; ĪADT zonās ar rekreācijas mērķi; ūdeņu malās u.c., kur cauri mežam virzās nozīmīgi gājēju, velosipēdu vai auto tūrisma maršruti.

Saskaņā ar 2010.gada janvārī apstiprinātajiem mežsaimniecību meža apsaimniekošanas plāniem, rekreācijas un ainavu aizsardzības zonā ietilpst **4,6%** no LVM visu zemju kopplatības – **75,1 tūkst. ha**.

#### **Kā LVM apsaimnieko mežus rekreācijas zonā?**

Rekreācijas zonā LVM neplāno kailcirtes un zemes dziļu ieguvi, bet zemi iznomā tikai tādiem mērķiem, kas nemazina teritorijas rekreācijas vai ainavisko vērtību. Šeit plāno apsaimniekošanu saskaņā ar rekreācijas mežu objektam izstrādāto individuālo apsaimniekošanas plānu, kas nodrošina teritorijas rekreācijas un ainavisko vērtību saglabāšanu vai uzlabošanu. Plānojot koku ciršanu rekreācijas zonā, LVM ņem vērā meža ainavu vizuālās plānošanas principus.





Kartes fragments no LVM teritoriālā zonējuma

rekreācijas un ainavu aizsardzības teritorijas, 
 
 dabas aizsardzības teritorijas, 
 
 saimnieciskās teritorijas.

### 3.5. Meža apsaimniekošana saimnieciskajās teritorijās

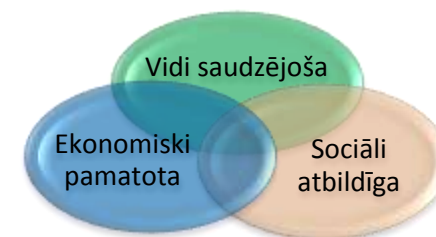
Saimnieciskajās mežu teritorijās katru gadu tiek izstrādāts ievērojams daudzums koksnes – tās ir galvenās koksnes ieguves teritorijas. Meža apsaimniekošanu saimnieciskajās teritorijās regulē Meža likums, kā arī ir jāņem vērā daudzi citi likumi un normatīvi, piemēram, Vides aizsardzības likums, likums Par piesārņojumu, Ministru kabineta noteikumi par koku ciršanu mežā, noteikumi par meža aizsardzības pasākumiem, ārkārtējās situācijas izsludināšanu mežā, Darba aizsardzības prasības mežsaimniecībā utt.

Meža likuma mērķis ir regulēt visu Latvijas mežu ilgtspējīgu apsaimniekošanu, visiem meža īpašniekiem vai tiesiskajiem valdītājiem garantējot vienādas tiesības, īpašumtiesību neaizskaramību un saimnieciskās darbības patstāvību un nosakot vienādus pienākumus.

Meža likums nosaka rīcību un pienākumus personām, meža īpašniekam vai apsaimniekotājam, tādus kā:

- *Personas pienākums, uzturoties mežā, ir ievērot meža ugunsdrošības noteikumus, nebojāt meža augsni un meža infrastruktūru, nepiesārņot mežu ar atkritumiem, ievērot noteikto kārtību atpūtas vietu izmantošanā, nepostīt putnu ligzdas un skudru pūžņus un citādi nekaitēt meža augiem un dzīvniekiem [..].*
- *pienākumus meža īpašniekam vai apsaimniekotājam par meža atjaunošanu. Piemēram, meža īpašnieka vai tiesiskā valdītāja pienākums ir atjaunot mežaudzi pēc cirtes vai citu faktoru ietekmes, ja mežaudzes šķērslaukums ir kļuvis mazāks par kritisko šķērslaukumu, kā arī nodrošināt atjaunotās vai ieaudzētās mežaudzes kopšanu.*
- *pienākumu ievērot vispārējās dabas aizsardzības prasības, lai:*
  - *nodrošinātu meža bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu,*

Ilgtspējīga meža apsaimniekošana



- *saglabātu meža spēju pasargāt augsni no erozijas,*
- *pasargātu virszemes un pazemes ūdeņus no piesārņošanas,*
- *saglabātu būtiskus kultūras mantojuma elementus mežā,*
- *veicinātu meža noturību un pielāgošanos klimata pārmaiņām.*
- *Valsts mežā maksimālo ciršanas apjomu galvenajā cirtē apstiprināšanas kārtību: koku ciršanas maksimālo apjomu hektāros un kubikmetros sadalījumā pa valdošajām koku sugām, ko atļauts nocirst galvenajā cirtē piecos gados, valsts mežiem aprēķina Valsts meža dienests un apstiprina Ministru kabinets.*

Var teikt, ka Meža likums un ar to saistītie Ministru kabineta noteikumi ir pamats, kas jāņem vērā, veicot meža apsaimniekošanas darbus, bet dabas aizsardzības un rekreācijas teritorijās, papildus šiem, jāievēro īpašie minēto teritoriju noteikumi.

Galvenos meža apsaimniekošanas darbus saimnieciskajās mežu teritorijās var raksturot ar meža apsaimniekošanas ciklu.

### 3.6. Ekomeži

Lai pilnvērtīgāk nodrošinātu dabas vērtību daudzveidības saglabāšanu nepietiek ar atsevišķu mazu teritoriju aizsardzību, tam nepieciešamas plašas teritorijas, kas nodrošina sugu dzīvotņu dažādību un to izplatīšanās iespējas.

AS Latvijas valsts meži (LVM) apsaimniekotajos mežos ir sastopama lielākā dabas vērtību daudzveidība valstī, un pietiekami plašā mežu platība sniedz iespēju izveidot teritorijas, kurās radīt labvēlīgu vidi daudzām vērtīgām augu un dzīvnieku sugām. Tādējādi LVM mežos ir izveidotas vairāku simtu hektāru plašas mežu teritorijas, kuras sauc par Ekomežiem.

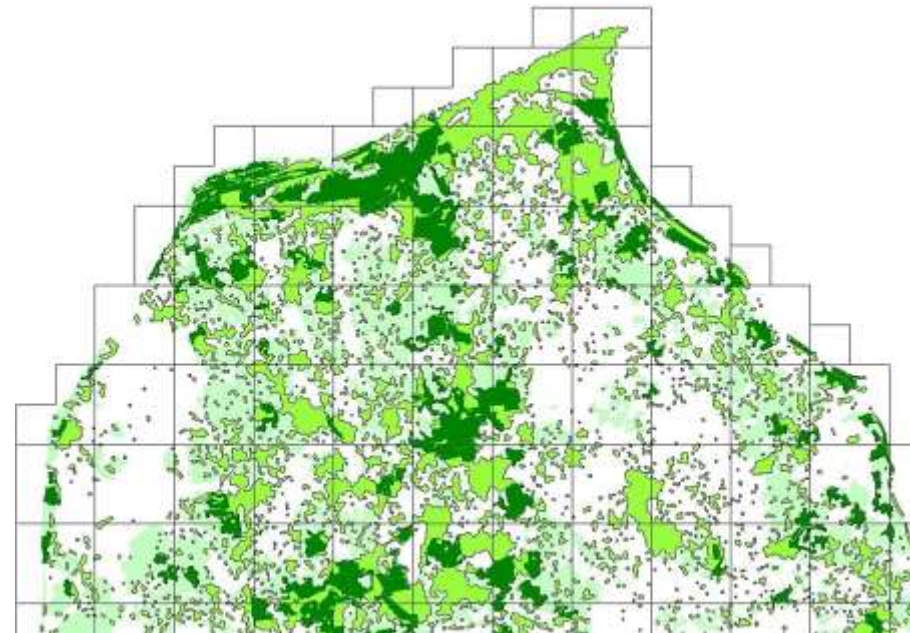


### **Kas ir Ekomeži?**

Ekomeži ir mežu teritorijas, kurās koncentrējas retu un aizsargājamu sugu dzīvotnes, aizsargājami meža biotopi, piemēram, aizsargājami putnu mikroliegumi, veci platlapju meži, staignāju meži, purvaini meži un mežainās piejūras kāpas.

Ekomežos tiek iekļautas arī teritorijas, kuras ir nozīmīgas vides pamatfunkciju nodrošināšanai, piemēram, upju aizsargjoslas, aizsargjoslas ap purviem un jūras krasta kāpu aizsargjosla.

Ekomežu atšķirība no aizsargājamām meža teritorijām ir tāda, ka Ekomežos ir iekļautas gan aizsargājamas teritorijas, gan saimnieciskās meža platības, kurās mežu apsaimnieko, ievērojot papildus piesardzību sugu dzīvotņu saglabāšanā.



Ekomežu teritorijas Ziemeļkurzemē (tumši zaļās)

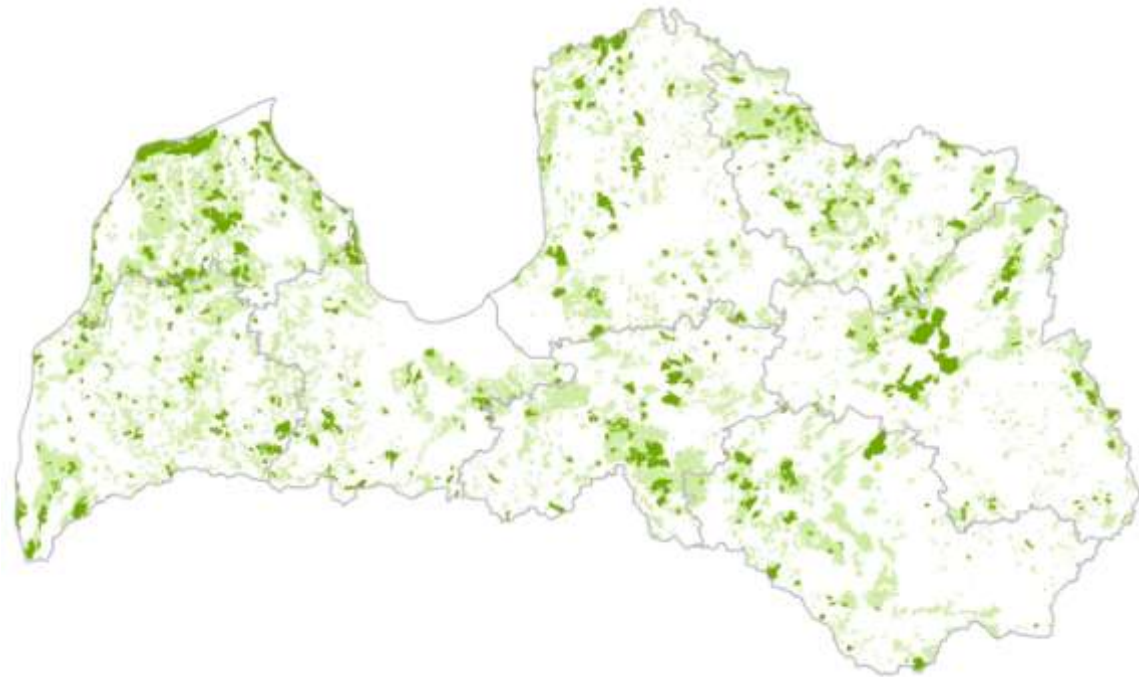
### **Kādi ir meža apsaimniekošanas nosacījumi Ekomežos?**

Ekomežos vairāku simtu hektāru platībā tiek saskaņotas dabas aizsardzības un mežsaimnieciskās intereses, tādējādi veicinot retu vai apdraudētu sugu dzīvotņu saglabāšanu un vairošanu. Saimniekojot Ekomežos ievēro šādus nosacījumus.

- Nodrošina, ka par 70 gadiem vecāku audžu īpatsvars nav mazāks par 20% lapu koku un 30% skuju koku masīvos.

- Neveic mežizstrādi, jaunaudžu un biotopu kopšanu dzīvnieku vairošanās sezonas laikā no 1.aprīļa līdz 30.jūnijam.
- Saskaņā ar eksperta ieteikumiem, ja nepieciešams, veic biotopu kopšanas pasākumus īpaši aizsargājamo biotopu un īpaši aizsargājamo sugu atradnēs.
- Galvenās, t. sk. izlases ciršu kopējo platību plāno ne vairāk kā 5% no kopējās mežaudžu platības.
- Kailcirtes platību neplāno lielāku par 2ha (+/-0,3 ha).
- Cirsmas plāno tā, lai attālums starp izcirtumiem nav mazāks par 100m.
- Ja plānotās kailcirtes platība ir lielāka par 0,5ha, tad ciršanu plāno tikai tad, ja blakus ir jaunaudze, kurā vidējais koku augstums lielāks par 5m.

LVM kopējā Ekomežu platība ir 258 318 ha jeb15,7% no LVM meža zemju platības.



LVM Ekomežu tīkls Latvijā (tumši zaļā krāsā)

## Īsumā par tēmu.

- Pagājušā gadsimta 20. gadu sākumā mežainums Latvijā bija samazinājies līdz 23% no valsts teritorijas. Mūsdienās Latvija ir viena no mežainākajām valstīm Eiropā, 52 % no valsts teritorijas klāj meži. No tiem aptuveni puse pieder valstij, bet otra puse privāto mežu īpašniekiem.
- LVM apsaimniekotajos mežos 68% no platības aizņem skuju koki – 47% mežu veido priežu audzes, 21% egļu audzes. Tas ir par 14 % lielāks skuju koku īpatsvars nekā vidēji Latvijas mežos. Tas saistīts ar mērķtiecīgu gadu desmitiem veikto meža stādīšanu un kopšanu. Pārējos Latvijas mežos bieži vien izcirtumi tiek atjaunoti dabīgā veidā, līdz ar to izcirtumos izaug ātraudzīgās koku sugas - bērzs un apse.
- Lai nodrošinātu ilgtspējīgu mežu apsaimniekošanu, meža apsaimniekošanas uzņēmumi izvirza vides jeb ekoloģiskos, ekonomiskos un sociālos mērķus.
- **Ekoloģiskie mērķi** tiek izvirzīti, lai saglabātu dabas daudzveidību, samazinātu saimnieciskās darbības ietekmi uz vidi un palielinātu mežu devumu globālo klimata izmaiņu mazināšanā.
- **Ekonomiskos mērķus** mežu apsaimniekotāji izvirza, lai nodrošinātu pelnošu uzņēmējdarbību, palielinātu mežaudžu vērtību, attīstītu augstas pievienotās vērtības koksnes produktus vai pakalpojumus, darbiniekiem motivējošu darba vidi un zināšanas.
- **Sociālos mērķus** nosaka, lai nodrošinātu mežu apsaimniekošanu līdzsvarotā un Latvijas sabiedrības akceptētā veidā, ievērojot sabiedrības vērtības, uzturot drošu darba vidi un rūpējoties par darba aizsardzību.
- Lai mežus apsaimniekotu iespējami labākā veidā, tos iedala teritorijās ar noteiktu apsaimniekošanas mērķi. Praksē var izdalīt četras galvenās meža apsaimniekošanas teritorijas:
  - Meža apsaimniekošana dabas aizsardzības teritorijās;

- Meža apsaimniekošana rekreācijas teritorijās;
  - Meža apsaimniekošana saimnieciskajās teritorijās;
  - Ekomeži.
- **Apsaimniekojot mežus dabas aizsardzības zonā** LVM neplāno mežsaimniecisko darbību vai galveno cirti, kā arī meža meliorācijas sistēmu renovāciju, rekonstrukciju, jaunu meža ceļu būvi un zemes dziļu ieguvi. Tikai atsevišķās platībās plāno izlases cirtes. Šeit plāno tikai tādas darbības, kas nepieciešamas aizsargājamo sugu dzīvotņu un biotopu kvalitātes uzlabošanai, piemēram, aizsargājamās sugas dzīvotnei nevēlamo koku un krūmu izciršana, bioloģiski vērtīgo pļavu pļaušana.
  - **Rekreācijas zonā** LVM neplāno kailcirtes un zemes dziļu ieguvi, bet zemi iznomā tikai tādiem mērķiem, kas nemazina teritorijas rekreācijas vai ainavisko vērtību. Šeit plāno apsaimniekošanu saskaņā ar rekreācijas mežu objektam izstrādāto individuālo apsaimniekošanas plānu, kas nodrošina teritorijas rekreācijas un ainavisko vērtību saglabāšanu vai uzlabošanu. Plānojot koku ciršanu rekreācijas zonā, LVM ņem vērā meža ainavu vizuālās plānošanas principus.
  - **Saimnieciskajās mežu teritorijās** katru gadu tiek izstrādāts ievērojams daudzums koksnes – tās ir galvenās koksnes ieguves teritorijas. Meža apsaimniekošanu saimnieciskajās teritorijās regulē Meža likums, kā arī ir jāņem vērā daudzi citi likumi un normatīvi.
  - Galvenos meža apsaimniekošanas darbus saimnieciskajās mežu teritorijās var raksturot ar meža apsaimniekošanas ciklu.
  - LVM mežos ir izveidotas vairāku simtu hektāru plašas mežu teritorijas, kuras sauc par Ekomežiem.
  - **Ekomežos** ir iekļautas gan aizsargājamas teritorijas, gan saimnieciskās meža platības, kurās mežu apsaimnieko, ievērojot papildus piesardzību sugu dzīvotņu saglabāšanā.

## 4. Meža apsaimniekošanas cikls

**Tēmas mērķis:** veidot izpratni par meža apsaimniekošanas darbiem.

**Metodes:** pašmācība, izmantojot doto uzskates materiālu.

**Zināšanas:** par meža apsaimniekošanas darbiem.

**Prasmes:** rīkoties atbilstoši veicamajiem meža apsaimniekošanas darbiem.

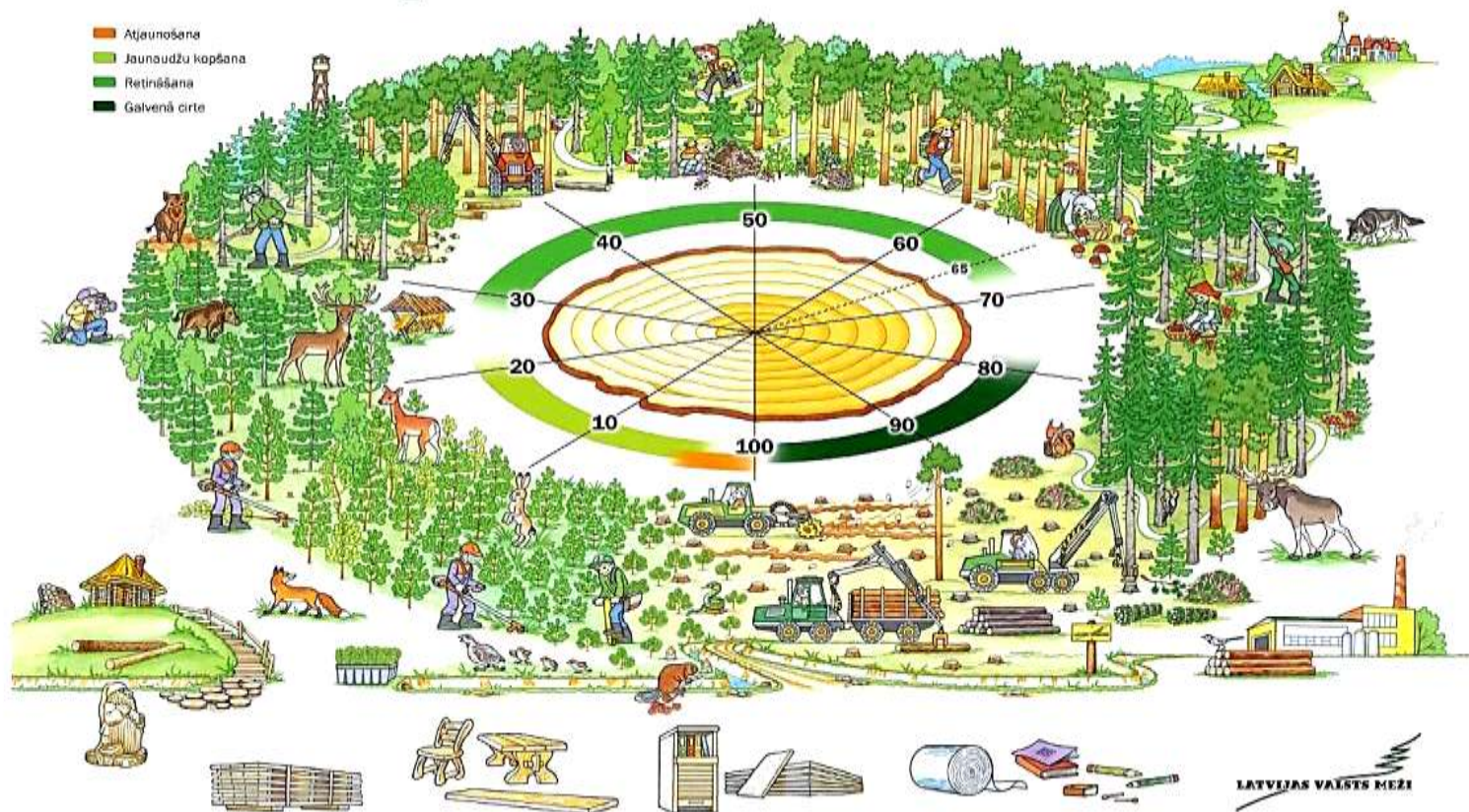
**Attieksmes:** darbus izpildīt atbildīgi, ņemot vērā meža apsaimniekošanas darbu nozīmi.

Apakštēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Mācību stundas
4.1. Meža apsaimniekošanas cikla raksturojums	Izpratne	1
4.2. Meža atjaunošana	Izpratne	2
4.3. Jaunaudžu kopšana	Izpratne	1
4.4. Starpcirte	Izpratne	2
4.5. Galvenā cirte		2



## 4.1. Meža apsaimniekošanas cikla raksturojums

# Meža apsaimniekošanas cikls



Meža apsaimniekošanas cikla ilustrācija

## Kas ir meža apsaimniekošanas cikls?

Var teikt, ka meža apsaimniekošanas cikls sākas ar augsnes sagatavošanu jaunu koku stādīšanai un noslēdzas ar ražas ievākšanu, nocērtot pieaugušus kokus galvenajā cirtē. Tomēr šī ir ļoti vienkāršota spriešana par meža apsaimniekošanas ciklu, kas to pilnībā neraksturo.

Meža apsaimniekošanas cikls sastāv no secīgu darbu kopuma, kuru rezultātā tiek audzēts mežs, iegūti meža produkti, un tas, atkarībā no katras koku sugas ciršanas vecuma, ilgst apmēram 100 gadu.

Mūsdienām atbilstošam meža apsaimniekošanas ciklam raksturīga:

- Videi saudzīga mežu apsaimniekošana, saglabājot un vairojot dabas daudzveidību;
- Ekonomiski izdevīga saimnieciskā darbība, kas spēj pelnīt un no meža vērtībām iegūtos finanšu resursus ieguldīt meža apsaimniekošanā;
- Sociāli atbildīga meža apsaimniekošana, kas ievēro sabiedrības intereses un meža darbos strādājošo tiesības;
- Meža vērtības vairojoša apsaimniekošana, kuras rezultātā meža nekļūst mazāk, bet gan vairāk;
- Produktīvu un pret vides faktoriem noturīgu mežaudžu veidošana, kopjot un retinot mežu, lai panāktu lielāku audžu veselību, noturību, koksnes krājas pieaugumu un ražu no katras audzes;
- Dažādu koksnes un nekoksnes meža produktu ieguve, kas nodrošina sabiedrības vajadzības pēc koksnes izstrādājumiem un meža veltēm;
- Atpūtas iespēju nodrošināšana un saglabāšana mežā;
- Meža apsaimniekošanas cikla nepārtrauktība, t.i. tiklīdz mežs ir nocirsts, tā ar augsnes apstrādi jaunu koku stādīšanai sākas jauns cikls.

Pilna cikla ietvaros var izdalīt četrus galveno meža apsaimniekošanas darbu grupas:

**1) Meža atjaunošana (1 līdz 5 gadi):**

- a. Augsnes apstrāde;
- b. Meža stādīšana, sēšana un dabiskā atjaunošanās;

**2) Jaunaudžu kopšana:**

- a. Agrotehniskā kopšana (1 līdz 5 gadi);
- b. Audzes sastāva kopšana (5 līdz 20 gadi);

**3) Starpcirte:**

- a. Krājas kopšanas, sanitārās un rekonstruktīvās cirtes (30 līdz 70 gadi);

**4) Galvenā cirte (no 71 gada, atkarīgs no koku sugas un caurmēra):**

- a. Kailcirte;
- b. Izlases cirte.

## 4.2. Meža atjaunošana

Ar meža atjaunošanu sākas jauns meža apsaimniekošanas cikls. Kad visi meža izstrādes darbi izcirtumā ir pabeigti, var sākt gatavot augsni jaunu koku stādīšanai, sēšanai vai arī dabiskās atjaunošanās veicināšanai.

### Augsnes apstrāde

Pēc lielo koku nociršanas, izcirtumā jau pirmajā gadā intensīvi sazeļ zemsedzes augi, kas patērē augsnes ūdeni, barības vielas un rada konkurenci jaunajiem kociņiem. Šādos apstākļos jauno kociņu attīstība ir stipri kavēta vai vietām nav iespējama vispār. Lai veicinātu jauno kociņu iesēšanos, radītu labvēlīgus apstākļus to stādīšanai un attīstībai nepieciešams veikt meža augsnes apstrādi. Augsnes apstrādi mūsdienās veic ar speciāliem velkamiem disku arkliem, kupicotājiem vai ekskavatoriem ar kupicotāja agregātu.

Apstrādājot augsni, dzīvās un nedzīvās zemsedzes slānis tiek apvērsts zem velēnas, kur, tam sadaloties, atbrīvojas augiem uzņemamas barības vielas. Vienlaikus platībā ievērojami samazinās zemsedzes augu konkurence. Sagatavotā augsnē pastiprinās iztvaikošana no augsnes virsmas, rezultātā ievērojami uzlabojas gaisa aprites apstākļi un pazeminās gruntsūdeņu līmenis. Paaugstinās augsnes temperatūra, jo tās iesilšanu netraucē zemsedzes augi. Tas ir līdzīgi kā apartā tīrumā, kur ar arklū velēna tiek apgriezta otrādi, radot labvēlīgus apstākļus jaunajai ražai.

Apstrādājot meža augsni, jāņem vērā saglabājami bioloģiski nozīmīgie meža struktūras elementi, kritālas, mitras ieplakas, saglabājami koki un to grupas, dzīvnieku alas utt. Augsnes apstrāde jāveic tā, lai nepieļautu saglabājamo meža struktūras elementu bojāšanu.



Izcirtumā apstrādāta augsne

## Meža stādīšana, sēšana un dabiskā atjaunošanās

Pastāv trīs meža atjaunošanas veidi – mežu var stādīt, izmantojot kociņu stādus, mežu var iesēt ar koku sēklām, un mežs var atjaunoties dabiskā veidā no koku atvasēm vai sēklām.

Meža stādīšanu un sēšanu praksē sauc par **meža mākslīgo atjaunošanu**. Mākslīgi atjaunojot mežaudzes, jāņem vērā šādi nosacījumi:

- Mežs jāatjauno ar katrā meža tipā piemērotām koku sugām;
- Mežs jāatjauno ar klimatiskajiem apstākļiem atbilstošu koku sēkļu materiālu;

- Jaunajai mežaudzei jābūt veselai, ar pietiekamu koku skaitu, kas izvietoti vienmērīgi visā platībā.

**Meža mākslīgo atjaunošanu** galvenokārt veic ar audzes mērķa sastāvam atbilstošām koku sugām – priedi, egli un atsevišķos gadījumos arī bērzu vai melnalksni.

**Meža sēšanu** galvenokārt veic tikai ar priedes sēklām. Priedes sēj sausajos meža tipos: silā, mētrājā, lānā. Šajos tipos izcirtumi aizzeļ vāji, kas nodrošina sēkļu sekmīgu izdīgšanu. Pārējos meža tipos sēšana nav lietderīga, jo izcirtumi stipri aizzeļ, tas noēno mazo kociņu sējeņus un tie aiziet bojā. Koku sēšanu mūsdienās veic mehāniskā veidā. Augsnes gatavošanas frēze tiek aprīkota ar sēšanas iekārtu, tādejādi koku sēšana notiek vienlaikus ar augsnes apstrādi.

**Meža stādīšanu** veic ar koku stādiņiem, kas izaudzēti kokaudzētavās. Priežu un bērzu audžu atjaunošanai izmanto divgadīgus stādiņus, bet egļu audzes atjauno ar 3-5 gadus veciem stādiem.

Meža stādīšanai izmanto *kailsakņu stādus* un *ietvarstādus*. Kailsakņu stādi ir tādi, kuriem stādīšanas momentā ir kailas saknes. Tie ir lētāki nekā ietvarstādi. Ietvarstādiem saknes ir iekļautas kūdras, trūdzes vai citā substrātā. Lietojot ietvarstādus var pagarināt stādīšanas sezonu, nav jābaidās no sakņu izžūšanas stādu transportēšanas un stādīšanas laikā, tiem ir lielāks stādu ieauguma procents. Ietvarstādu izmantošanai meža atjaunošanā ir vairākas priekšrocības:

- Pagarināta stādīšanas sezona gan pavasarī, gan rudenī, atbilstošos klimatiskos apstākļos stādīšana iespējama visu vasaru;
- Uzlabojas stādu ieaugšana pēc iestādīšanas;
- Paaugstinās stādīšanas darba ražīgums līdz pat divām reizēm;
- Izmantojot stādīšanas stobrus, augsta stādīšanas darbu kvalitāte un precizitāte;



Egles ietvarstāds

- Lielais aktīvo sakņu apjoms un labdabīgas sēnes klātbūtne, kas palīdz uzņemt barības vielas un pasargā no inficēšanās, uzlabo ieaugšanu pat apgrūtinātos augšanas apstākļos;
- Saglabājas strauja augšanas gaita turpmākajos četros gados pēc iestādīšanas.

Meža stādīšanai var izmantot arī dabiskā vidē (mežmalā, grāvju malās utt.) izaugušus koku stādīņus. Izmantojot šos stādīņus, jāuzmanās, lai, stādu izrokot, netiktu bojātas saknes. Stādi ar bojātām saknēm, kā arī pārāk lieli stādi, apmēram 50 cm un garāki, var neieaugt.

Meža atjaunošanas sekmes lielā mērā atkarīgas no pareiza stādīšanas laika izvēles. Sakņu augšana pavasarī lapu kokiem sākas +2...+3°C, bet skuju kokiem +5°C temperatūrā. Piemērotākais laiks koku stādīšanai pavasarī ir no sakņu augšanas līdz pumpuru plaukšanas sākumam – aprīlis, maijs. Pavasarī pirmos stāda lapu kokus, bet pēc tam - skuju kokus.

**Kokus jācenšas stādīt pavasarī**, tad tie labāk ieaug un pa vasaru nostiprina sakņu sistēmu. Kokus var stādīt arī rudenī. Skuju kokus rudenī stāda, kad bērziem sāk dzeltēt lapas, bet lapu kokus nedaudz vēlāk – kad bērziem lapas masveidā kļūst dzeltenas. Tomēr jāņem vērā, ka rudens stādījumi var būt mazāk sekmīgi.

Kokus stāda virzienā pa apstrādātās augsnes vagām un vienmērīgi visā platībā. Ir jāiestāda noteikts skaits koku uz hektāra, lai tie nākotnē izaugtu kvalitatīvi. Meža atjaunošanu regulē ministru kabineta noteikumi nr. 308 „*Meža atjaunošanas, meža ieaudzēšanas un plantāciju meža noteikumi*”. Tie nosaka, kādam ir jābūt koku skaitam uz hektāru, lai platību uzskatītu par atjaunotu, piemēram, priedei jābūt ne mazāk kā 3000 koku uz hektāru, ozolam, osim, vīksnai, gobai, kļavai, dižskābardim un skābardim – ne mazāk kā 1500 koku uz



Ietvarstādu stādīšana

hektāru bet pārējām sugām – ne mazāk kā 2000 koku uz hektāru.

**Meža atjaunošana dabiskā veidā** notiek vairākos veidos:

- Ar paaugas kociņiem, kas bija zem vecās audzes pirms tās nociršanas;
- Izcirtumam apsējoties ar koku sēklām no blakus audzēm;
- Atjaunošanās ar izcirtumos atstāto sēklas koku sēklām;
- Atjaunošanās ar koku celmu vai sakņu atvasēm.

**Dzīvotspējīgu paaugu** visbiežāk veido egle, retāk priede un oši. Lai paauga pēc audzes lielo koku nociršanas izdzīvotu, to saglabā grupās. Paaugas grupas izcirtumā samazina meža atjaunošanas izmaksas un veido dažāda vecuma mežaudzi.

**Izcirtumu apmežošanās ar koku sēklām** no blakus audzēm atkarīga no sēklu ražas gada, blakus audzes atrašanās vietas, vēja virziena un stipruma. Priedes, lapegles, vīksnas, gobas un alkšņi sekmīgi atjaunojas ar sēklām līdz 50 metru platā joslā gar blakus audzes sienu. Ļoti lielos attālumos vējš pārnes bērzu, apšu un vītolu sēklas.

**Sēklas koku atstāšana** ir lietderīga tikai priedei un izcirtumos, kas strauji neaizzeļ. Egles sēklas kokus izgāž vējš. Priežu izcirtumos uz vienu hektāru jāatstāj 30-50 sēklas koku. Sēklas kokiem jābūt ar taisniem stumbriem, labi attīstītiem vainagiem un sēklas ražojošiem, lai no to sēklām izaugtu kvalitatīvi pēcnācēji. Sēklas kokus ieteicams atstāt tuvāk pievešanas ceļiem, lai to novākšana radītu pēc iespējas mazākus bojājumus jauno koku paaudzei. Sēklas kokus atļauts nocirst pēc platības atzīšanas par atjaunotu.

**No atvasēm** labi atjaunojas apse un alkšņi. Dabiskā veidā atjaunojies mežs bieži vien ir ar lielāku dabas daudzveidību un ar saglabātu dabīgā meža struktūru, tāpēc visus mežus atjaunot mākslīgi nav lietderīgi.

Veicot meža atjaunošanu un kopšanu, tiek ielikti pamati jaunajai mežaudzei. Ja tiek pieļautas kļūdas meža atjaunošanā un kopšanā, tad nākotnes mežaudze var zaudēt savu vērtību. Tas ir līdzīgi kā ar māju – ja ir nestabili pamati, tad kādu dienu tā var sabrukt.

### 4.3. Jaunaudžu kopšana

Kad jaunie kociņi ir ieaudzēti jāturpina rūpēties par to audzēšanu un vērtīgas mežaudzes veidošanu. Lai jaunie kociņi uzvarētu konkurences cīņā ar garo zāli un citiem zemsedzes augiem ir jāveic agrotehniskā kopšana jeb atēnošana.

**Agrotehniskajā kopšanā** veic zāles pļaušanu ap jaunajiem kociņiem apmēram 50 cm rādiusā. Tas samazina zālaugu patērēto ūdens un barības vielu daudzumu un apēnojumu, rezultātā jaunajiem kociņiem uzlabojas augšanas vide. Agrotehnisko kopšanu veic līdz brīdim, kad kociņi ir pārauguši zāli un citus zemsedzes augus, parasti līdz 5 gadu vecumam.

Kad kociņi ir pārauguši zāli un to blīvums paliek pārāk liels, ir jāveic audzes sastāva kopšana, lai samazinātu koku savstarpējo konkurenci, uzlabotu to augšanu un izveidotu atbilstošu koku sugu sastāvu.

**Audzes sastāva kopšanas cirtē** tiek veidots vēlamais, meža tipam atbilstošs, koku sugu sastāvs audzē. Audzē jācenšas saglabāt labākos mērķa sugas kociņus, ar labi attīstītiem simetriskiem vainagiem, bet jācērt to sugu koki, kuri nav piemēroti augšanai dotajā meža tipā, un daļu no augšanā atpalikušajiem un nekvalitatīvajiem mērķa sugas kokiem.



Zālaugu ieskauta eglīte

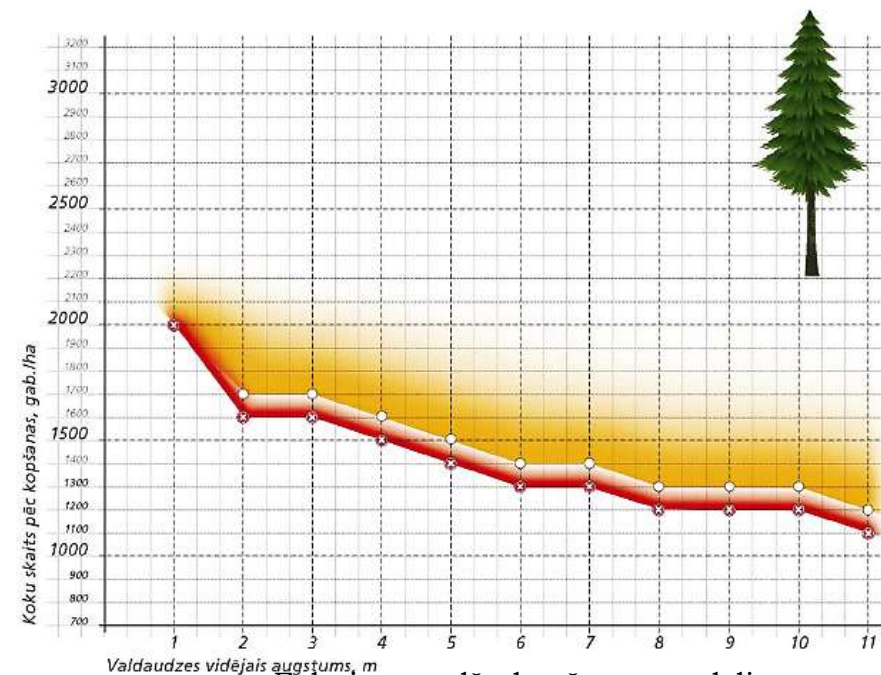


Jācenšas, lai saglabājamo kociņu izvietojums būtu vienmērīgs. Pēc kopšanas audzē jā saglabā noteikts skaits kociņu. Nocirstie kociņi paliek audzē un satrūdot papildina augsni ar barības vielām.

Saglabājamo kociņu skaits audzē ir atkarīgs no mērķa sugas un kociņu augstuma. Priedei, eglei un lapu kokiem tas ir atšķirīgs. Saglabājamo kociņu skaitu nosaka gabalos uz hektāru. Piemēram, eglei ja valdaudzes koku vidējais augstums ir 2 metri, tad saglabā ne mazāk kā 1600 kociņu uz hektāru, bet, ja koku augstums ir 7 metri, tad – 1300 kociņu uz hektāru. Jo lielāks ir koku vidējais augstums, jo mazāks koku skaits jā saglabā. Tas ir tāpēc, ka lielākiem kociņiem ir nepieciešams vairāk telpas vainaga veidošanai un pietiekamas saules gaismas uztveršanai. Lai noteiktu nepieciešamo kociņu skaitu uz hektāru, izmanto kociņu skaita noteikšanas tabulas vai modeļus. Jaunaudžu sastāva kopšanu veic vairākas reizes, parasti 2 – 3. Katru reizi uzsākot kopšanu brīdī, kad pārlieks kociņu skaits vai ātraudzīgie kociņi sāk nomākt mērķa sugas kociņus. Kopjot jaunaudzes, audzei izveido tīraudzes vai mistraudzes pamatus.

Jaunaudžu kopšanā netiek iegūti kokmateriāli rūpnieciskai pārstrādei, tomēr nocirsto kociņu apjoms ir ievērojams un potenciāli izmantojams kā kurināmais materiāls (enerģētiskā koksne). Jāatceras – izvēcot nocirstos kociņus no jaunaudzēm, tiek izvēktas barības vielas palikušajiem kokiem, un meža tipos ar nabadzīgām augsnēm tas var atstāt negatīvu iespaidu uz koksnes pieaugumu.

Egļu jaunaudžu kopšanas ciršu modelis



Egļu jaunaudžu kopšanas modelis

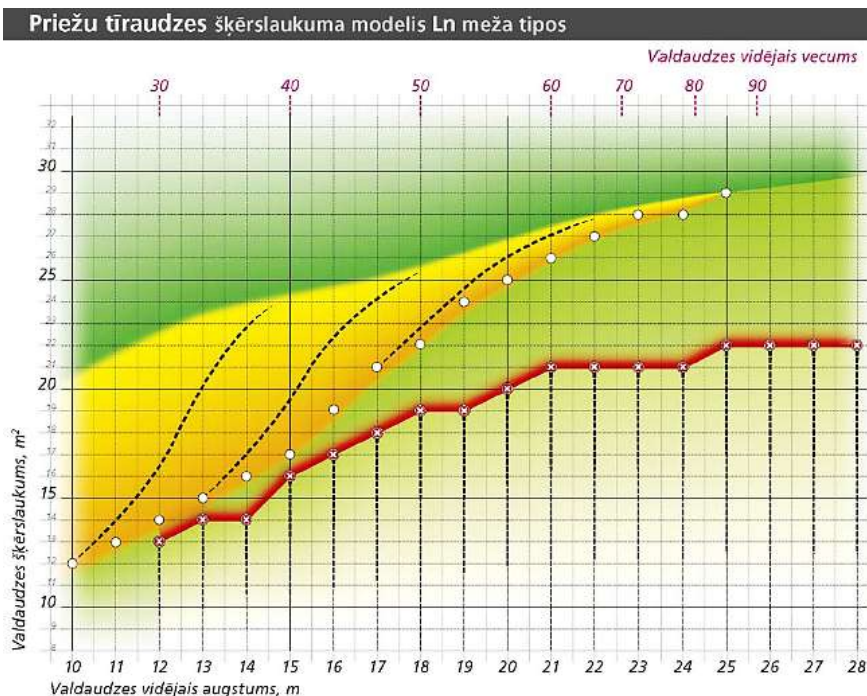
## 4.4. Starpcirte

Kad audzes ir sasniegušas 30-40 gadu vecumu, jāsāk plānot krājas kopšanas cirtes.

**Krājas kopšanas cirtēs** audzi izretina, samazinot koku konkurenci pēc barības vielām un atbrīvojot telpu saules gaismas nokļūšanai līdz koku vainagu apakšējām daļām. Papildu barības vielas un saules gaisma nodrošina lielāku koksnes pieaugumu saglabātajiem kokiem. **Cērt** nokaltušos, augšanā atpalikušos, nekvalitatīvas stumbra formas un saglabājamo koku augšanu traucējošos kokus. Cērtot kokus, jācenšas veidot vienmērīgu saglabājamo koku izvietojumu, tā, lai koku vainagi nesaskaras – tas veicinās druknākas stumbra formas veidošanos. Jācenšas saglabāt kokus ar simetriskiem, labi attīstītiem vainagiem. Koki ar druknu stumbra formu un simetrisku vainagu ir noturīgāki pret vēju un snieglauzi. Ja katrs koks audzē būs veselīgs un noturīgs, tad arī visa audze kopā būs tāda pati.

Pirmo kopšanas cirti izpilda pēc iespējas agrākā koku vecumā – ap 30–40 gadiem – tas veicinās straujāku krājas pieaugumu, koku noturības veidošanos pret vēju un citām dabas parādībām, arī klimata pārmaiņām.

No iepriekš minētā var secināt, ka pirmo kopšanas reizi izpilda agrā koku vecumā, retina līdz optimālajam šķērslaukumam, saglabājot kokus ar labi attīstītiem simetriskiem vainagiem, lai nākotnē izaugtu kvalitatīvas un noturīgas audzes.



Krājas kopšanas ciršu modelis priežu tīraudzēm lānā

Pārbiezinātas audzes ar izstīdējušiem kokiem, kuriem ir slikti attīstīti vainagi, daudz vairāk cieš no stipra vēja un snieglauzes, koksne tajās ir tieva un mazāk vērtīga.

Krājas kopšanas cirtēs, tāpat kā audzes sastāva kopšanā, saglabā noteiktu skaitu koku, lai paliekošās valdaudzes šķērslaukums atbilstu normām. Valdaudzes paliekošais šķērslaukums atkarīgs no koku sugas, meža tipa un valdaudzes vidējā augstuma. Lai noteiktu valdaudzes paliekošo šķērslaukumu, izmanto šķērslaukuma noteikšanas tabulas vai modeļus.

Mežsaimniecības praksē pastāv trīs kopšanas ciršu metodes:

- **Augšējā kopšana** – galvenokārt izmanto jaunaudžu sastāva kopšanas cirtēs, kurās mērķa sugu atbrīvo no augumā garāko nevēlamo koku sugu apēnojuma;
- **Apakšējā kopšana** – izmanto krājas kopšanas cirtēs, cērt augšanā atpalikušos, pārsvarā zemāko krafta klašu kokus;
- **Kombinētā kopšana** – izpilda mistraudzēs, cērt augšanā atpalikušos un, lai uzlabotu augšanu mērķa koku sugām, cērt nevēlamo koku sugu valdaudzes kokus.

Audzes augšanas laika posmā no 30 līdz 70 gadiem, krājas kopšanas cirtes izpilda divas vai trīs reizes. Šis ir pirmais cirtes veids kopš meža atjaunošanas, kurā iegūst rūpnieciski pārstrādājamus kokmateriālus.

Meža apsaimniekošanas ciklā tiek izpildītas arī sanitārās un rekonstruktīvās cirtes.

**Sanitārās cirtes** veic, lai novērstu kaitīgo kukaiņu un slimību tālāku izplatīšanos mežā un savlaicīgi izmantotu bojāto koksni. Kokus sanitārajās cirtēs cērt, ja:

- Mežaudze cietusi vējgāzēs, snieglauzēs, meža ugunsgrēkos, sakņu applūšanas un citu dabas faktoru rezultātā;
- Audzes cietušas gaisa, nokrišņu vai augsnes piesārņojuma dēļ;
- Koki cietuši skuju grauzēju, stumbru vai citu kaitēkļu darbības rezultātā;

- Audzes cietušas slimību dēļ;
- Audzēs koku mizu bojājuši dzīvnieki.

Pastāv šādi sanitāro ciršu veidi – *sanitārās kailcirtes*, *sanitārās izlases cirtes*.

**Sanitārās kailcirtes** izpilda tajos gadījumos, ja nebojātās audzes faktiskais šķērslaukums ir mazāks par kritisko, nav iespējams izveidot pietiekamas produktivitātes audzi un tās saglabāšana vairs nav lietderīga. Sanitārajās kailcirtēs kokus cērt vienlaidus, mežā izcērtot kaitēkļu, slimību, dzīvnieku vai vides faktoru rezultātā bojāto audzes daļu.

**Sanitārās izlases cirtēs** no audzes izvāc atsevišķus kaitēkļu, slimību, dzīvnieku vai vides faktoru rezultātā bojātus kokus, ja zudusi to dzīvotspēja.

**Rekonstruktīvās cirtes** uzdevums ir novākt audzes, kuras veido koku sugas ar mazu ekoloģisko vērtību un koksnes pieaugumu un nomainīt tās ar vērtīgu koku sugu audzēm. Rekonstruktīvajās cirtēs audzi var nocirst daļēji (koridori, joslas, kulises) vai pilnīgi. Izcirtumus atjauno ar meža tipam atbilstošām koku sugām.

**Ainavu cirti** cērt meža ainavisko vērtību, dabas un kultūrvēstures objektu atsegšanai, ainaviski vērtīgu skatu perspektīvu atbrīvošanai, veidošanai un kopšanai, pameža, paaugas retināšanai un caurredzamības iegūšanai, mežmalu veidošanai, mozaīkveida ainavas atjaunošanai un uzturēšanai. Ainavu cirti cērt mežā cilvēku bieži apmeklētās vietās, kurās jāatsedz skats uz īpaši vērtīgiem dabas un kultūrvēstures objektiem mežā, kā arī mežaparkos, meža aizsargjoslās ap pilsētām un ap ainaviskiem ceļiem. Piemēram, skata atsegšanai uz īpatnējiem kokiem, reljefa pacēlumiem vai nolaidumiem, ezeriem, upēm.



Retināta labi caurredzama priežu audze

## 4.5. Galvenā cirte

Kad mežs vairākus gadu desmitus ir kopts un audzēts, tas sasniedz pilngatavību un var sākties koksnes ražas novākšana.

Cirtes paņēmieni, kurā veic koksnes ražas novākšanu, sauc par galveno cirti. Konkrētā platība, kurā var veikt galveno cirti, dabā ir uzmērīta un robežas noteiktas – to sauc par cirsmu. Kokus cirst ārpus cirsmas robežas nav atļauts.

Galvenajā cirtē var izdalīt šādus ciršu veidus: *kailcirte un izlases cirte*.

Ar terminu **kailcirte** apzīmē meža ciršanas veidu, ja audze tiek nocirsta vienā paņēmienā. Kailcirtes maksimālā platība silā, mētrājā, lānā, damaksnī, vērī un gāršā ir pieci hektāri, pārējos meža tipos – divi hektāri. Ja silā, mētrājā un lānā atstāj vismaz 20 priedes sēklas koku uz katru cirsmas platības hektāru, tad maksimālā cirsmas platība ir 10 hektāru.

No galvenās izmantošanas cirtēm kailcirtes ir visplašāk lietotais ciršu veids, kurām var minēt šādas priekšrocības.

- No platības vienības tiek iegūts lielāks koksnes daudzums, salīdzinot ar citiem ciršu veidiem.
- Darba ražīgums ir augstāks nekā citās cirtēs.
- Degvielas patēriņš, līdz ar to arī CO<sub>2</sub> un citu kaitīgo



Kailcirte, kurā ciršanas atliekas ieklātas pievešanas ceļā, kā arī sagatavotas tālākai pārstrādei

- gāzu izmeši atmosfērā uz vienu izstrādāto m<sup>3</sup> ir mazāki nekā pārējās cirtēs.
- Var mašinizēt kokmateriālu sagatavošanu un pievešanu, tādējādi:
    - samazinās nelaimes gadījumu skaits darba vietā;
    - iespējams gūt lielākus ieņēmumus no optimālas stumbra sagarumošanas, ko veic harvesteratorprogramma;
    - kokmateriālu ražošanu mazāk ietekmē nelabvēlīgi laika apstākļi;
    - zemākas ir darbu izmaksas.
  - Vieglāk veikt augsnes apstrādes un meža atjaunošanas darbus.

Kailcirtēm var minēt arī trūkumus.

- Kailcirtes uz pieciem līdz septiņiem gadiem atstāj netīkamu ietekmi uz meža ainavu.
- Kailcirtes priežu mežos apdraud medņu riestu, jo kailcirtes rada lielus „robustus” starp medņu apdzīvotajām teritorijām un sadrumstalo tās sīkās vienībās, kā arī kļūst mazāk pieejams barības augs - mellenes. Arī cilvēki, lasot mellenes medņu mazuļu vadāšanas laikā, palielina to bojāeju – medņus iztraucē, tie pamet ligzdas un mazuļus.
- Koki kailciršu malās biežāk tiek izgāzti stiprā vējā.

**Izlases cirtēs** audzē izcērt tikai daļu no kokiem. Cērt pieaugušos kokus, bet atstāj tos, kuri vēl nav sasnieguši pilngatavību un daļu no pieaugušajiem kokiem. Izlases cirtes uzdevums ir nodrošināt dabisku meža atjaunošanos ar izcirtumā palikušo meža tipam atbilstošo koku sugu paaugu. Izlases cirtes izpildes laikā zem audzes esošā paauga aug garumā, bet no nokritušajām sēklām audzē veidojas jauna paauga. Izlases cirtes izpilda piepilsētu mežos un citās platībās, kur nav atļauta kailcirte. Izlases cirtē palikušajiem kokiem uzlabojas apgaismojuma apstākļi – tie labāk sāk ražot sēklas, un izcirsto koku vietā iesējas jaunā koku paaudze.

Lai mazinātu apēnojumu no lielajiem kokiem un atbrīvotu vietu paaugas augšanai, cērtot kokus, audzē veido atvērumus. Koku ciršanu izlases cirtē atkārto ik pēc 4–10 gadiem, vēlams labā sēkļu ražas gadā. Katrā atkārtošanas reizē pakāpeniski tiek atbrīvota vieta jaunām paaugas grupām, līdz tās saskaras. Cirte ilgst 20–40 gadus, un tās rezultātā izveidojas dažāda vecuma audze.

Izlases cirtes vēlams izpildīt ziemas periodā sniega apstākļos, lai iespējami vairāk saudzētu paaugu. Izlases cirtēm ir vairākas priekšrocības.

- Izlases cirtēs meža atjaunošanās noris dabiskā veidā, tas samazina meža atjaunošanas izmaksas.
- Cirtes platībā visu laiku tiek saglabāta meža vide.
- Pēc audzes izretināšanas kokiem palielinās koksnes pieaugums un sēkļu raža.
- Mazāk tiek izmainīta meža ainava.
- Izlases cirtes ir piemērotas cilvēku atpūtas vietās, un vietās, kur pēc kailcirtes draud augsnes erozija.

Izlases cirtēm var minēt arī vairākus trūkumus.

- Salīdzinājumā ar kailcirtēm samazinās darba ražīgums, tāpēc:
  - kokmateriālu sagatavošana un pievešana izmaksā dārgāk;
  - palielinās degvielas patēriņš uz vienu kubikmetru, līdz ar to arī CO<sub>2</sub> un citu kaitīgu gāzu izmeši atmosfērā uz vienu izstrādāto kubikmetru ir lielāki nekā kailcirtēs;



Izlases cirte ar atjaunojušos paaugu priežu audzē

- Nepieciešama augstāka strādājošo kvalifikācija un rūpīgāks darbs.
- Mežs netiek atjaunots ar ģenētiski augstvērtīgiem, selekcionētiem koku stādiem.
- Meža atjaunošanās ar priedi praktiski nenotiek audzēs, kur neveido plašus atvērumus saules gaismas nokļūšanai līdz jaunajiem kociņiem, kā arī auglīgajos meža tipos, kur ēncietīgās egles paauga vai bērzi izkonkurē priedi.

Ar meža koksnes ražas novākšanu galvenajā cirtē noslēdzas viens meža apsaimniekošanas cikls, bet tūlīt sākas nākamais - un tā bez apstājas. Papildus koksnes ieguvei, cilvēki no meža saņem arī citas veltes – ogas, sēnes, riekstus, bērzu un kļavu sulas, ārstnieciskus augus un nesteidzīgas atpūtas iespējas. Apsaimniekojot mežus, jā rūpējas gan par lielākas ražas audzēšanu, gan arī par meža aizsardzību pret meža kaitēkļiem, ugunsgrēkiem un negodīgiem cilvēkiem, kuri mežus piesārņo vai izmanto nelikumīgi.



## Īsumā par tēmu.

- **Meža apsaimniekošanas cikls** sastāv no secīgu darbu kopuma, kuru rezultātā tiek audzēts mežs, iegūti meža produkti, un tas, atkarībā no katras koku sugas ciršanas vecuma, ilgst apmēram 100 gadu.
- **Mūsdienām atbilstošam meža apsaimniekošanas ciklam** raksturīga videi saudzīga, ekonomiski pamatota un sociāli atbildīga meža apsaimniekošana. Apsaimniekošanas cikla ietvaros tiek vairotas meža vērtības, audzētas produktīvas audzes, iegūti dažādi koksnes un nekoksnes meža produkti un nodrošinātas atpūtas iespējas mežā. Meža apsaimniekošanas cikls ir nepārtraukts - tiklīdz mežs ir nocirsts, tā ar augsnes apstrādi jaunu koku stādīšanai sākas jauns cikls.
- Pilna cikla ietvaros var izdalīt trīs galveno meža apsaimniekošanas darbu grupas:
  - **Meža atjaunošana (1 līdz 5 gadi):**
    - Augsnes gatavošana;
    - Meža stādīšana, sēšana un dabīgā atjaunošanās;
  - **Jaunaudžu kopšana:**
    - Agrotehniskā kopšana (1 līdz 5 gadi);
    - Audzes sastāva kopšana (5 līdz 20 gadi);
  - **Starpcirte:**
    - Krājas kopšanas, sanitārās un rekonstruktīvās cirtes (30 līdz 70 gadi);
  - **Galvenā cirte (no 71 gada, atkarībā no koku sugas un caurmēra):**
    - Kailcirte;
    - Izlases cirte.

- Lai veicinātu jauno kociņu iesēšanos, radītu labvēlīgus apstākļus to stādīšanai un attīstībai **nepieciešams veikt meža augsnes apstrādi**. Augsnes apstrādi mūsdienās veic ar speciālām augsnes frēzēm un kupicotājiem.
- **Pastāv trīs meža atjaunošanas veidi** – mežu var stādīt, izmantojot kociņu stādus, mežu var iesēt ar koku sēklām, un mežs var atjaunoties dabiskā veidā no koku atvasēm vai sēklām.
- **Meža sēšanu** galvenokārt veic tikai ar priedes sēklām sausajos meža tipos: silā, mētrājā, lānā. Pārējos meža tipos sēšana nav lietderīga, jo izcirtumi stipri aizzeļ, tas noēno mazo kociņu *sējeņus* un tie aiziet bojā. Koku sēšanu mūsdienās veic mehāniskā veidā vienlaikus ar augsnes apstrādi.
- **Meža stādīšanu** veic ar koku stādīņiem, kas izaudzēti kokaudzētavās. Meža stādīšanai izmanto *kailsakņu stādus* un *ietvarstādus*. Kailsakņu stādi ir tādi, kuriem stādīšanas momentā ir kailas saknes. Tie ir lētāki nekā ietvarstādi. Ietvarstādiem saknes ir iekļautas kūdras, trūdzemes vai citā substrātā. Lietojot ietvarstādus var pagarināt stādīšanas sezonu, nav jābaidās no sakņu izzūšanas stādu transportēšanas un stādīšanas laikā, tiem ir lielāks stādu ieauguma procents.
- **Kokus jācēnšas stādīt pavasarī**, tad tie labāk ieaug un pa vasaru nostiprina sakņu sistēmu.
- **Meža atjaunošana dabiskā veidā** notiek ar paaugas kociņiem, koku sēklām no blakus audzēm, izcirtumos atstāto sēklas koku sēklām, koku celmu vai sakņu atvasēm. Dabiskā veidā atjaunojies mežs bieži vien ir ar lielāku dabas daudzveidību un ar saglabātu dabīgā meža struktūru, tāpēc visus mežus atjaunot mākslīgi nav nepieciešams.

- **Agrotehniskajā kopšanā** veic zāles pļaušanu ap jaunajiem kociņiem apmēram 50 cm rādiusā. Tas samazina zālaugu patērēto ūdens un barības vielu daudzumu un apēnojumu, rezultātā jaunajiem kociņiem uzlabojas augšanas vide.
- **Audzēs sastāva kopšanas cirtē** tiek veidots meža tipam atbilstošs vēlamais koku sugu sastāvs audzē. Audzē jācenšas saglabāt labākos mērķa sugas kociņus, ar labi attīstītiem simetriskiem vainagiem, bet jācērt to sugu koki, kuri nav piemēroti augšanai dotajā meža tipā, un daļu no augšanā atpalikušajiem un nekvalitatīvajiem mērķa sugas kokiem.
- **Krājas kopšanas cirtēs** audzi izretina, samazinot koku konkurenci pēc barības vielām un atbrīvojot telpu saules gaismas nokļūšanai līdz koku vainagu apakšējām daļām. Papildu barības vielas un saules gaisma nodrošina lielāku koksnes pieaugumu saglabātajiem kokiem. Pirmā kopšanas reize jāizpilda pēc iespējas agrākā koku vecumā, ap 30–40 gadiem, jāretina līdz optimālajam šķērslaukumam, saglabājot kokus ar labi attīstītiem simetriskiem vainagiem, lai nākotnē izaugtu kvalitatīvas un noturīgas audzes.
- **Sanitārās cirtes** veic, lai novērstu kaitīgo kukaiņu un slimību tālāku izplatīšanos mežā un savlaicīgi izmantotu bojāto koksni.
- **Rekonstruktīvās cirtes** uzdevums ir novākt audzes, kuras veido koku sugas ar mazu ekoloģisko vērtību un koksnes pieaugumu un nomainīt tās ar vērtīgu koku sugu audzēm.

- **Ainavu cirti** cērt mežā cilvēku bieži apmeklētās vietās, kurās jāatsedz skats uz īpaši vērtīgiem dabas un kultūrvēstures objektiem mežā, kā arī mežaparkos, meža aizsargjoslās ap pilsētām un ap ainaviskiem ceļiem. Piemēram, skata atsegšanai uz īpatnējiem kokiem, reljefa pacēlumiem vai nolaidumiem, ezeriem, upēm.
- Cirtes paņēmieni, kurā veic koksnes ražas novākšanu, sauc par **galveno cirti**. Galvenajā cirtē kokus cērt kailcirtē vai izlases cirtē.
- Ar terminu **kailcirte** apzīmē meža ciršanas veidu, ja audze tiek nocirsta vienā paņēmienā. Kailcirtes maksimālā platība silā, mētrājā, lānā, damaksnī, vērī un gāršā ir pieci hektāri, pārējos meža tipos – divi hektāri. Ja silā, mētrājā un lānā atstāj vismaz 20 priedes sēklas koku uz katru cirsmas platības hektāru, tad maksimālā cirsmas platība ir 10 hektāru.
- **Izlases cirtēs** audzē izcērt tikai daļu no kokiem. Cērt pieaugušos kokus, bet atstāj tos, kuri vēl nav sasnieguši pilngatavību un daļu no pieaugušajiem kokiem. Izlases cirtes uzdevums ir nodrošināt dabisku meža atjaunošanos ar izcirtumā palikušo meža tipam atbilstošo koku sugu paaugu.

## 5. Meža kartes

**Tēmas mērķis:** veidot izpratni par meža darbos lietojamām kartēm.

**Metodes:** pašmācība, izmantojot doto uzskates materiālu.

**Zināšanas:** par meža kartēm.

**Prasmes:** izprast meža kartes un tajās lietotos apzīmējumus.

**Attieksmes:** izmantot kartes meža darbu izpildē.

Apakštēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Mācību stundas
5.1. Kartes meža darbiem	Izpratne	2
5.2. Mežaudžu plāns	Pielietojums	2
5.3. Autoceļu karte	Pielietojums	1
5.4. Aizsargājamo dabas teritoriju karte	Pielietojums	1
5.5. Cirsmas skice	Pielietojums	1

## 5.1. Kartes meža darbiem

Mūsdienās daudzi meža darbi nav iedomājami bez karšu izmantošanas. Kartēs var attēlot praktiski visu, ko cilvēks var novērot, aprēķināt vai iedomāties. Karšu veidi ir neierobežotā daudzumā, sākot ar galaktiku, planētu un kontinentu kartēm, līdz ceļu kartēm auto navigācijas sistēmās vai ar roku zīmētai kartei, kurā attēlota nokļūšana līdz radnieku jaunajām lauku mājām. Kartes tiek veidotas ar noteiktu mērķi. Ceļu kartes veido, lai atvieglotu nokļūšanu līdz noteiktai vietai, bet **mežsaimniecībā veido kartes, lai uzlabotu meža apsaimniekošanas darbus**. Mežsaimniecības praksē izmanto digitālās datorkartes un tradicionālās drukātās kartes.

Datorkaršu izmantošanai nepieciešams personālais vai speciālais lauku darbu dators (vai arī jaunākās paaudzes mobilie tālruņi), savukārt drukātās kartes ir lietojamas bez papildu ierīcēm. Digitālajām datorkartēm ir daudz plašāks pielietojums nekā drukātajām kartēm. To veidošanai tiek radītas sarežģītas datu bāzes un speciālas informācijas sistēmas, ar kurām speciālisti izveido kartes plašam izmantojumam. Šīs informācijas sistēmas sauc par ģeogrāfiskajām informācijas sistēmām, saīsinājumā – ĢIS.



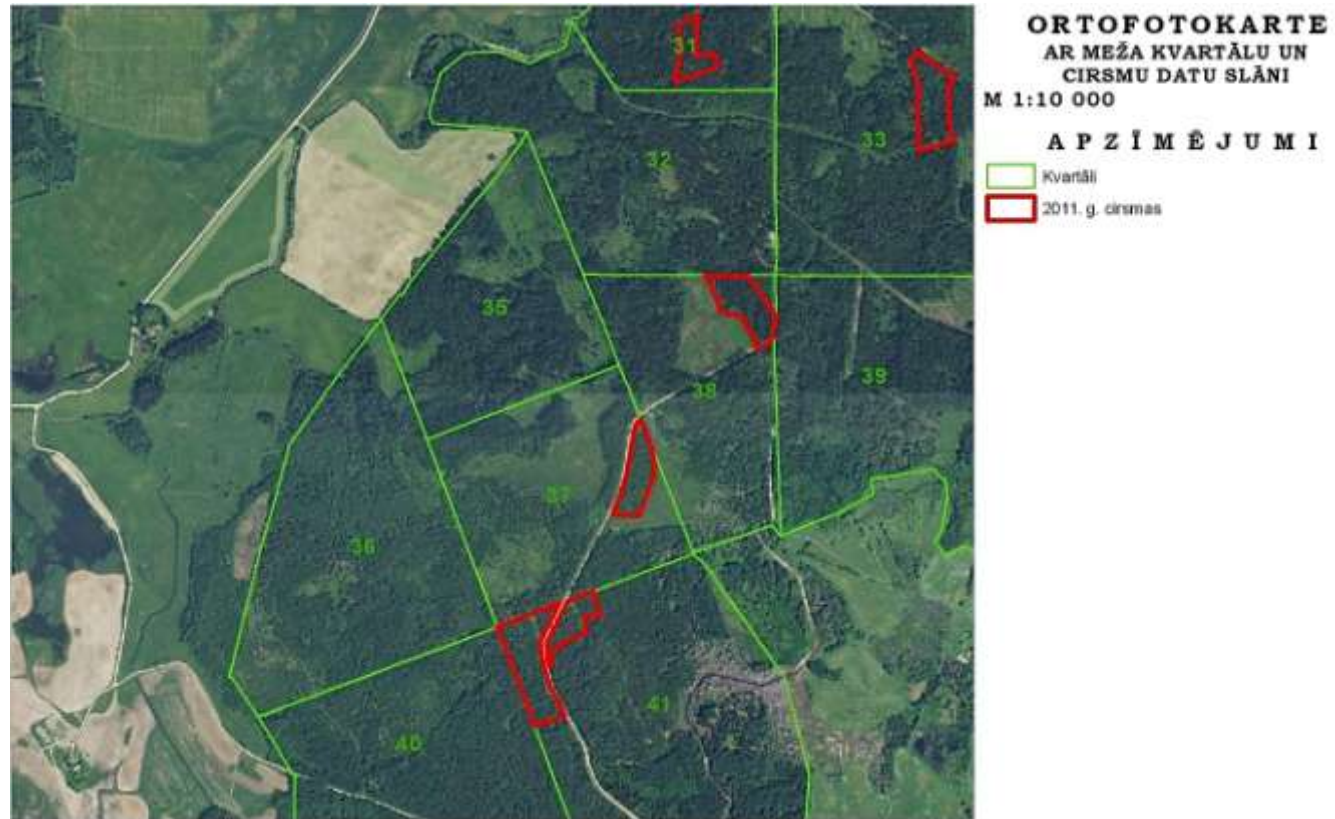
Eiropas karte. Avots:www.theodora.com

Ar ĢIS var izveidot kartes praktiski jebkuram meža darbam. Var izveidot karti ar koku stādīšanai plānotajiem izcirtumiem, vienlaikus ĢIS aprēķinās kopējo apstādāmo platību un nepieciešamo stādu skaitu, var izveidot plānoto cirsmu karti, kurā būs attēlotas cirsmu kontūras un aprēķināta izcērtamā krāja utt. Ar ĢIS izveidotām kartēm strādā gan biroja datoros, gan datoros mežā, tās var izdrukāt un lietot papīra formā.

Mūsdienās praktiski visas kartes tiek veidotas, izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas. Karšu veidošanai ar ĢIS izmanto dažādu ģeogrāfisku datu slāņus. Pastāv divu veidu datu slāņi:

- 1) **Attēli** - galvenokārt tās ir Zemes fotogrāfijas no satelītiem jeb ortofoto, topogrāfiskās kartes vai jebkura cita karte, kuru izmanto par pamatu;
- 2) **Ģeogrāfiskie (telpiskie) dati** - tiek uzklāti uz attēliem, piemēram, meža kvartālu slānis.

Datorkartes var sastāvēt tikai no viena attēla vai telpisko datu slāņa, kā arī no vairākiem slāņiem. Piemēram, uz ortofoto attēla uzliekot mežu kvartālu un cirsmu slāni, kartes lietotājs iegūst vizuāli uztveramu informāciju par meža kvartālu robežām un cirsmu atrašanās vietām. Uz satelīta attēla uzklātie meža kvartālu un cirsmu datu slāņi būtiski papildina kartes sniegto informāciju un palīdz orientēties apvidū. Šādā veidā kombinējot dažādus telpisko datu slāņus, iespējams veidot kartes daudziem meža darbiem.



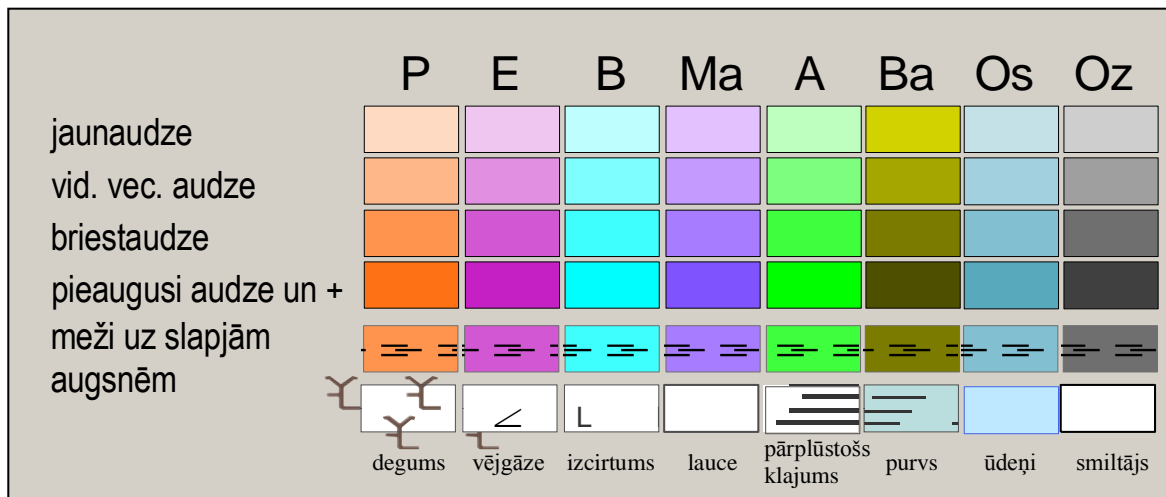
**Meža apsaimniekošanas darbos plašāk izmantotie karšu veidi ir mežaudžu plāns, daļplāns un cirsmas skice.**

## 5.2. Mežaudžu plāns

Meža kvartāli, nogabali un tos raksturojošie parametri ir attēloti kartē, kuru dēvē par mežaudžu plānu.

Lai būtu vieglāk apsaimniekot plašus mežu masīvus, tos sadala mazākās vienībās – kvartālos. Kvartālus mežā nošķir ar kvartālstigām, tādejādi izveidojas kvartālstīgu tīkls. Kvartāla parastā forma ir ziemeļu-dienvidu virzienā izstiepts taisnstūris, kura vidējā platība ir aptuveni 30 ha. Viena kvartāla ietvaros audzes var atšķirties pēc sugu sastāva, vecuma un citām pazīmēm. Lai nodalītu audzes ar līdzīgu vecumu, sugu sastāvu, meža tipu un citām kopējām pazīmēm, kvartālus sadala nogabalos. Latvijas mežos ir izdalīts aptuveni 3 milj. meža nogabalu. Šāds dalījums dod iespēju plānot meža apsaimniekošanas darbus katrā nogabalā. Mežaudžu plānā katrai koku sugai ir sava krāsa. Krāsas toņu atšķirības norāda audzes vecumu. Atsevišķas norādes nogabalā

apzīmē slapjas augsnes, vējgāzes, izcirtumus utt.



- )( Tilts
- ⊙ Caurteka
- G Ūdensņemšanas vieta
- ▲ Sabiedrībai nozīmīga vieta
- LVM Autoceļš**
- Dabiskā brauktuve
- LVM meža autoceļš
- Komunikāciju asis**
- <—> Elektriskie tīkli
- z— Elektronisko sakaru tīkli
- G— Gāzapgāde
- G— Maģistrālā gāzapgāde
- N— Naftas apgāde
- S— Siltumtīkli
- ū— Ūdensvada un kanalizācijas tīkli
- Stigas**
- Kvartālstīga (norobežojoša)
- Kvartālstīga (nenorobežojoša)
- Grāvis**
- Novadgrāvis
- Susinātājgrāvis
- - - Kontūrgrāvis
- Ūdensnoteka
- Ūdensteces**
- Upe
- Strauts

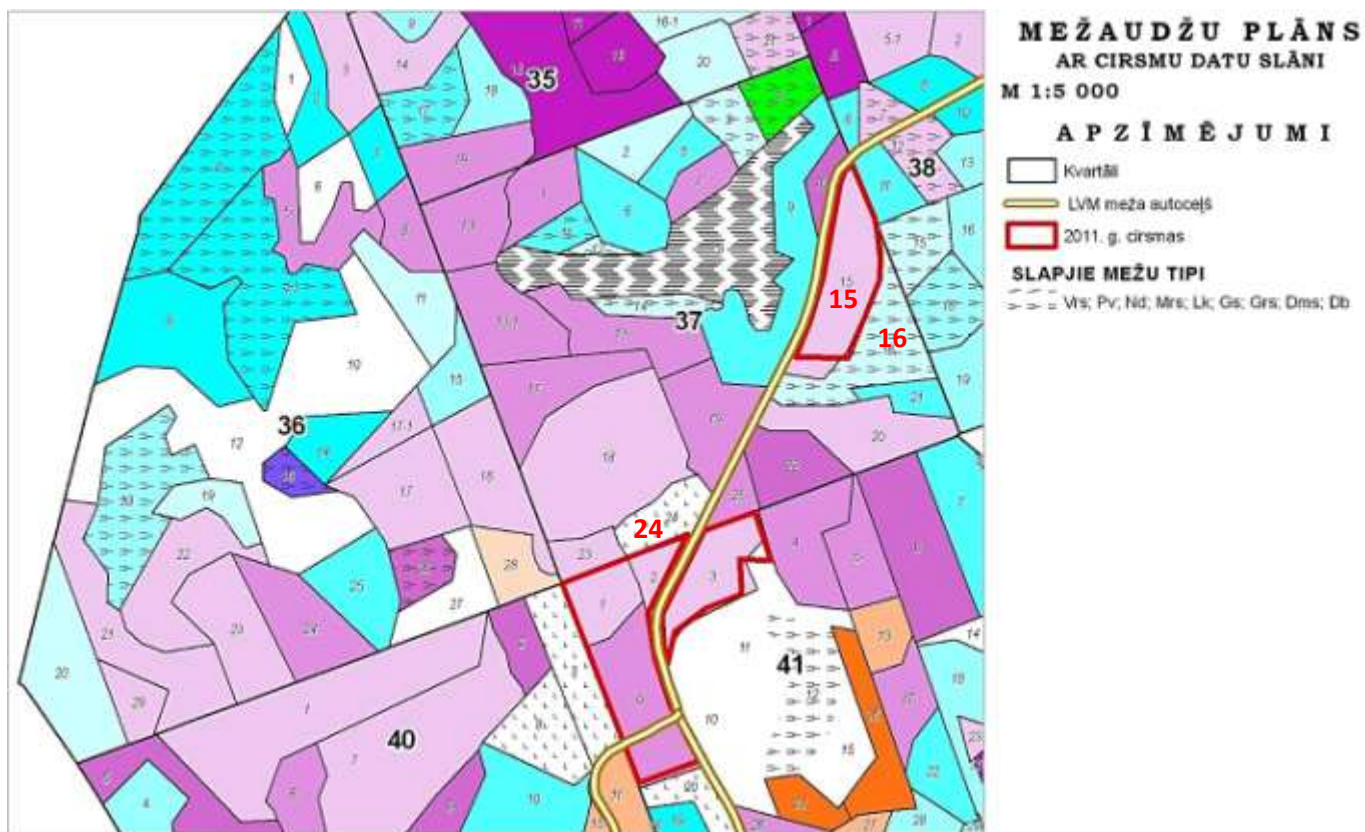


Mežaudžu plāna piemērā redzams, ka 37 kvartāla 24 nogabalā ir izcirtums, bet pa vidu ir applūstoša pļava un daži nogabali ir uz slapjām augsnēm.

Piemēram, 37 kvartāla 16 nogabalā ir septiņus gadus veca bērzu audze, tātad šeit plānojama jaunaudzes kopšana, bet tā paša kvartāla 15 nogabalā ir 45 gadus veca egļu audze, tur plānota krājas kopšanas cirte. Apskatot mežaudžu plānu, var novērtēt cik dažādas ir koku sugas un to vecums, kas veido mežu.

Mežaudžu plānā audžu, pļavu, izcirtumu un citu objektu attēlošanai izmanto krāsas un simbolus, savukārt iepriekš norādītajā ortofoto kartes piemērā var apskatīt, kā tie paši meža kvartāli izskatās satelīta attēlā.

Mežaudžu plāna izmantojums ir ļoti plašs, bet galvenokārt to lieto meža apsaimniekošanas darbu plānotāji. Savukārt ortofoto karte ar kvartālu un cirsmu slāni būtu ērti lietojama harvesteru datoros.



## 5.3. Autoceļu karte

Daudzos gadījumos meža darbi jāveic plašā teritorijā, kuru darbu veicējs labi nepārzina. Autoceļu karšu izmantošana var uzlabot veicamos darbus un samazināt izmaksas. Varam minēt šādus ieguvumus no autoceļu karšu lietošanas:

- var izvēlēties labākos ceļus un maršrutu - tas samazinās degvielas patēriņu;
- līdz nokļūšanai nepieciešamajā vietā, GPS navigācijas izmantošana novērsīs maldīšanos pa dažādiem meža ceļiem – tas ietaupīs laiku un degvielu;
- samazinās telefona rēķinus - mazāk laika būs jāpatērē pa mobilo telefonu skaidrojot maršrutu kolēģiem;
- samazinās meža „izkrāsošana” ar virziena norādes bultām un citiem simboliem, kurus

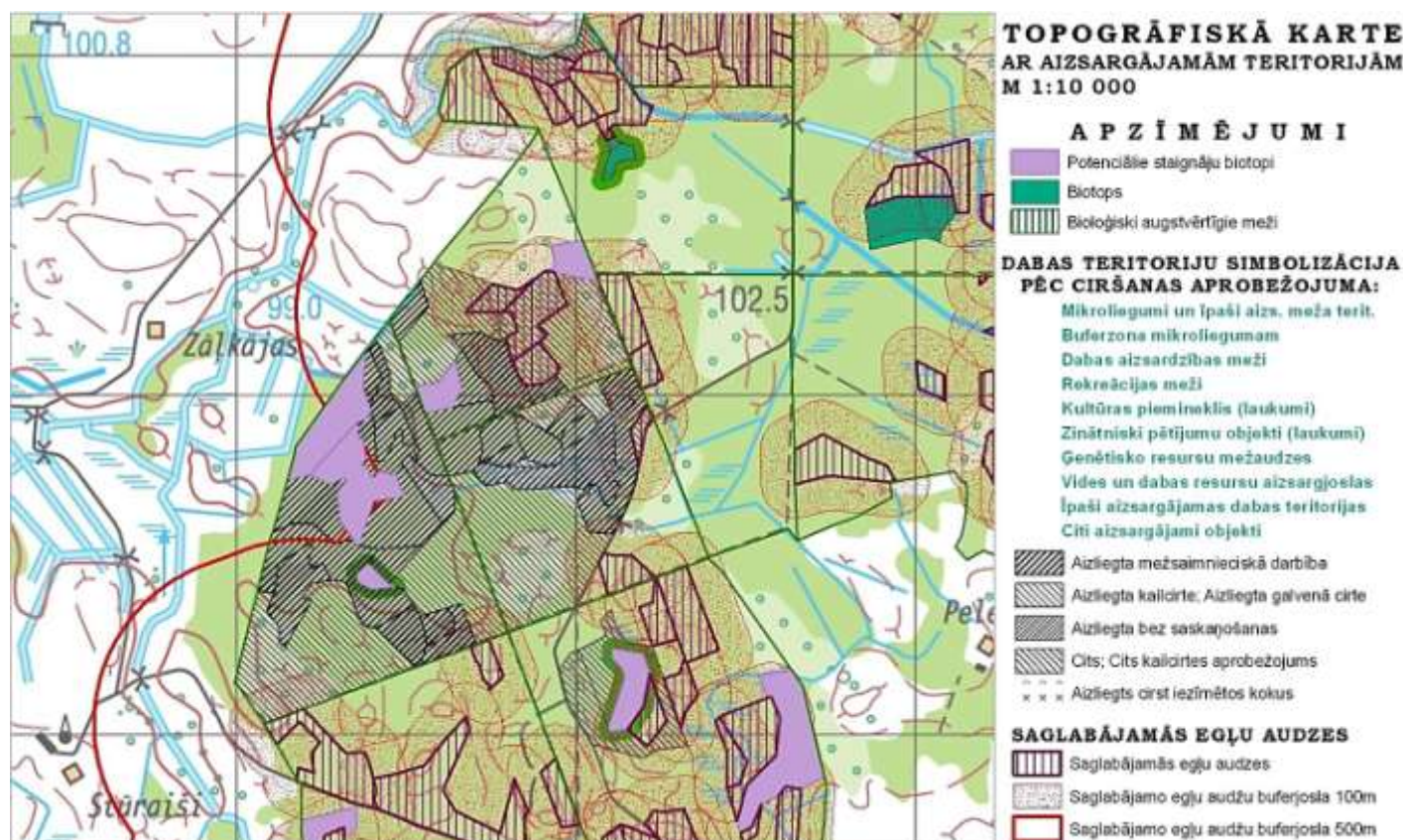


- krāso uz kokiem ceļa malās, lai norādītu virzienu līdz cirsmai vai krautuvei;
- nokļūsiet tieši tajā vietā, kur plānojāt, jo mežs bieži vien izskatās „vienāds”.

## 5.4. Aizsargājamo dabas teritoriju karte

Ne visā mežā ir atļauta saimnieciskā darbība, daudzas teritorijas ir aizsargātas. Lai meža darbu veicējs būtu informēts par aizsargājamām dabas teritorijām un citiem ierobežojumiem, tiek izmantotas aizsargājamo dabas teritoriju kartes. Šajā piemērā dabas aizsardzības teritorijas ir uzklātas uz Latvijas topogrāfiskās kartes.

Topogrāfiskā karte pati par sevi ir bagātīgs informācijas avots, tajā attēloti ceļi, tilti, apdzīvotas vietas, grāvji, upes, ezeri, lauki, meži, reljefs, augstums virs jūras līmeņa utt.



Uzklājot uz topogrāfiskās kartes dabas aizsardzības teritorijas, kartes lietotājs iegūst pilnvērtīgu informāciju par biotopu atrašanās vietām, kā arī citām aizsargājamām un meža darbus ierobežojošām teritorijām.

Salīdziniet iepriekš norādīto ortofoto karti, mežaudžu plānu un aizsargājamo dabas teritoriju karti, un izvēlieties saviem darbiem piemērotāko, vai piemērotākās. Visās šajās kartēs ir attēlots viens un tas pats apvidus.

## 5.5. Cirsmas skice

Iepriekš aplūkoto karšu mērogs deva iespēju aplūkot plašāku teritoriju, bet, izpildot darbus, noteiktā objektā ir nepieciešams kartē redzēt tikai darbu apvidu, bez liekas informācijas. Tāpēc kartes veido dažādā mērogā, atkarībā no kartes lietošanas vajadzības. Kartes mērogs norāda, cik centimetru dabā atbilst vienam centimetram uz kartes. Piemēram, mērogs M 1:2000 norāda, ka 1 cm uz kartes atbilst 2000 cm jeb 20 m dabā.

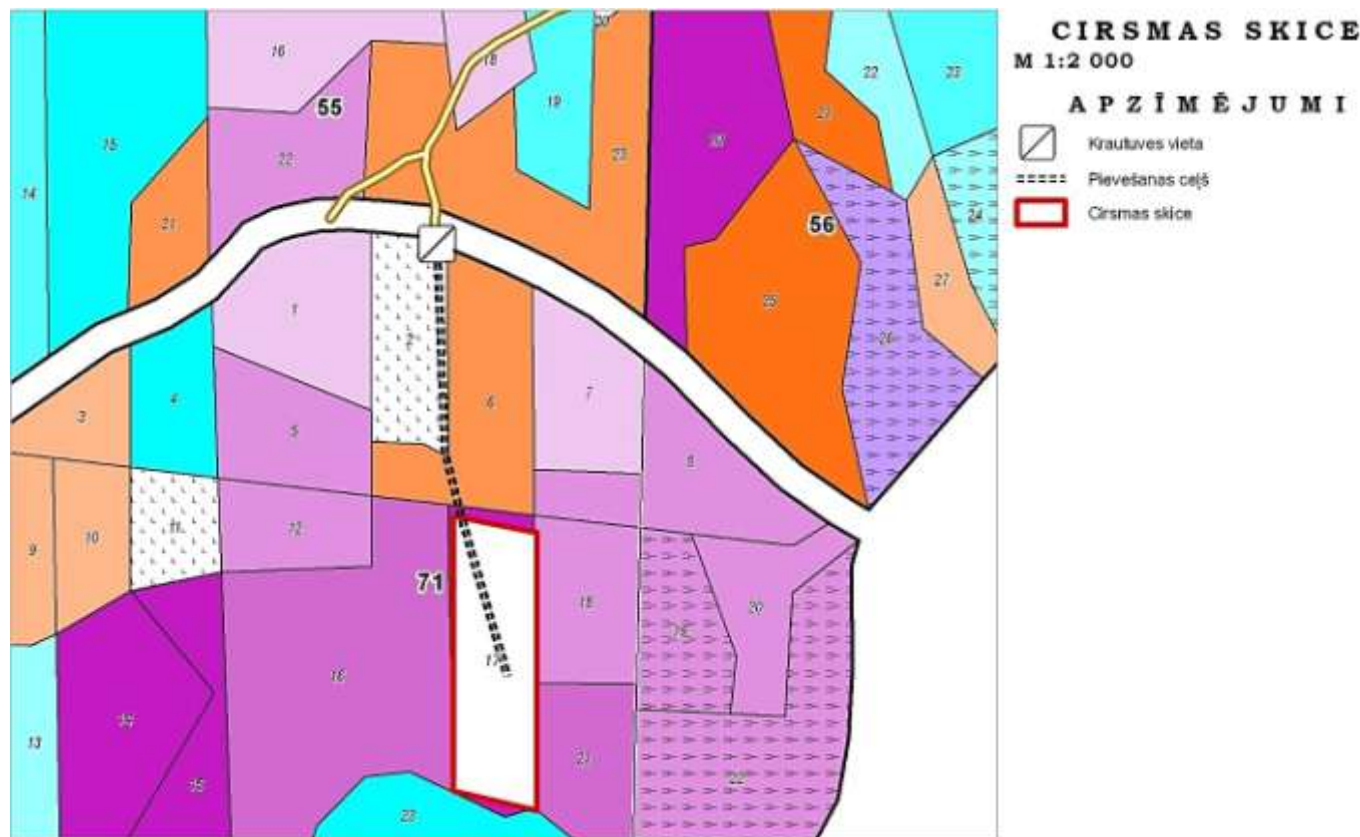
Jo mazāku objektu vēlamies kartē aplūkot, jo lielāka mēroga karte nepieciešama, piemēram, cirsmas skice mērogā M 1:2000 ir liela mēroga karte, bet, ja mēs vienā kartē ar mērogu M 1:2 000 000 aplūkojam visu Latviju, tad tā būs maza mēroga karte.

Cirsmas skice būtiski uzlabo meža darbu izpildi, to izmanto cirsmas izstrādes tehnoloģiskās shēmas sastādīšanā, darbu plānošanā un citos darbos mežsaimniecībā.

Tehnoloģiskajā shēmā norāda informāciju par aizsargājamām teritorijām, saglabājamiem dabas elementiem, kultūras un atpūtas objektiem, elektrolīnijām, gāzes, naftas vadiem un citiem objektiem, kas darbu izpildes laikā ir jāsaudzē. Tajā atzīmē plānotās kokmateriālu krautuves, pievešanas ceļu, strādājošo atpūtas un citas būtiskas vietas, kā arī mežstrādnieku darbu kārtību, kas rezultātā samazina darbu izmaksas un palielina darba drošību.

Minētās cirsmas skices pamatā ir mežaudžu plāns, uz kura uzklāts cirsmas poligons, pievešanas ceļa līnija un krautuves punkts. Pēc mežaudžu plāna redzams, ka pievešanas ceļš virzienā no cirsmas šķērso priežu briestaudzi, tad turpinās gar izcirtuma malu, līdz nonāk krautuvē. Šādā veidā iespējams gūt priekšstatu par meža darbu apvidu un apstākļiem.

Vairāk par cirsmas skici un tehnoloģiskās shēmas sastādīšanu mācību modulī „Meža darbu plānošana”.



## Īsumā par tēmu.

- Mūsdienās daudzi meža darbi nav iedomājami bez karšu izmantošanas. Kartēs var attēlot praktiski visu, ko cilvēks var novērot, aprēķināt vai iedomāties. Karšu veidi ir neierobežotā daudzumā. Kartes tiek veidotas ar noteiktu mērķi. Ceļu kartes veido, lai atvieglotu nokļūšanu līdz noteiktai vietai, bet **mežsaimniecībā veido kartes, lai uzlabotu meža apsaimniekošanas darbus**. Mežsaimniecības praksē izmanto digitālās datorkartes un tradicionālās drukātās kartes.
- Mūsdienās praktiski visas kartes tiek veidotas, izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas. Karšu veidošanai ar ĢIS izmanto dažādu ģeogrāfisku datu slāņus. Pastāv divu veidu datu slāņi:
  - **Attēli** - galvenokārt tās ir Zemes fotogrāfijas no satelītiem jeb ortofoto, topogrāfiskās kartes vai jebkura cita karte, kuru izmanto par pamatu;
  - **Ģeogrāfiskie (telpiskie) dati** - tiek uzklāti uz attēliem, piemēram, meža kvartālu slānis.
- Meža apsaimniekošanas darbos plašāk izmantotie karšu veidi ir **mežaudžu plāns, daļplāns un cirsmas skice**.
- Meža kvartāli, nogabali un tos raksturojošie parametri ir attēloti kartē, kuru dēvē par **mežaudžu plānu**. Mežaudžu plānā katrai koku sugai ir sava krāsa. Krāsas toņu atšķirības norāda audzes vecumu. Atsevišķas norādes nogabalā apzīmē slapjas augsnes, vējgāzes, izcirtumus utt.
- **Mežaudžu plāna izmantojums ir ļoti plašs**, bet galvenokārt to lieto meža apsaimniekošanas darbu plānotāji. Savukārt ortofoto karte ar kvartālu un cirsmu slāni būtu ērti lietojama harvesteru datoros.

- **No autoceļu karšu lietošanas ir šādi ieguvumi:**
  - var izvēlēties labākos ceļus un maršrutu - tas samazinās degvielas patēriņu;
  - līdz nokļūšanai nepieciešamajā vietā, GPS navigācijas izmantošana novērsīs maldīšanos pa dažādiem meža ceļiem – tas ietaupīs laiku un degvielu;
  - samazinās telefona rēķinus - mazāk laika būs jāpatērē pa mobilo telefonu skaidrojot maršrutu kolēģiem;
  - samazinās meža „izkrāsošana” ar virziena norādes bultām un citiem simboliem, kurus krāso uz kokiem ceļa malās, lai norādītu virzienu līdz cirsmam vai krautuvei;
  - nokļūsi tieši tajā vietā, kur plānojāt, jo mežs bieži vien izskatās „vienāds”.
- Lai meža darbu veicējs būtu informēts par aizsargājamām dabas teritorijām un citiem ierobežojumiem, tiek izmantotas **aizsargājamo dabas teritoriju kartes**. Uzklājot uz topogrāfiskās kartes dabas aizsardzības teritorijas, kartes lietotājs iegūst pilnvērtīgu informāciju par biotopu atrašanās vietām, kā arī citām aizsargājamām un meža darbus ierobežojošām teritorijām.
- **Kartes veido dažādā mērogā**, atkarībā no kartes lietošanas vajadzības. **Kartes mērogs norāda, cik centimetru dabā atbilst vienam centimetram uz kartes**. Piemēram, mērogs M 1:2000 norāda, ka 1 cm uz kartes atbilst 2000 cm jeb 20 m dabā.
- **Cirsmas skice** būtiski uzlabo meža darbu izpildi, to izmanto cirsmas izstrādes tehnoloģiskās shēmas sastādīšanā, darbu plānošanā un citos darbos mežsaimniecībā.

## 6. Meža infrastruktūra

**Tēmas mērķis:** veidot izpratni par meža infrastruktūras objektiem.

**Metodes:** pašmācība, izmantojot doto uzskates materiālu.

**Zināšanas:** par meža infrastruktūras objektiem.

**Prasmes:** atpazīt meža infrastruktūras objektus.

**Attieksmes:** izpildīt darbus, saudzējot meža infrastruktūras objektus.

Apakštēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Mācību stundas
6.1. Meža ceļi	Izpratne	5
6.2. Meža meliorācijas sistēmas	Izpratne	1



## 6.1. Meža ceļi

### Kas ir meža infrastruktūra?

Meža apsaimniekošanā ir nepieciešami ceļi, pa kuriem pārvietoties ar tehniku, bet pārlieka augsnes mitruma mazināšanai veicama meža meliorācija. Meža ceļi, tilti un meliorācijas sistēmas ir meža infrastruktūras objekti, bet kopā to sauc par meža infrastruktūru.

### Kas ir meža auto ceļš?

Meža autoceļš ir atbilstoši tehniskajiem parametriem uzbūvēts ceļš ar segu vai bez segas, kuru izmanto koksnes izvešanai un citiem meža apsaimniekošanas darbiem.

Par meža autoceļu uzskatāms arī dabiskais grunts ceļš – iebraukta vieta, kas izmantojama koksnes izvešanai un meža apsaimniekošanai.



Būvēts meža autoceļš

### Kāda ir meža autoceļu nozīme mežsaimniecībā?

Meža autoceļus pamatā izmanto koksnes transportēšanai no krautuves mežā līdz zāģētavām vai citām pārstrādes vietām. Kā minēts „Meža enciklopēdijā” - *meža autoceļi ir iekšējie mežsaimniecības ceļi, kas savienojas ar valsts, pašvaldību un citu uzņēmumu ceļiem. Meža autoceļi tiek izmantoti kompleksai mežu apsaimniekošanai, t.i., vienlaikus gan kokmateriālu transportam, gan mežsaimniecisko, meža apsardzības un aizsardzības darbu veikšanai, gan medību saimniecības un rekreācijas vajadzībām.* Tātad papildus koksnes transportēšanai, meža autoceļus izmanto arī koku

stādu piegādēm, pa tiem pārvietojas ugunsdzēsības transports, mednieki, meža uzraugi, kā arī cilvēki, kuri mežā atpūšas, ogo vai sēņo.

Meža autoceļu būvniecība no ekonomiskā viedokļa ir pamatota, ja potenciālie ieguvumi pēc uzbūvēšanas ir lielāki nekā būvniecībā un uzturēšanā ieguldītie līdzekļi.

### **Ieguvumi no meža autoceļiem**

Var minēt šādus saimnieciskos ieguvumus no meža autoceļu būvniecības:

- samazinās kokmateriālu pievešanas attālums no cirsmas līdz krautuvei, tas samazina pievešanas darbu izmaksas;
- iespēja piegādāt kokmateriālus 12 mēnešus gadā bez gariem pārtraukumiem;
- palielina meža kā īpašuma vērtību;
- atvieglo meža atjaunošanas, kopšanas un izstrādes darbos iesaistītās tehnikas pārvietošanās;
- iespēja ugunsdzēsības transportam operatīvi piekļūt ugunsgrēka vietai;
- atvieglo medību saimniecības transporta pārvietošanās;
- cilvēki, kuri mežā atpūšas, ogo vai sēņo vieglāk nokļūst vēlamajās vietās;
- iespēja piekļūt mežam, ja tas ir norobežots ar citu īpašnieku zemēm.

Līdztekus ieguvumiem no meža ceļiem var minēt arī **nevēlamas lietas**, kuras tie var veicināt:

- Būvējot meža autoceļus, samazinās kopējā mežu platība, tāpēc pārāk blīvs būvēto meža autoceļu tīkls ilgtermiņā var radīt zaudējumus, jo zaudētā meža platība dotu lielākus ieguvumus nekā papildus uzbūvētais ceļš. Dabiskie grunts ceļi atstāj mazāku ietekmi uz meža platību samazināšanos;
- Atvieglotu piekļuvi mežiem izmanto bezatbildīgi cilvēki „cūkmeni”, kuri mežā izgāž savu dražu;
- Būvējot meža autoceļus, var iznīcināt aizsargājamas sugas un dzīvotnes, kā arī ietekmēt augsni, ūdens plūsmas un ainavu, tāpēc pirms būvniecības ir jāveic ietekmes uz vidi novērtējums.

**Kā, pirms ceļu būvēšanas, tiek vērtēta ietekme uz vidi?**

Plānojot meža autoceļu būvniecību, katram meža autoceļam sagatavo „Ietekmes uz vidi novērtējumu”, kurā izvērtē:

- ietekmi uz īpaši aizsargājamām dabas teritorijām, t.sk. *Natura 2000*;
- ietekmi uz mikroliegumiem, to buferzonām, īpaši aizsargājamam sugām un to dzīvotnēm;
- ietekmi uz dabiskajiem meža biotopiem, to koncentrācijas vietām un citiem aizsargājamiem biotopiem;
- ietekmi uz ūdenstecēm un ūdenstilpēm;
- ietekmi uz augsni;
- ietekmi uz kultūras pieminekļiem, to aizsargjoslām, vēstures, dabas un vides objektiem;
- ietekmi uz ainavas vizuālajām īpašībām.

Ietekmes uz vidi novērtējumā tiek doti papildu nosacījumi nelabvēlīgas ietekmes novēršanai un samazināšanai.

Nepieciešamības gadījumā ietekmes uz vidi novērtējumam pievieno sugu un biotopu aizsardzības jomas sertificētu ekspertu atzinumus.

Ietekmes uz vidi novērtējuma neatņemama sastāvdaļa ir meža autoceļa shēma ar blakus esošajiem objektiem, kurus var ietekmēt ceļa būvniecība.

LVM, sākot gatavot ietekmes uz vidi vērtējumu, informāciju par plānoto darbību ievieto uzņēmuma mājaslapā.

**Kādi ir projektējamā meža autoceļa elementi?**

Lai pārvietoties būtu droši un ceļš kalpotu ilgi, projektējot meža autoceļu ņem vērā tehnikas radīto slodzi uz ceļa segu, tehnikas izmainīšanās un apgriešanās iespējas, potenciālās krautuvju vietas, nobrauktuves mežā, ūdens novadišanu utt. Tādējādi meža autoceļš sastāv no daudziem meža autoceļu elementiem.

**Galvenie meža autoceļu elementi** ir šādi:

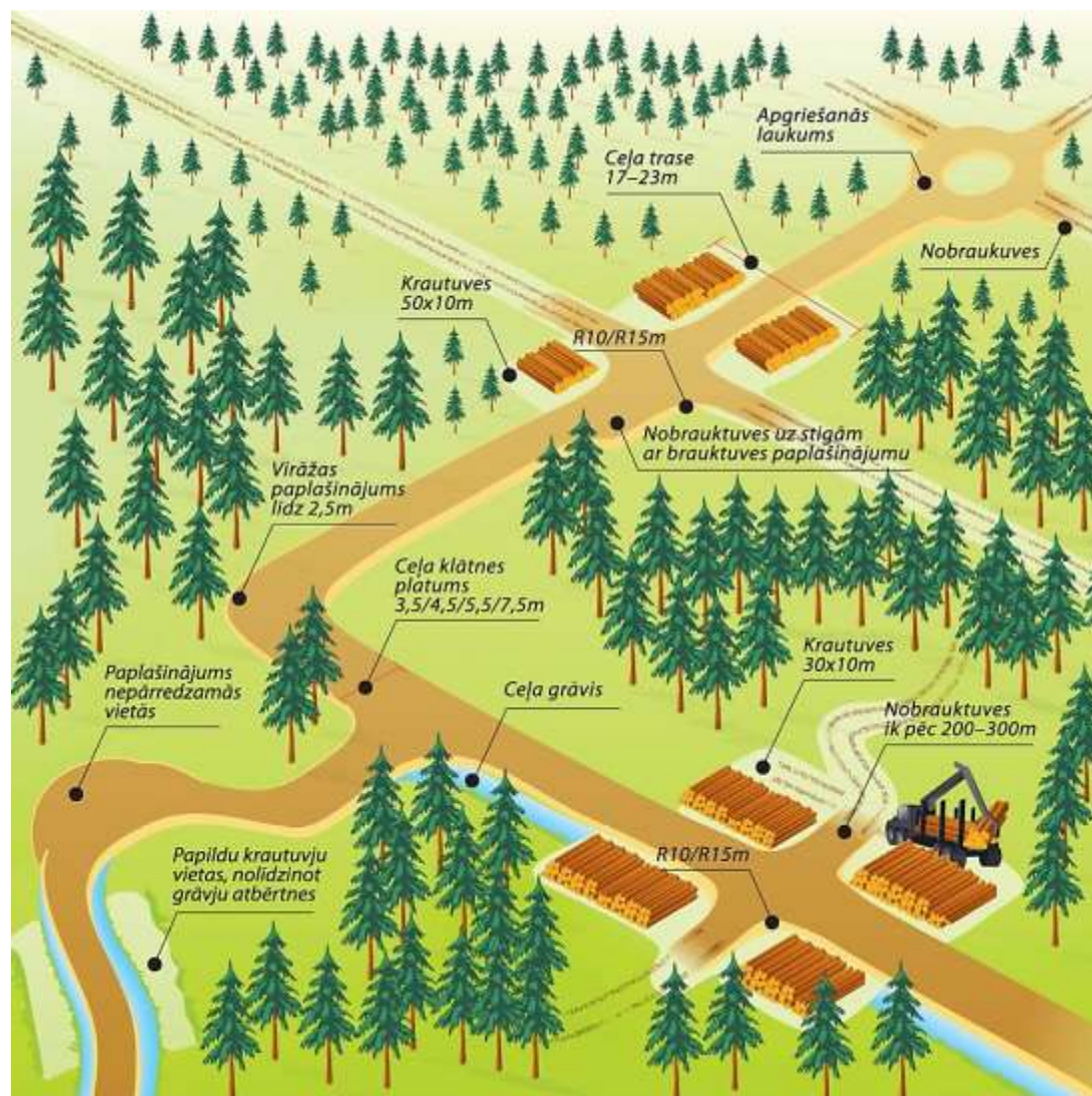
- ceļa konstrukcija;
- ceļa trase;
- nobrauktuves;
- mainīšanās vietas;
- ceļa aprikojums;
- apgriešanās vietas.

Katram meža autoceļa elementam ir sava nozīme kopējā ceļa projektā.

### Ceļa konstrukcija

Ceļa konstrukcija ietver:

- **brauktuvi un nomales**, kas kopā veido ceļa klātni
- **nogāzes un grāvjus**, kas kopā veido ūdens atvades sistēmas, u. c.



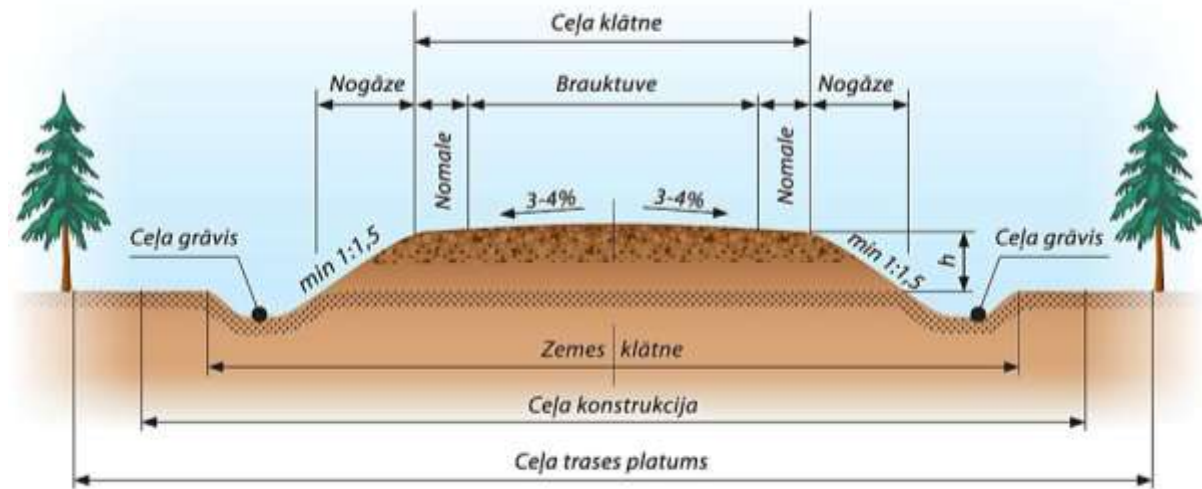
Meža autoceļu elementi

**Meža autoceļa brauktuves** platums var būt atšķirīgs. Tas atkarīgs no plānotās satiksmes intensitātes, bet raksturīgākais brauktuves platums ir 4,5 metri. Abās brauktuves pusēs ir nomales, kuras ir apmēram 0,5 metrus platas.

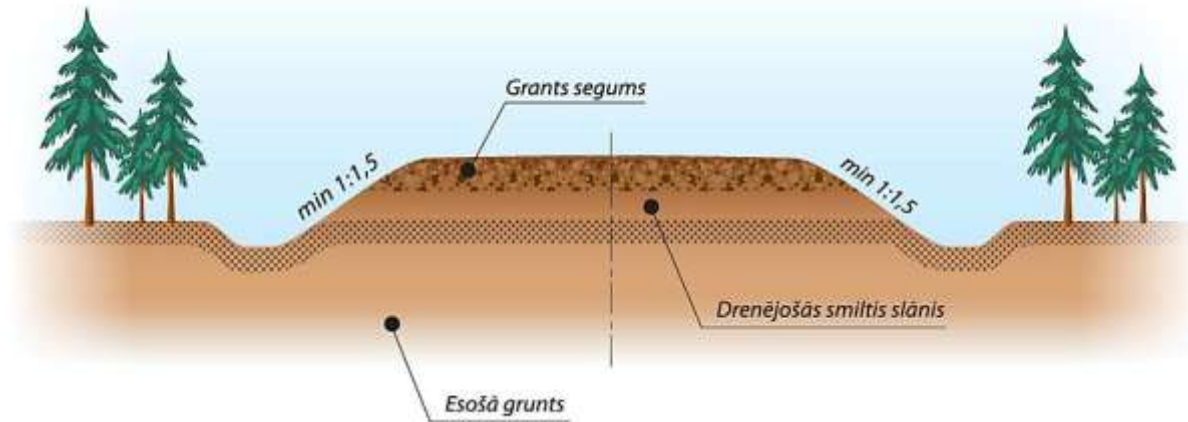
Ūdens no brauktuves un zemes klātnes iesūcas grāvjos, līdz ar to grāvji uztura tās sausas, un paildzina kalpošanas laiku.

### Ceļa sega

Ceļa sega ir ceļa virsbūves konstrukcija, kas uzņem transporta slodzi. Tā tiek veidota no vairākām smilts un grants kārtām. Ceļa segas virsējo kārtu veido **ceļa segums**, kas sastāv no grants, dolomīta šķembu vai drupinātās grants materiāla. Ceļa segums parasti ir aptuveni 20 cm biezs, zem kura atrodas drenējošais smilts slānis. Ceļa segas kopējais biežums atkarīgs no ceļa projekta, kā arī no esošās grunts īpašībām.



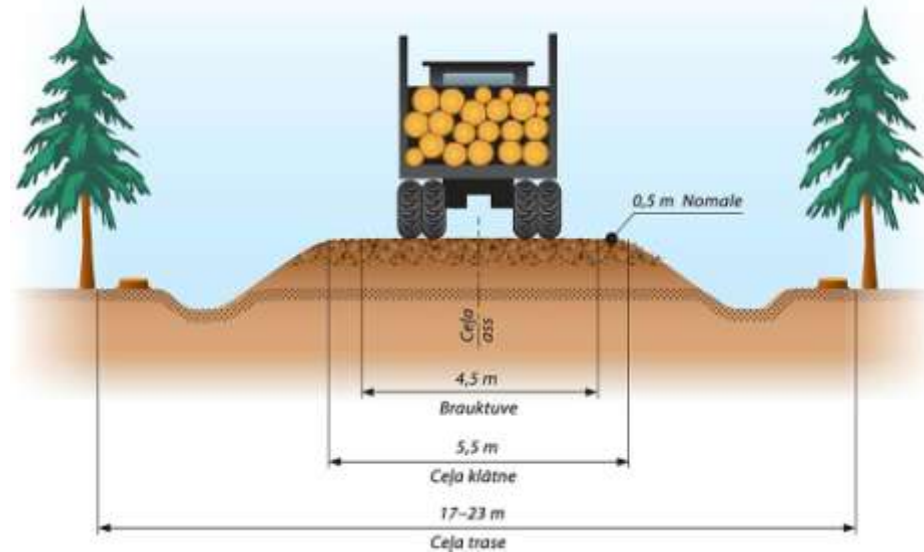
Meža autoceļa konstrukcija



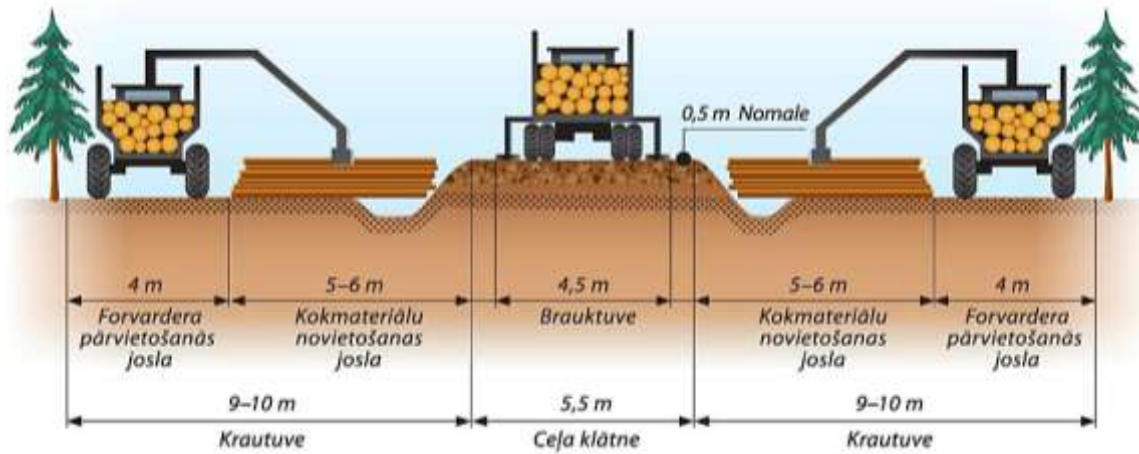
Meža autoceļa sega

### Ceļa trase

Būvējot meža ceļus, starp grāvju ārējām malām un meža sienu parasti veido atbērtnes. Atbērtnēs bieži vien novieto ceļa būvniecības laikā izrautos celmus, kā arī ierīko kokmateriālu krautuves. Ceļa trases platums ir 17–23 metri. To veido ceļa konstrukcija ar atbērtnēm, kā arī paredzamās krautuvju vietas.



Meža autoceļa trases platums



Meža autoceļa trase ar krautuvēm abās malās

## Nobrauktuves

Lai no meža autoceļa nogrieztos uz meža stīgām vai citām brauktuvēm mežā, ir nepieciešamas nobrauktuves. Nobrauktuvju parametri (rādiuss, garums) tiek projektēti atbilstoši ceļa platumam un nobrauktuves nozīmei. Nobrauktuves projektē ik pēc 300–400 metriem, kvartālstīgu krustojumos vai kopā ar autotransporta mainīšanās vietām.

## Mainīšanās vietas

Lai nodrošinātu transporta līdzekļu izmainīšanos, redzamības attālumā tiek projektēts brauktuves paplašinājums, kura kopējais platums sasniedz astoņus metrus. Mainīšanās vietas var būt kā atsevišķi ceļa elementi vai arī apvienotas ar nobrauktuvēm un apgriešanās vietām.

## Ūdens atvades sistēmas

Ūdens atvades sistēmas sastāv no grāvju tīkla. Tām jānodrošina virszemes ūdens uztveršana un aizvadišana no ceļa klātnes un sānu grāvjiem, lai saglabātu ceļa konstrukcijas nestspēju un noturību.

## Ceļa aprīkojums

Ceļa aprīkojums nepieciešams, lai pārvietošanās pa meža autoceļiem būtu droša. Ceļa aprīkojumā ietilpst: ceļa zīmes, vertikālie apzīmējumi, drošības barjeras (atvairbarjeras), vārti.

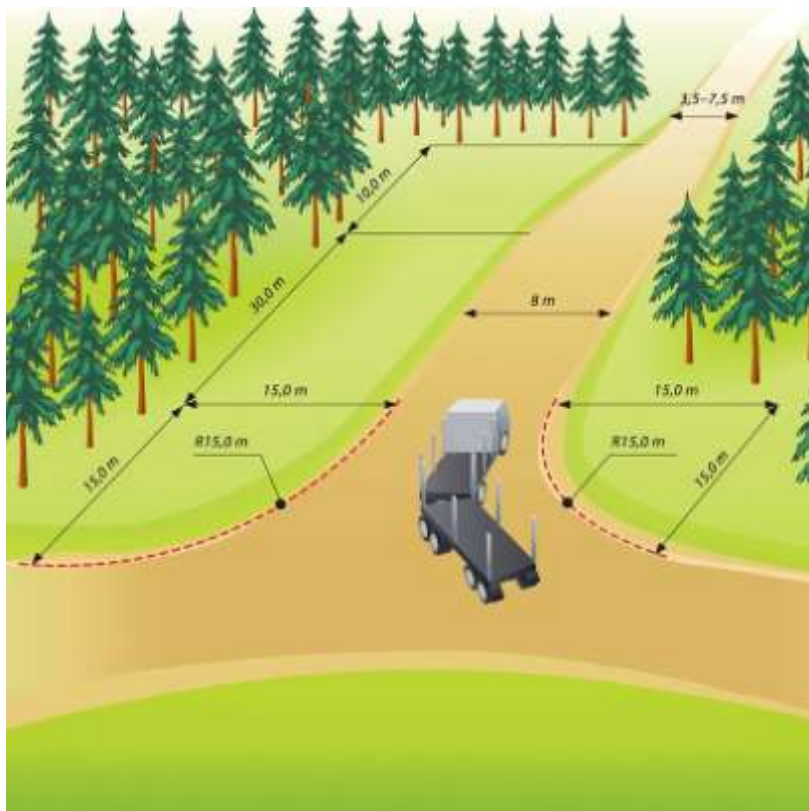


Ar ceļa zīmi aprīkota darba vieta

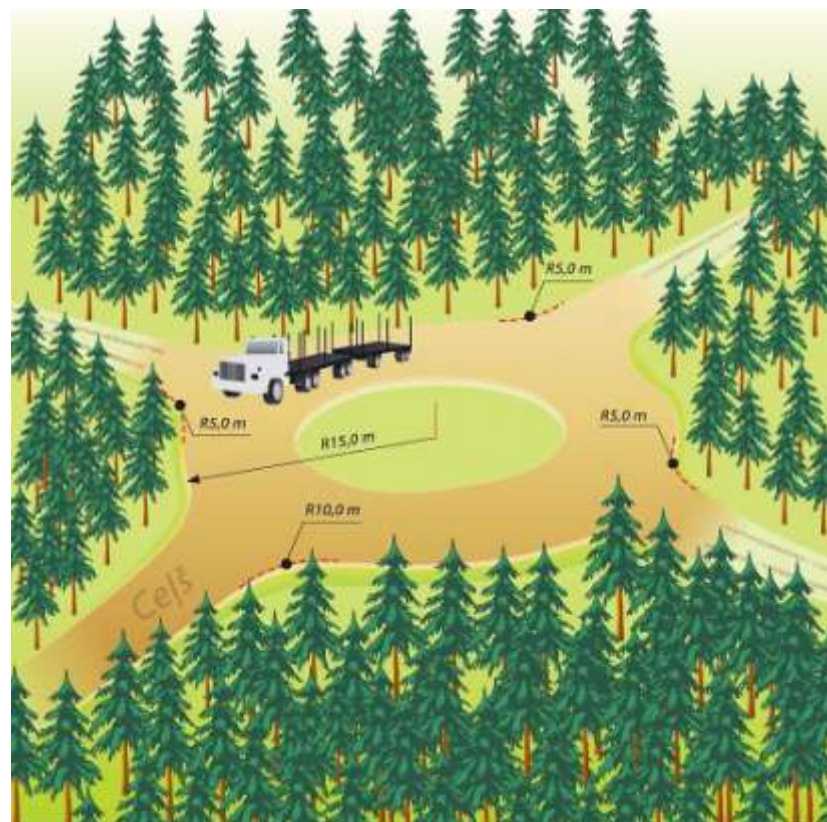
### Apgrīšanās vietas

Lai nodrošinātu transportlīdzekļiem iespēju apgrīties braukšanai pretējā virzienā, meža ceļiem projektē apgrīšanās vietas. Parasti tās ir T-veida vai apļveida.

T-veida apgrīšanās laukums ar paplašinājumu



Apļveida apgrīšanās laukums





## Tilti

Bieži vien meža ceļi šķērso upes vai citus šķēršļus, kuru pārvarēšanai nepieciešams būvēt tiltu. **Kas ir tilts?** Tā ir konstrukcija, kas pārsedz un nodrošina pāreju pār upi, gravu vai citu fizisku šķērslī, kura laidums vai laidumu garumu summa ir vienāda vai lielāka par 2 metriem. Tātad šķērsojumi, kas īsāki par 2 metriem, netiek uzskatīti par tiltiem meža infrastruktūras objektu kontekstā, lai gan praksē un sarunvalodā mēs šo vārdu lietojam arī īsiem šķērsojumiem.

LVM apsaimniekošanā ir dzelzsbetona un koka tilti, kā arī dzelzsbetona, tērauda un plastmasas caurtekas, kuru diametrs pārsniedz divus metrus.

**Kas ir meža infrastruktūras objektu ekspluatācija?** Tā ir būves izmantošana paredzētajiem mērķiem, t.sk. uzraudzības un uzturēšanas darbi, kas nodrošina ilgstošu būves darbību.

### **Kādas prasības noteiktas meža infrastruktūras objektu lietotājiem?**

Pārvietojoties pa meža autoceļu, **jāievēro ceļu satiksmes noteikumi.**

Smago transportlīdzekļu maksimālais atļautais ātrums meža ceļos ir **30 km/h**. Maksimāli atļautā transportlīdzekļa pilnā masa ir **52 tonnas**, ja konkrētā ceļa posmā nav noteikts savādāk.

Izvēloties maksimālo ātrumu, jebkuram transportlīdzekļa veidam, jāņem vērā transportlīdzekļa kravas īpatnības, ceļa pārredzamība un tehniskais stāvoklis, kokmateriālu krautuvju izvietojums, kā arī meteoroloģiskie apstākļi. Kokmateriālu transportēšanas intensitāte jāizvēlas atbilstoši ceļa nestspējai konkrētajā brīdī.

### **Uz meža autoceļiem aizliegts:**

- veikt darbības, kuru rezultātā tiek bojāti vai iznīcināti MAC elementi;
- aizsprostot ceļa brauktuvi, nomales un ceļu inženierbūves;

- izmantot ceļa nomali autotransporta braukšanai un stāvēšanai;
- bez MAC pārvaldītāja rakstiskas atļaujas rīkot sporta veida sacensības, treniņus u.c. publiskus pasākumus.

Aizliegtas darbības, kuru rezultātā tiek iznīcinātas meža meliorācijas sistēmas, t.sk. nav pieļaujams ūdensteces gultni:

- aizbērt vai aizstunt;
- aizsprostot brīvu ūdens plūsmu;
- piegružot ar rūpnieciskiem vai citādiem atkritumiem;
- piesārņot ar naftas produktiem vai ķīmiskām vielām.

Ja transportlīdzeklis ir uzsācis kokmateriālu uzkrāšanas darbus, tādā veidā aizšķērsojot brauktuvi, tad pārējiem transportlīdzekļiem **jāsagaida kraušanas darbu pabeigšana.**

Ja saimnieciskās darbības rezultātā meža infrastruktūras objekts piegružots, piesārņots vai bojāts, tas atbrīvojams no piegružojuma vai piesārņojuma, un radušies bojājumi novēršami.

Konstatējot meža infrastruktūras objektos apstākļus, kas apdraud satiksmes drošību, meža autoceļu vai meliorācijas sistēmu funkcionēšanu, par to nekavējoties ziņojams meža infrastruktūras objekta pārvaldītājam, un **ar iespējamiem līdzekļiem**, piemēram, labi saskatāms audums, papīrs vai atstarotājs, **apzīmējama meža infrastruktūras lietotājus apdraudošā vieta.**

**Īpašā vērība meža autoceļu lietošanā jāpievērš pavasaros, vai pēc ilgstošām lietavām**, jo tad ceļa segums ir izmircis un ar smago meža tehniku viegli bojājams.

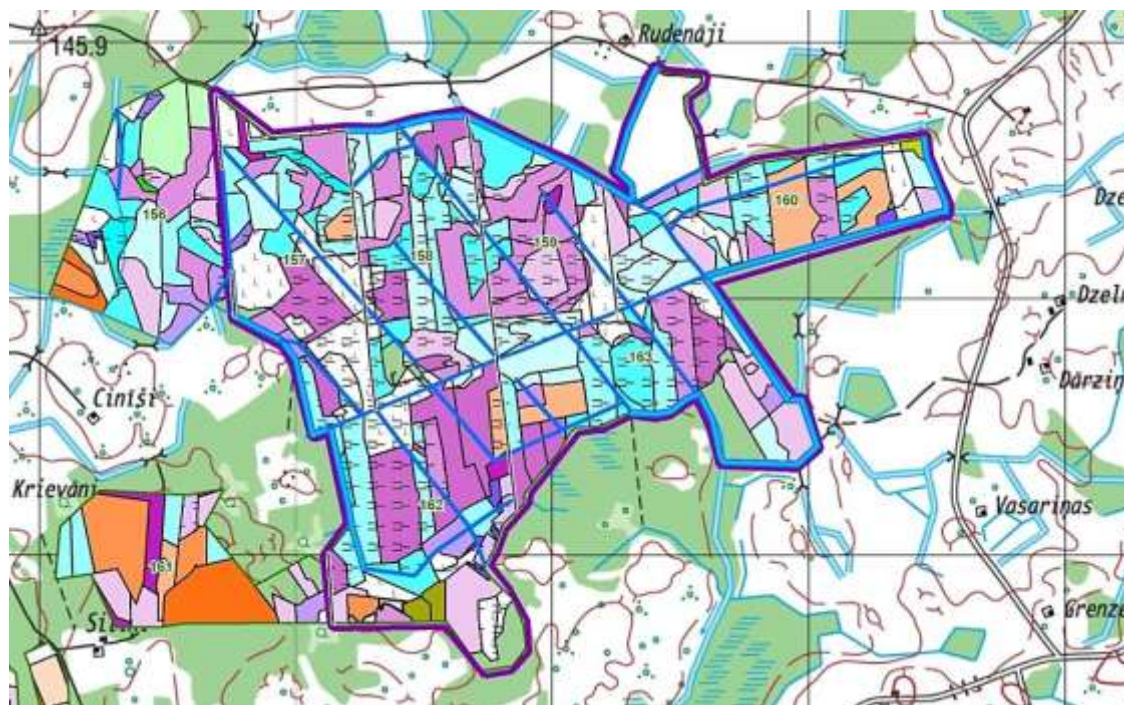
## 6.2. Meža meliorācijas sistēmas

### Kas ir meža meliorācijas sistēmas?

Vienkāršiem vārdiem meža meliorācijas sistēmas var raksturot kā grāvju tīklu, kas paredzēts meža zemju nosusināšanai.

Atbilstoši Meliorācijas likumā noteiktajai terminoloģijai, meliorācijas sistēma ir specializētu būvju un ierīču kopums zemes ūdens režīma regulēšanai. Atkarībā no to iedarbības uz zemes ūdens režīmu meliorācijas sistēmas iedala:

- nosusināšanas sistēma – specializētu būvju kopums zemes nosusināšanai,
- apūdeņošanas sistēma – specializētu būvju un ierīču kopums zemes apūdeņošanai,
- divpusējās darbības meliorācijas sistēma – nosusināšanas sistēma, kas izmantojama arī zemes apūdeņošanai.



Karte ar meža meliorācijas grāvju tīklu

Meliorācijas sistēmas ierīko gan lauksaimniecības, gan meža zemēs. **Meža zemēs izbūvētais grāvju tīkls klasificējams kā nosusināšanas sistēma**, kura noteiktā platībā nodrošina meža zemju nosusināšanu. Meža augšanas apstākļi nosusinātajās meža platībās ir āreņi un kūdreņi.

Plānojot darbus, kas saistīti ar meža meliorācijas sistēmu būvi, ir nepieciešams izvērtēt to ietekmi uz vidi un gadījumos, ja šī ietekme var būt negatīva, tiek plānoti atbilstoši pasākumi, lai to novērstu vai samazinātu. Lai meliorācijas sistēmas mazāk izmainītu vidi, LVM neveic jaunu meliorācijas sistēmu būvniecību, tiek uzturētas un atjaunotas tikai esošās meža meliorācijas sistēmas.

### Kāds ir meža meliorācijas mērķis?

Meža meliorācijas mērķis ir regulēt augsnes mitruma režīmu atbilstoši audžu bioloģiskajām prasībām un platību saimnieciskajai izmantošanai. Meliorētie pārmitrie meži saistībā ar tajos ieguldītajiem līdzekļiem ir uzskatāmi par vērtīgām mežsaimniecības teritorijām, kurās uzdevums ir nodrošināt meliorācijas sistēmu funkcionēšanu un novērst to degradēšanu.

### Kādi ir ieguvumi no meža meliorācijas sistēmām?

- Meliorācijas sistēma pārmitros mežos nodrošina optimālu mitruma režīmu augsnē, kā rezultātā augsne kļūst bagātāka ar kokiem nepieciešamajām barības vielām un skābekli. Rezultātā koki labāk aug un palielinās koksnes kopējā krāja mežaudzē. Attēlā ir redzams priedes pieaugums pārmitrā mežā 70 gados, pirms tika ierīkota meliorācijas sistēma, un 23 gados pēc meliorācijas sistēmas ierīkošanas.



Koksnes pieauguma gadskārtas pirms un pēc meliorācijas

- Meža meliorācijas grāvju atbērtnes izmanto meža darbu veikšanai, pa tām pārvietojas kokmateriālu sagatavošanas un pievešanas, kā arī augsnes apstrādes tehnika.
- Meliorētajās meža platībās palielinās sugu dažādība, tās kļūst piemērotas tām sugām, kuras nevarēja pastāvēt pārmitrā augsnē.

### **Kādi ir meža meliorācijas sistēmu trūkumi?**

- Ierīkojot meža meliorācijas sistēmas, var iznīcināt tās sugas, kuru pastāvēšana iespējama tikai ļoti mitros augšanas apstākļos.
- Meža meliorācijas sistēmas negatīvi ietekmē medņu riestu, samazina riesta dabiskuma un medņu mazuļu dzīves apstākļus:
  - Nosusinot meža teritoriju samazinās mellenāju daudzums, īpaši slapjajā mētrājā, līdz ar to arī medņu barības bāze;
  - Meliorētās platībās palielinās egļu daudzums, līdz ar to aizaug medņu riesta vietas;
  - Meliorācijas grāvji mākslīgi sašķeļ medņu riesta vietas.

Meža meliorācija sabiedrībā tiek vērtēta atšķirīgi, tiek diskutēts par ieguvumiem no koksnes un sugu dažādības pieauguma, un norādīts uz retu sugu iznīcināšanu, tāpēc liela vērība jāvelta plašākai meža meliorācijas ietekmei uz vidi un uz zināšanām balstītiem lēmumiem.

## Īsumā par tēmu.

- Meža apsaimniekošanā ir nepieciešami ceļi, pa kuriem pārvietoties ar tehniku, bet pārlika augsnes mitruma mazināšanai veicama meža meliorācija. **Meža ceļi, tilti un meliorācijas sistēmas ir meža infrastruktūras objekti**, bet kopā to sauc par meža infrastruktūru.
- **Meža autoceļus** izmanto koksnes transportēšanai, koku stādu piegādēm, pa tiem pārvietojas ugunsdzēsības transports, mednieki, meža uzraugi, kā arī cilvēki, kuri mežā atpūšas, ogo vai sēņo.
- **Galvenie ieguvumi** no meža autoceļu būvniecības:
  - samazinās kokmateriālu pievešanas attālums no cirsmas līdz krautuvei, tas samazina pievešanas darbu izmaksas;
  - iespēja piegādāt kokmateriālus 12 mēnešus gadā bez gariem pārtraukumiem;
  - palielina meža kā īpašuma vērtību;
  - atvieglo meža atjaunošanas, kopšanas un izstrādes darbos iesaistītās tehnikas pārvietošanās;
  - iespēja ugunsdzēsības transportam operatīvi piekļūt ugunsgrēka vietai;
  - atvieglo medību saimniecības transporta pārvietošanās;
  - cilvēki, kuri mežā atpūšas, ogo vai sēņo vieglāk nokļūst vēlamajās vietās.

- Līdztekus ieguvumiem no meža ceļiem jāmin arī **nevēlamas lietas**, kuras tie var veicināt:
  - Būvējot meža autoceļus, samazinās kopējā mežu platība, tāpēc pārāk blīvs būvēto meža autoceļu tīkls ilgtermiņā var radīt zaudējumus, jo zaudētā meža platība dotu lielākus ieguvumus nekā papildus uzbūvētais ceļš. Dabiskie grunts ceļi atstāj mazāku ietekmi uz meža platību samazināšanos;
  - Atvieglotu piekļuvi mežiem izmanto bezatbildīgi cilvēki „cūkmeni”, kuri mežā izgāž savu dražu;
  - Būvējot meža autoceļus, var iznīcināt aizsargājamas sugas un dzīvotnes, kā arī ietekmēt augsni, ūdens plūsmas un ainavu, tāpēc pirms būvniecības ir jāveic ietekmes uz vidi novērtējums.
- **Projektējot meža autoceļu** ņem vērā tehnikas radīto slodzi uz ceļa segu, tehnikas izmainīšanās un apgriešanās iespējas, potenciālās krautuvju vietas, nobrauktuves mežā, ūdens novadīšanu utt. lai pārvietoties būtu droši un ceļš kalpotu ilgi.
- Pārvietojoties pa meža autoceļu, **jāievēro ceļu satiksmes noteikumi**.
- **Īpašā vērība meža autoceļu lietošanā jāpievērš pavasaros, vai pēc ilgstošām lietavām**, jo tad ceļa segums ir izmircis un ar smago meža tehniku viegli bojājams.
- Vienkāršiem vārdiem **meža meliorācijas sistēmas var raksturot kā grāvju tīklu, kas paredzēts meža zemju nosusināšanai**.
- Lai meliorācijas sistēmas mazāk izmainītu vidi, LVM neveic jaunu meliorācijas sistēmu būvniecību, tiek uzturētas un atjaunotas tikai esošās meža meliorācijas sistēmas.

- **Meliorācijas sistēma pārmitros mežos nodrošina optimālu mitruma režīmu augsnē**, kā rezultātā augsne kļūst bagātāka ar kokiem nepieciešamajām barības vielām un skābekli. **Rezultātā koki labāk aug un palielinās koksnes kopējā krāja mežaudzē.**
- **Meliorētajās meža platībās palielinās sugu dažādība**, tās kļūst piemērotas tām sugām, kuras nevarēja pastāvēt pārmitrā augsnē.
- **Meža meliorācijas sistēmām ir šādi trūkumi:**
  - Ierīkojot meža meliorācijas sistēmas, var iznīcināt tās sugas, kuru pastāvēšana iespējama tikai ļoti mitros augšanas apstākļos.
  - Meža meliorācijas sistēmas negatīvi ietekmē medņu riestu, samazina riesta dabiskuma un medņu mazuļu dzīves apstākļus.
- Liela vērība jāvelta plašākai meža meliorācijas ietekmei uz vidi un uz zināšanām balstītiem lēmumiem.



## Izmantotā literatūra:

1. P.Skudra, A.Dreimanis. Mežsaimniecības pamati. 1993.g.
2. P.Zālītis. Mežkopības priekšnosacījumi. 2006.g.
3. P.Zālītis. Trīs vīri mežā jeb Latvijas mežsaimniecības pamatu pamati. 1992.g.
4. A.Jaunbelzere, A.Zviedre, A.Banziņa, M.Dāboliņš, A.Grīvalds. Lauku Avīzes tematiskā avīze Mežu avīze. 2006.g.
5. J.Gercāns, M.Neicinieks, A.Grīvalds, E.Linde, L.Šica, I.Brauners, M.Gaigals. AS Latvijas valsts meži Kopšanas ciršu rokasgrāmata. 2008.g.
6. M.Strazds, H.Hofmanis, J.Reihmanis, *Latvijas Ornitoloģijas biedrība*. AS Latvijas valsts meži pētījums „Medņu riestu telpiskā sadalījuma pašreizējā stāvokļa analīze un priekšlikumu izstrādāšana medņu riestu dzīvotņu apsaimniekošanai, balstoties uz riestu dzīvotņu analīzi”.
7. *Autoru kolektīvs J.Broka vadībā*. Meža enciklopēdija. 2003.g.
8. G.Ašmanis, N.Šukīte, A.Purviņa, J.Upens, I.Skrebelis, A.Neimanis, M.Neicinieks. AS Latvijas valsts meži Meža autoceļu rokasgrāmata. 2011.g.
9. G.Beijere, M.Defais, M.Fišers, Dž.Flečers, Ē.deMenks, F.deJēgers, K.vanRajets, K.Vandevēge, K.Veinedāls. Samaziniet klimata izmaiņas: lietojiet koksni. 2006.g.  
[http://www.zalasmajas.lv/storie/editor/File/Samaziniet\\_klimata\\_izmainas\\_lietojiet\\_koksni.pdf](http://www.zalasmajas.lv/storie/editor/File/Samaziniet_klimata_izmainas_lietojiet_koksni.pdf)
10. A.Berķis, A.Meijere, A.Sedlenieks, A.Vanags, G.Ansons, I.Rove, J.Brauns, J.Grīslis, M.Gaigals. Rokasgrāmata meža tipu noteikšanai. 2013.g.

11. Meža likums. <http://www.likumi.lv/doc.php?id=2825>
12. Meža atjaunošanas, meža ieaudzēšanas, plantāciju meža noteikumi, Ministru kabineta noteikumi Nr. 308. <http://www.likumi.lv/doc.php?id=247349#piel1>
13. Noteikumi par koku ciršanu mežā. Ministru kabineta noteikumi Nr.935. <http://www.likumi.lv/doc.php?id=253760>
14. Meliorācijas likums. <http://www.likumi.lv/doc.php?id=203996&from=off>
15. Sugu enciklopēdija Latvijas Daba. <http://www.latvijasdaba.lv/>
16. *LR Zemkopības ministrija*, prezentācija Meža nozares attīstība 1990. – 2010.g.
17. D.Dubrovskis, V.Grunda, R.Veinbergs. Mežaudzes taksācijas rādītāju noteikšanas metodes un precizitāte. Jelgava, 2007.g. [http://www.mf.llu.lv/uploads/File/Lek\\_Materiali/taksacija\\_1.pdf](http://www.mf.llu.lv/uploads/File/Lek_Materiali/taksacija_1.pdf)
18. Meža inventarizācijas un Meža valsts reģistra informācijas aprites noteikumi, Ministru kabineta noteikumi Nr. 88. <http://likumi.lv/doc.php?id=255162>
19. J.Jansons. Ko sēsi, to pļausi. <http://www.delfi.lv/news/comment/comment/jurgis-jansons-ko-sesi-to-plausi.d?id=43672959> [skatīts 21.10.2013.]

Fotogrāfiju autori: *J.Gercāns, A.Eglītis, M.Neicinieks, A.Indriksons, J.Brauns.*

Attēlu autori: *I.Saulītis, A.Bergmanis.*

Izmantoti LVM un LVMI Silava lietošanā esoši attēli un fotogrāfijas.