

Dabiski apmežojušos lauksaimniecības zemju apsaimniekošana



Lauksaimniecības zemju apmežošanās Latvijā notikusi viļņveidīgi. Pirmais un lielākais apmežošanās vilnis sākās pēc Otrā pasaules kara, nākamais, kas turpinās vēl tagad – pēc neatkarības atgūšanas. Aramzemju un ganību apmežošanās ir saistīta ar lauksaimnieciskās ražošanas apjoma samazināšanos, jo neapļautās un neuzartās platības Latvijas klimatiskajos apstākļos atgriežas to dabiskajā stāvoklī – apaug ar mežu. Neapsaimniekotās apmežojušās zemēs pirmajā aprītē veidojas ekonomiski mazvērtīgas mežaudzes ar nelielu koksnes krāju. Veicot atbilstošas mežsaimnieciskās darbības, apmežojušās lauksaimniecības zemes nākotnē kļūs par būtisku apaļkoksnes un biokurināmā piegāžu avotu, kā arī sekmēs valsts starptautisko saistību izpildi ANO Vispārējās konvencijas par klimata pārmaiņām ietvaros.

Izdevumu sagatavoja:

LVMI "Silava"

teksta autori: Andis Lazdiņš, Dagnija Lazdiņa, Mudrīte Daugaviete, Kristaps Makovskis

Māksliniece:

Rūta Kazāka

Izdevējs:

LVMI "Silava"

Druka:

SIA "MicroDot"

Iespiests uz FSC sertificētā papīra.

Izdevums sagatavots LVMI "Silava" īstenotā Meža attīstības fonda projekta "Kritēriji un metodika enerģētiskās koksnes krājas novērtēšanai un jaunaudzū mehanizētai kopšanai dabiski apmežojušās lauksaimniecības zemēs" un Baltijas jūras reģiona transnacionālās sadarbības programmas projekta "The Baltic Sea Region Bioenergy Promotion Project" ietvaros



Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts "Silava"

Rīgas ielā 111, Salaspils, LV-2169

Tālr.: +371 67942555, fakss: +371 67901359, e-pasts: inst@silava.lv, <http://www.silava.lv>



Part-financed by the European Union (European Regional Development Fund and European Neighborhood and Partnership Instrument)



Saturs

Ievads	4
Dabiski apmežojušos zemju raksturojums	6
Mežsaimnieciskais raksturojums.....	6
Augsnes īpašības.....	7
Ūdens režīms.....	8
Mežaudžu uzmērīšana un meža taksācijas rādītāju aprēķini	9
Lēmuma pieņemšana par mežaudžu apsaimniekošanu	13
Normatīvi.....	13
Atbalsta mehānismi.....	20
Tehniskie un ekonomiskie kritēriji DALZ apsaimniekošanas risinājuma izvēlei.....	21
Darbu organizācija DALZ platībās	24
Sagatavošanas darbi.....	25
Apauguma novākšana.....	25
Jaunaudžu kopšana.....	26
Biokurināmā sagatavošana.....	27
Grāvju tīkla ierīkošana.....	28
Stādmateriāla izvēle meža ieaudzēšanai.....	28
Meža stādīšana.....	29
Augu aizsardzība apmežojumos.....	31
Īscirtmeta plantāciju ierīkošana.....	31
Pārrēķinu koeficienti un mērvienības	34

Ievads

Dabiski apmežojušos lauksaimniecības zemju (DALZ) platība Latvijā saskaņā ar Meža statistiskās inventarizācijas (MSI) datiem ir 258 tūkst. ha. Kopējā stumbra koksnes krāja šajās zemēs ir 2 870 tūkst. m³, bet kopējais oglekļa uzkrājums virszemes un pazemes biomasā – 1 436 tūkst. tonnas. DALZ aizņem 4 % no valsts teritorijas (11 % no lauksaimniecības zemju platības, kāda tā bija pēc neatkarības atgūšanas). Pārrēķinot 2008. un 2009. gados veikto lauksaimniecības un meža zemju pārdošanas darījumu cenās kopējā DALZ vērtība ir 344 milj. LVL (vidēji 1,3 tūkst. LVL ha⁻¹). Faktiskā DALZ vērtība var būt mazāka, jo aprēķinos nav ņemti vērā vairāki būtiski zemes vērtību ietekmējoši faktori (pievadceļu esamība, meliorācijas sistēmu stāvoklis un taml.).

Visvairāk DALZ ir bijušajā Ludzas rajonā (11 % no kopplatības vai 24 % no lauksaimniecības zemju platības 1990. gadā), Krāslavas rajonā (9 % no kopplatības vai 20 % lauksaimniecības zemēm) un Daugavpils rajonā (9 % no kopplatības vai 17 % lauksaimniecības zemēm).

DALZ raksturīga liela koku sugu daudzveidība un dažāda vecuma koku nevienmērīgs apaugums. Liela daļa DALZ atrodas grūti aizsniedzamās platībās bez piebraucamiem ceļiem. Susinātajās platībās meliorācijas sistēmas netiek uzturētas, tāpēc paralēli lauksaimniecības zemju dabiskās apmežošanās procesam notiek arī to pārpurvošanās.



1. Attēls: DALZ platībām raksturīgs nevienmērīgs apaugums.

DALZ veidojušās ģeometriskās tīrumu un ganību robežās ar dabas ieviestām korekcijām apauguma struktūrā. DALZ sākotnēji viendabīgās lauksaimniecības zemju platībās var sastapt mežu, krūmājus, ūdeņus, grāvjus, ceļus un pat ēkas. Tāpēc, pieņemot lēmumu par DALZ apsaimniekošanu, jāņem vērā esošā apauguma grupu raksturs un perspektīvie zemes izmantošanas veidi. Ir jāsamēro īstermiņa saimnieciskās darbības prioritātes (*iespējas saņemt Lauku attīstības programmas pasākumiem paredzēto atbalstu*) un ilgtermiņa plānošanas aspekti, piemēram, ainavas saglabāšana, drenāžas sistēmu un ceļu tīkla uzturēšana (2. attēls).

Lēmuma pieņemšanu par DALZ apsaimniekošanu ietekmē arī aprobežojumi zemes izmantošanas veida maiņai, ko var noteikt, piemēram, aizsargājamo dabas teritoriju apsaimniekošanas noteikumi.



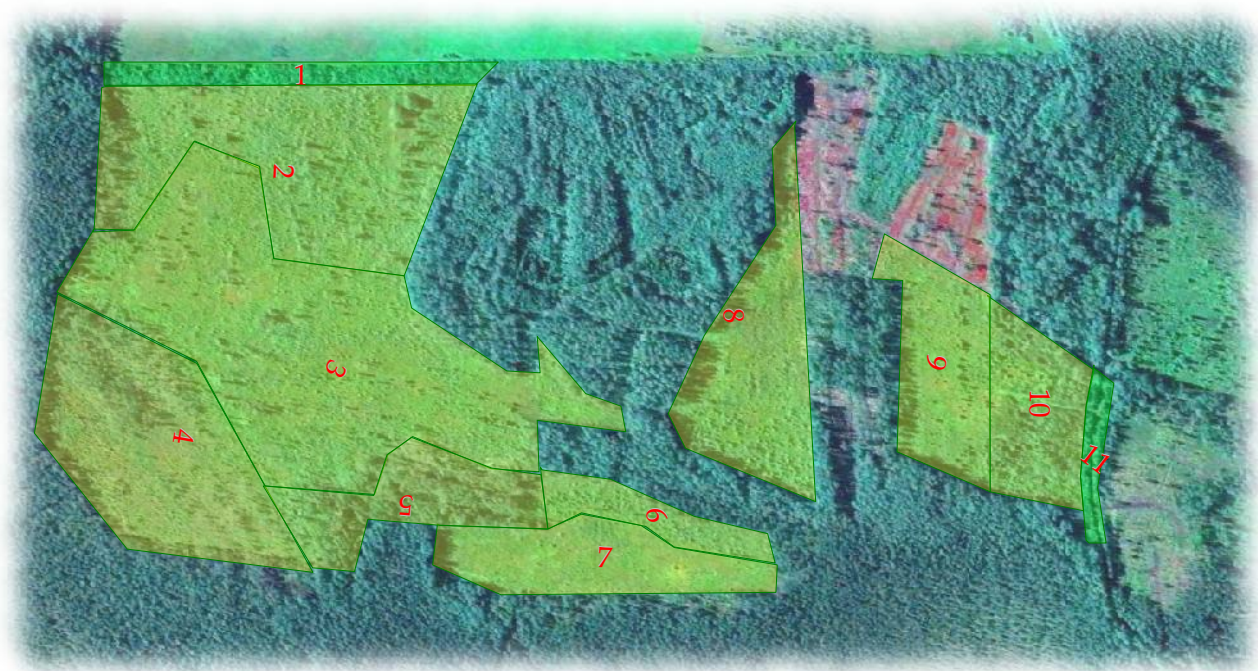
2. Attēls: DALZ apsaimniekošanas plānošanā jāņem vērā daudzi faktori.

Dabiski apmežojušos zemju raksturojums

Mežsaimnieciskais raksturojums

Lai saplānotu turpmāko saimniecisko darbību apmežojušās platībās, jāveic to mežsaimnieciskais novērtējums, vispirms sadalot visu platību vienlaidus teritorijās ar līdzīgu apauguma struktūru un augšanas apstākļiem un pēc tam veicot izdalīto grupu apauguma raksturojumu, lai novērtētu, vai izdalītajās teritorijās ir nepieciešama audžu rekonstrukcija (*atjaunošana*), kopšana vai meža ieaudzēšana un lai novērtētu potenciālos apaļkoksnes un biokurināmā resursus. Pēc apauguma raksturošanas atsevišķas izdalītās teritorijas var apvienot, lai vienkāršotu saimniecisko darbību.

Augstas izšķirtspējas satelītzņēmumi, piemēram, [GoogleEarth](#) servisā vai [Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras karšu pārlūkā](#) atrodamie attēli ir viens no risinājumiem, kā vispirms uz kartes, bet pēc tam dabā iezīmēt raksturīgāko teritoriju robežas. 3. attēlā redzams, kā aptuveni 25 ha liela DALZ platība ir sadalīta pēc apauguma veida un rakstura 11 nogabalos. 1. un 11. nogabali ir grāvju trases, kur var veikt vienlaidus apauguma novākšanu, vienlaicīgi attīrot grāvju teknes; 5. un 10. nogabalos mežs aug visilgāk un šajās teritorijās var veikt krājas kopšanu vai galveno cirti, ja valdošā suga ir baltalksnis, daļēji kompensējot izmaksas meža ieaudzēšanai citos nogabalos; 2., 3., 4., 6., 7., 8. un 9. nogabalos attēlā redzama kokaugu veģetācija un, atkarībā no taksācijas rādītājiem, šajās teritorijās nepieciešama audžu rekonstrukcija vai var saglabāt esošo apaugumu un vai kopšanā vai apauguma novākšanā var sagatavot apaļkoksnes sortimentus un biokurināmo.



3. Attēls: Tipiskas DALZ platības sadalījums pēc apauguma struktūras

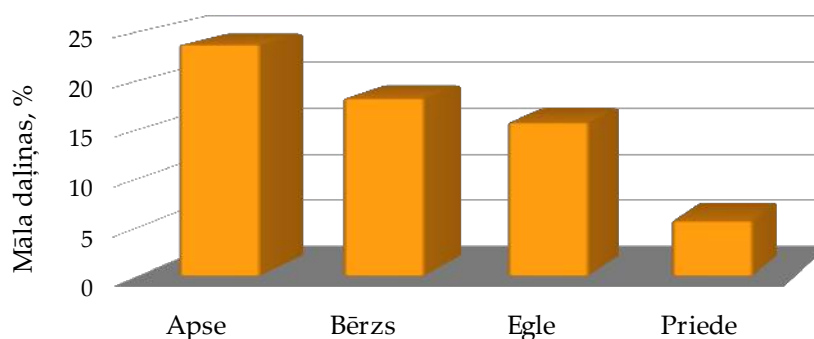
Apauguma raksturošanu veic ar parauglaukumu metodi, katrā izdalītajā teritorijā ierīkojot parauglaukumus meža taksācijas rādītāju noteikšanai. Parauglaukumus nav jāierīko platībās ar meža definīcijai neatbilstošu vai saimnieciski nenozīmīgu apaugumu, kuru pirms meža ieaudzēšanas ir jānovāc.

Pēc uzmērījumu veikšanas un teritoriju raksturojuma sagatavošanas, atsevišķus sākotnēji izdalītos nogabalus, kuros mežsaimnieciskās darbības neatšķirsies, lietderīgi apvienot, lai padarītu vieglāku darbu izpildi. Sadalījumu nogabalos teritorijām ar vienādam plānotajām mežsaimnieciskām darbībām jā saglabā tajos gadījumos, kad būtiski atšķiras augšanas apstākļi, piemēram viens nogabals atrodas dabiski sausā, bet otrs – dabiski mitrā vietā.

Augsnes īpašības

Dabiski ieaugušās mežaudzēs valdošās sugas izvēli jau ir veikusi dabiskā konkurence, taču sugu sastāva dažādošanai, kā arī platībās, kur mežs jāatjauno pilnībā, var izvēlēties attiecīgajai teritorijai pēc augsnes īpašībām piemērotāku koku sugu (as).

Priedei piemērotas ir denas smilts augsnes un kūdras augsnes. Egle piemērota auglīgākām augsnēm. To var stādīt viegli skābās līdz neitrālās, podzolētās smilšmāla un mālsmilts augsnēs. Bērzs ir DALZ visizplatītākā suga, tāpēc var droši apgalvot, ka lielākā daļa DALZ platību ir piemērota bērza audzēšanai. Bērza stādīšanai vai dabiski ieaugušo audžu apsaimniekošanai piemērotas ir denas, vienmērīgi mitras, trūdvielām bagātas augsnes. Melnalksni pagaidām reti izmanto lauksaimniecības zemju apmežojumos, taču, piemēram, Lietuvā melnalksnis apmežojumos ir izplatītāks par bērzu. Melnalksnim piemērotas svaigas, trūdvielām bagātas, smilšmāla, mālsmilts, morēnu māla un dūņainās palieņu augsnes. Ozolam piemērotas auglīgās, trūdvielām bagātās un karbonātus saturošās augsnēs. Viens no būtiskākajiem rādītājiem, kas nosaka augsnes piemērotību konkrētai sugai, ir māla daļiņu¹ saturs augsnē. 4. attēlā redzams, ka augstas bonitātes priežu audzes veidojas, ja augsnē ir vidēji 5 % māla daļiņu, eglei un bērzam – 15-20 %, bet apsei – vairāk nekā 20 % māla daļiņu.

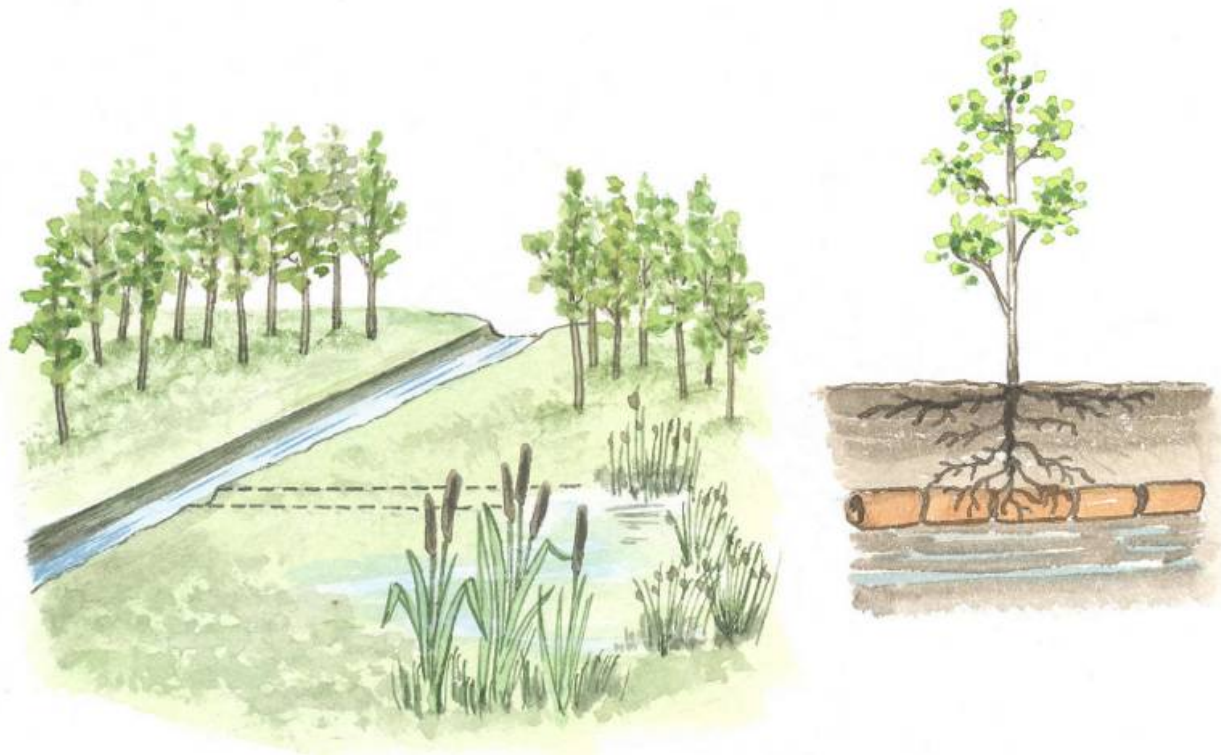


4. Attēls: Māla daļiņu īpatsvars augsnē augstas bonitātes (I un Ia) audzēs.

¹ Daļiņas ar diametru < 0,02 mm.

Ūdens režīms

Apsekojot DALZ, jānovērtē meliorācijas sistēmu stāvoklis, fiksējot tās teritorijas, kur jāveic esošo grāvju tīrīšana, jāatjauno caurtekas vai jāierīko jauni grāvji. Pazemes drenāžas sistēma jāaizstāj ar virszemes grāvju tīklu, jo koku saknes agri vai vēlu aizsprostos drenu caurules (5. attēls).



5. Attēls: Apmežojušās platībās jāparedz grāvju sistēmas uzturēšana un paplašināšana nepieciešamības gadījumā.

Mežaudžu uzmērīšana un meža taksācijas rādītāju aprēķini

Mežaudžu uzmērīšanu un taksācijas rādītāju noteikšanu parasti veic profesionāls taksators. Šajā nodaļā dots ieskats mežaudžu taksācijas rādītāju noteikšanas metodikā. Ņemot vērā atšķirīgo mežaudžu vecumu DALZ platībās, vienots risinājums nav izstrādāts, taču DALZ raksturošanai var pielietot metodiku, kas iekļauta MK noteikumos Nr. 892 "Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs":

- parauglaukumus nogabalā izvieto vienmērīgi, tos iepriekš plānojot skicē;
- parauglaukumu skaits atkarībā no nogabala platības norādīts 1. tabulā;
- parauglaukumu rādiuss, platība un koeficients (K) koku skaita parēķināšanai atkarībā no vidējā augstuma attēlots 2. tabulā;
- vidējo koku skaitu parauglaukumā aprēķina, kopēji koku skaitu dalot ar parauglaukumu skaitu;
- koku skaitu uz 1 ha aprēķina, vidējo koku skaitu parauglaukumā reizinot ar koeficientu (K), kas dots 2. tabulā.

1. tabula: Mērījumu punktu skaits atkarībā no platības²

Nogabala platība (ha)	Mērījumu punktu skaits	
	galvenās cirtes caurmēra noteikšanai	neproduktīvās egļu mežaudzes noteikšanai
≤ 1,0	4	4
1,1 - 2,0	6	4
2,1 - 3,0	7	5
3,1 - 4,0	9	5
4,1 - 5,0	11	6
5,1 - 6,0	12	6
6,1 - 7,0	13	6
7,1 - 8,0	14	6
8,1 - 10,0	15	6
10,1 - 15,0	16	7
> 15,0	17	7

2. tabula: Parauglaukuma rādiuss, platība un koeficients (K) koku skaita aprēķināšanai³

Koku vidējais augstums (m)	Parauglaukuma rādiuss (m)	Parauglaukuma platība (m ²)	Koeficients koku skaita aprēķināšanai
līdz 3,0	2,82	25	400
3,1-6,0	3,99	50	200
6,1-11,9	5,64	100	100

Galvenie taksācijas rādītāji, ko aprēķina mežaudzei, ir katras koku sugas vidējais caurmērs

² 4. pielikums MK noteikumiem Nr. 892 "Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs"

³ 5. pielikums MK noteikumiem Nr. 892 "Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs"

krūšu augstumā (6. attēls), vidējais augstums, koku skaits, šķērslaukums, stumbra koksnes krāja un biomasa. Aprēķini balstās uz koku caurmēra un koku augstuma mērījumiem.

Vispirms aprēķina atsevišķa koka šķērslaukumu:

$$g = 0,7854 \cdot d^2$$

g – Koka šķērslaukums, m^2

d – Koka caurmērs krūšu augstumā, m

Tad aprēķina audzes šķērslaukumu, summējot visu parauglaukuma koku šķērslaukumu un pareizinot ar platības koeficientu (2. tabula). Šķērslaukumu izsaka kā $m^2 ha^{-1}$.

Audzes vidējo jeb kvadrātisko caurmēru nosaka, vispirms izrēķinot vidējā koka šķērslaukumu:

$$\bar{g} = \frac{G}{N}$$

\bar{g} – Audzes vidējā koka šķērslaukums, m^2

G – Kopējais šķērslaukums, m^2

N – Kopējais koku skaits, gab.

Tad izrēķina vidējo jeb kvadrātisko caurmēru:

$$D_g = \sqrt{\frac{4 \cdot \bar{g}}{\pi}}$$

D_g – Audzes vidējais jeb kvadrātiskais caurmērs, cm

\bar{g} – Audzes koku vidējais šķērslaukums, m^2

Vidējo augstumu nosaka grafiski, izmantojot augstumlīkni. Konstruējot augstumlīkni, jāizmēra koku augstumi dažādās caurmēra pakāpēs. Praktiskām vajadzībām pietiek ar 9-12 augstuma mērījumiem (2 lielākie, 2 mazākie un 4 vidēja izmēra koki). Iegūtos punktus atliek koordinātu sistēmā un izvelk augstumlīkni.

Koku skaitu nosaka ar šādu formulu:

$$N = \frac{40000 \cdot G}{\pi \cdot D^2}$$

N – Koku skaits, gab. ha^{-1}

G – Šķērslaukums, m^2

D – Vidējais caurmērs, cm

Kokaudzes krāju aprēķina, izmantojot t.s. koku veidaugstumu, kas ir audzes vidējā augstuma un veidskaitļa reizinājums (3. tabula):

$$M = G \cdot H \cdot F$$

M – Audzes kopējā krāja, m^3

G – Audzes šķērslaukums, m^2

H – Audzes vidējais augstums, m

F – Veidskaitlis

3. tabula: Veidaugstumi (H·F)⁴

Augstums (m)	Koku sugas								
	priede	egle	ozols	osis	bērzs	melnalksnis	liepa	apse	baltalksnis
9	5,26	5,62	4,63	5,25	4,75	4,95	4,9	4,9	5,09
10	5,71	6,09	5,04	5,7	5,14	5,36	5,32	5,29	5,41
11	6,14	6,55	5,45	6,13	5,53	5,78	5,74	5,71	5,74
12	5,54	7,05	5,87	6,55	5,92	6,2	6,18	6,15	6,15
13	6,96	7,39	6,28	6,97	6,31	6,62	6,62	6,59	6,52
14	7,34	7,87	6,69	7,39	6,7	7,05	7,06	7,03	6,92
15	7,69	8,27	7,1	7,8	7,1	7,48	7,5	7,48	7,29
16	8,07	8,75	7,52	8,2	7,49	7,9	7,95	7,91	7,61
17	8,44	9,12	7,93	8,6	7,88	8,34	8,39	8,35	7,97
18	8,81	9,49	8,35	9	8,28	8,74	8,83	8,8	8,37
19	9,14	9,85	8,78	9,4	8,68	9,15	9,28	9,24	8,73
20	9,5	10,2	9,2	9,79	9,09	9,6	9,72	9,69	8398
21	9,85	10,54	9,62	10,19	9,49	10,05	10,17	10,14	9,38
22	10,25	10,76	10,06	10,58	9,9	10,51	10,61	10,59	9,74
23	10,61	10,95	10,49	10,96	10,32	1,96	11,06	11,04	10,14
24	11	11,39	10,92	11,35	10,73	11,42	11,51	11,5	10,49
25	11,4	11,83	11,37	11,74	11,16	11,9	11,96	11,95	10,89
26	11,8	12,4	11,81	12,12	11,58	12,36	12,36	12,41	11,26
27	12,15	12,57	12,26	12,5	12,01	12,84	12,86	12,86	11,65
28	12,55	13,01	12,72	12,89	12,44	13,31	13,31	13,32	12
29	12,9	13,45	13,18	13,27	12,88	13,8	13,77	13,78	12,35
30	13,28	13,8	13,63	13,65	13,3	14,27	14,22	14,24	12,72
31	13,66	14,15	14,07	14,03	13,72	14,74	14,67	14,69	13,1
32	14,04	14,49	14,52	14,41	14,15	15,21	15,12	15,15	13,48
33	14,42	14,83	14,96	14,79	14,57	15,68	15,57	15,61	13,85
34	14,8	15,17	15,41	15,16	15	16,15	16,02	16,07	14,23
35	15,18	15,51	15,85	15,54	15,42	16,62	16,47	16,52	14,61
36	15,56	15,85							
37	15,94	16,19							
38	16,32	16,52							
39	16,7	16,86							
40	17,08	17,19							

⁴ 1. pielikums MK noteikumiem Nr. 228 "Mežam nodarīto zaudējumu noteikšanas kārtība"

Biomasa aprēķiniem izmanto pakāpes vienādojumu:

$$Y_i = b_0 * x_i^{b_1}$$

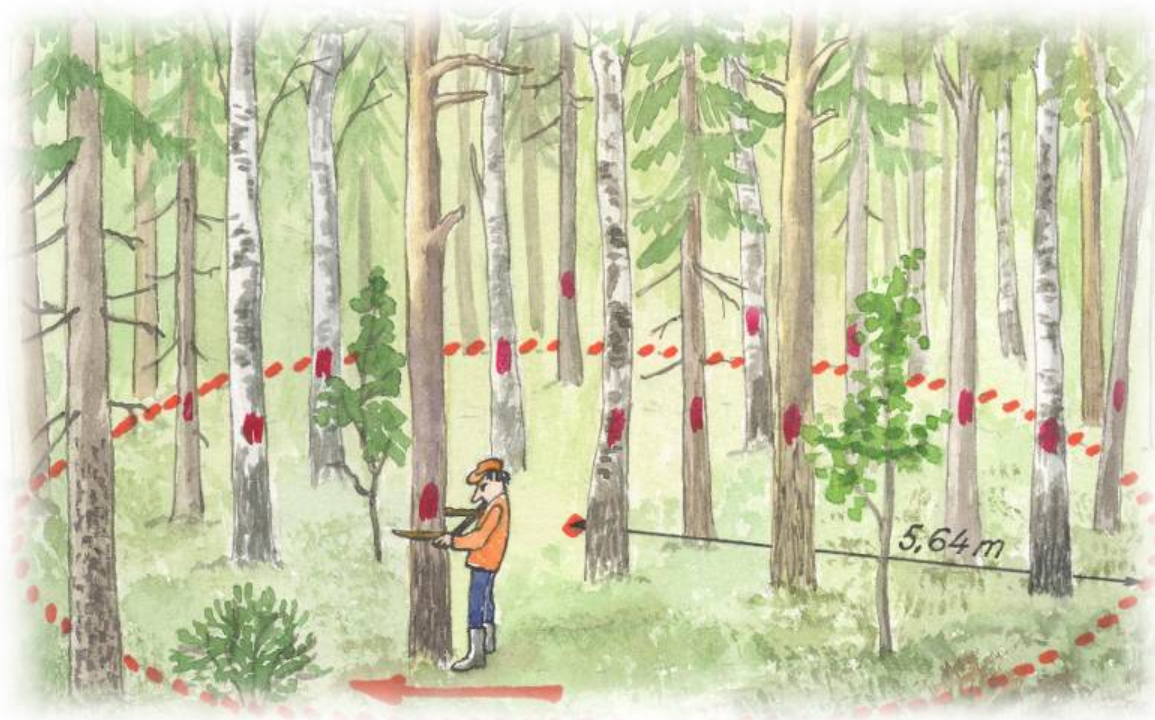
Y_i – Rezultatīvā pazīme (biomasa, stumbra sausnas masa, zaru sausnas masa, kg)

x_i – Faktoriālā pazīme (krūšaugstuma caurmērs, cm)

$b_0; b_1$ – Koeficienti

4. Tabula: Biomasa vienādojuma koeficienti

Suga	b_0	b_1
A	0,2700	1,6100
B	0,2900	1,7600
Ba	0,2000	1,7800
Cits ⁵	0,2900	1,7600
E	1,1600	1,2100
Ma	0,1200	2,2400
P	0,2300	1,9100



6. Attēls: Koku caurmēra krūšu augstumā ($d_{1,3}$) uzmērīšana.

⁵ Ņemot vērā, ka bērzs DALZ platībās ir izplatītākā suga, arī citām sugām var izmantot bērza aprēķinu koeficientus.

Lēmuma pieņemšana par mežaudžu apsaimniekošanu

Normatīvi

Ja DALZ atbilst Meža likuma mežaudzes definīcijai⁶ uz šo teritoriju attiecas MK Noteikumi Nr. 892 "[Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs](#)". Lai attiecinātu šo noteikumus (*piemēram, saņemtu ciršanas apliecinājumu*), platībai jābūt transformētai meža zemē, attiecīgi, pirmais solis, lai veiktu kopšanu vai cita veida cirti DALZ platībās, ir transformācijas procedūra. Tas nozīmē, ka formāli, neveicot transformāciju, nav iespējama arī apauguma novākšana DALZ platībās, ja koku caurmērs celma augstumā pārsniedzis 12 cm. Cērtot audzes, kurās koki celma augstumā ir tievāki par 12 cm, ciršanas apliecinājums nav nepieciešams.

Lauksaimniecībā neizmantojamu zemi transformāciju par meža zemēm no 2009. gada 1. jūlija regulē vietējo pašvaldību teritorijas plānojums, kurā noteikta teritorijas plānotā izmantošana, attiecīgi, pirms DALZ transformācijas zemes īpašniekam jāveic saskaņojums ar vietējo pašvaldību. Nekustamā īpašuma valsts kadastra likuma 13. panta 2. daļa nosaka, ka zemes īpašniekam ir pienākums 3 mēnešu laikā ierosināt kadastra objekta kadastra datu aktualizāciju Kadastra informācijas sistēmā, ja mainīts nekustamā īpašuma sastāvs vai nekustamā īpašuma objektu raksturojošie dati, citiem vārdiem sakot zemes lietošanas kategorija mainīta uz mežaudzi. Kadastra datu aktualizācijas kārtību nosaka MK noteikumi Nr. 193 "[Kadastra objekta reģistrācijas un kadastra datu aktualizācijas noteikumi](#)" (23.02.2010.). Zemes transformācijas kārtību nosaka Saskaņā ar likuma „[Grozījumi Lauksaimniecības un lauku attīstības likumā](#)” (2009.06.03.) pārejas noteikumiem to 20. punkta 1. teikuma regulējums⁷ bija piemērojams uz zemes transformācijas iesniegumiem, kas tika iesniegti Lauku atbalsta dienestā līdz 2009. gada 1. jūlijam. Pēc 2009. gada 1. jūlija likuma 20. punkta 2. teikuma regulējums⁸ attiecas uz visām personām, kuras pārveido lauksaimniecības zemi par lauksaimniecībā neizmantojamu zemi (*veic lauksaimniecības zemes lietošanas kategorijas maiņu*).

⁶ Mežs ir ekosistēma visās tā attīstības stadijās, un tajā dominē koki, kuru augstums konkrētajā vietā var sasniegt vismaz 7 m un kuru pašreizējā vai potenciālā vainagu projekcija ir vismaz 20 % no mežaudzes aizņemtās platības. Par mežu neuzskata atsevišķi no meža esošu platību, kas ir mazāka par 0,1 ha un mākslīgas vai dabiskas izcelsmes koku rindas, kuru platums ir mazāks par 20 m.

⁷ Līdz 2009. gada 1. jūlijam Lauku atbalsta dienestam iesniegtie iesniegumi par lauksaimniecībā izmantojamās zemes transformācijas atļaujas saņemšanu vai transformācijas atļaujas termiņa pagarināšanu izskatāmi saskaņā ar tiem normatīvajiem aktiem, kuri bija spēkā to iesniegšanas dienā.

⁸ Persona, kura saņēmusi lauksaimniecībā izmantojamās zemes transformācijas atļauju, ievērojot Nekustamā īpašuma valsts kadastra likumā un citos normatīvajos aktos noteikto kārtību, veic attiecīgās darbības zemes lietošanas kategorijas maiņai.

Meža ieaudzēšanas, tajā skaitā lauksaimniecības zemēs, nosacījumi doti MK Noteikumos Nr. 108 (06.03.2001.) “[Meža ieaudzēšanas un plantāciju mežu noteikumi](#)”. Mežaudzi uzskata par ieaudzētu, ja tā atbilst šādiem kritērijiem:

- minimālais ieaudzētās mežaudzes koku augstums skuju kokiem ir 0,1 m, lapu kokiem – 0,2 m;
- mežaudzē ieaudzēto koku skaits atkarībā no valdošās koku sugas ir:
- priedei – ne mazāk kā 3000 koku uz hektāra,
- eglei, bērziem, melnalksnim un apsei – ne mazāk kā 2000 koku uz hektāra,
- pārējām koku sugām – ne mazāk kā 1500 koku uz hektāra,
- zālaugu augstums nepārsniedz ieaudzēto koku augstumu 30 cm rādiusā ap tiem.

Jāņem vērā, ka DALZ transformācijas brīdī var augt vairākus metrus gari koki. Šādos gadījumos, novērtējot vai audze ir papildināma, atjaunojama rekonstruktīvajā cirtē vai kopjama, galvenais rādītājs ir kritiskais šķērslaukums atbilstoši MK Noteikumiem Nr. 892 “[Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs](#)” (6. un 7. tabula). Saglabājamās audzēs, kur šķērslaukums pārsniedz kritisko, veicama kopšana. Jaunaudžu kopšanas cirtēm⁹ MK noteikumos Nr. 1453 “[Meža atjaunošanas noteikumi](#)” noteikts maksimālais (5. tabula) un MK Noteikumos Nr. 892 “[Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs](#)” – minimālais atstājamo koku skaits vai šķērslaukums (6. un 7. tabula). Minimālo un kritisko šķērslaukumu nosaka atkarībā no mežaudzes pirmā stāva¹⁰ koku vidējā augstuma. Mežaudzēs, kur pirmā stāva koku vidējais augstums ir līdz 12 m, minimālo un kritisko šķērslaukumu nosaka netieši, pēc koku skaita, bet mežaudzēs, kur pirmā stāva koku vidējais augstums pārsniedz 12 m – tieši, pēc faktiskā šķērslaukuma.

5. Tabula: Maksimālais atstājamo koku skaits, lai atzītu mežaudzi par koptu¹¹

Vidējais augstums (m)	Koku suga			
	priede, apse	egle, bērzs, liepa	melnalksnis	ozols, osis
līdz 6	4000	3200	3200	2000
7	3800	3200	3000	2000
8	3600	3000	2800	1800
9	3400	3000	2600	1800
10	3000	3000	2400	1600

Maksimālais koku skaits netiek ierobežots lapu koku mežaudzēs, kuras kopj, atbrīvojot augšanas telpu ne mazāk kā 500 nākotnes kokiem, kurus paredzēts audzēt līdz nociršanai galvenajā cirtē.

⁹ Par jaunaudžu kopšanu uzskata kopšanas cirtes mežaudzēs, kurās koku vidējais augstums nepārsniedz 10 m (5. pants MK noteikumos Nr. 1453 “[Meža atjaunošanas noteikumi](#)”).

¹⁰ Valdaudzes un pārējie mežaudzes koki, kuru augstums nav mazāks par divām trešdaļām no valdaudzes vidējā koku augstuma.

¹¹ Atbilstoši MK noteikumu Nr. 590 “[Meža inventarizācijas un Meža valsts reģistra informācijas aprites noteikumi](#)” 2. pielikumam.

6. Tabula: Mežaudzes pirmā stāva augošo koku skaits atbilstoši minimālajam šķērslaukumam ($N_{min.}$) un kritiskajam šķērslaukumam ($N_{krit.}$) atkarībā no valdošās koku sugas un koku vidējā augstuma (koki uz hektāru)¹²

Koku augstums (m)	Valdošā koku suga											
	priede		egle		bērzs, liepa		apse, alksnis		ozols		osis	
	$N_{min.}$	$N_{krit.}$	$N_{min.}$	$N_{krit.}$	$N_{min.}$	$N_{krit.}$	$N_{min.}$	$N_{krit.}$	$N_{min.}$	$N_{krit.}$	$N_{min.}$	$N_{krit.}$
1	3000	1000	2000	800	2000	800	2000	800	1500	500	1500	500
2	2700	1000	1900	800	1800	800	1800	800	1500	500	1500	500
3	2500	1000	1900	800	1600	800	1600	800	1500	500	1500	500
4	2200	1000	1800	800	1600	800	1600	800	1500	500	1500	500
5	2000	1000	1700	800	1600	800	1600	800	1500	500	1500	500
6	2000	1000	1600	800	1600	800	1600	800	1500	500	1500	500
7	1900	950	1600	800	1600	800	1500	750	1500	500	1500	500
8	1800	900	1500	750	1500	750	1400	700	1500	450	1500	450
9	1700	850	1500	750	1500	750	1300	650	1500	450	1500	450
10	1500	750	1500	750	1500	750	1200	600	1500	400	1500	400
11	1400	700	1400	700	1300	650	1100	550	1500	400	1500	400

7. Tabula: Mežaudzes pirmā stāva augošo koku minimālais šķērslaukums ($G_{min.}$) un kritiskais šķērslaukums ($G_{krit.}$) atkarībā no valdošās koku sugas un koku vidējā augstuma (m^2 uz 1 ha)¹³

Koku augstums (m)	Valdošā koku suga											
	priede		egle ¹⁴ un citi skujkoki, izņemot priedi		bērzs, liepa		apse, melnalksnis, baltalksnis		ozols, vīksna, goba, kļava, dižskabārdis, skābardis		osis	
	$G_{min.}$	$G_{krit.}$	$G_{min.}$	$G_{krit.}$	$G_{min.}$	$G_{krit.}$	$G_{min.}$	$G_{krit.}$	$G_{min.}$	$G_{krit.}$	$G_{min.}$	$G_{krit.}$
12	13	7	11	6	8	4	10	5	9	5	7	4
13	14	8	12	6	9	5	10	6	10	5	8	4
14	14	8	12	7	10	5	11	6	10	6	8	5
15	16	8	14	7	10	5	11	6	11	6	9	5
16	17	8	15	7	11	6	12	6	12	6	10	5
17	18	8	16	8	11	6	12	7	12	6	10	6
18	19	8	17	8	12	6	13	7	14	7	11	6
19	19	8	19	8	12	6	13	7	15	7	13	6
20	20	9	20	8	13	6	14	8	16	7	13	6
21	21	9	22	8	14	7	15	8	17	7	14	6
22	21	9	23	9	14	7	16	8	17	8	14	6

¹² 2. pielikums MK noteikumiem Nr. 892 "Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs"

¹³ 1. pielikums MK noteikumiem Nr. 892 "Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs".

¹⁴ Egļu mežaudzēs, kurās egļu astonezību mizgrauža svaigi invadēto egļu apjoms ir lielāks par 20 % un egles ir vienmērīgi izkliedētas visā mežaudzi, mežaudzes kritiskā šķērslaukuma skaitlisko vērtību reizina ar koeficientu 1,5.

Koku augstums (m)	Valdošā koku suga											
	priede		egle un citi skujkoki, izņemot priedi		bērzs, liepa		apse, melnalksnis, baltalksnis		ozols, vīksna, goba, kļava, dižskabārdis, skābārdis		osis	
	$G_{min.}$	$G_{krit.}$	$G_{min.}$	$G_{krit.}$	$G_{min.}$	$G_{krit.}$	$G_{min.}$	$G_{krit.}$	$G_{min.}$	$G_{krit.}$	$G_{min.}$	$G_{krit.}$
23	21	9	24	9	16	7	16	8	18	8	14	6
24	21	9	24	9	16	7	18	9	18	8	14	7
25	22	9	26	10	17	8	19	9	19	8	15	7
26	22	9	26	10	17	8	19	9	20	8	15	7
27	22	9	27	10	17	8	20	10	20	9	15	7
28	22	9	28	10	18	8	21	10	21	9	16	7
29	22	9	28	10	18	8	22	10	21	9	16	7
30	22	9	29	10	19	8	22	10	22	9	16	7
31	23	9	30	11	19	8	23	10	22	9	-	-
32	23	9	30	11	20	9	23	10	22	9	-	-
33	23	10	31	11	20	9	24	11	23	10	-	-
34	23	10	31	11	21	9	24	11	23	10	-	-
35 +	23	10	32	11	21	9	24	11	23	10	-	-

Lai mežaudzi uzskatītu par ieaudzētu, meža īpašnieks vai tiesiskais valdītājs pārskatu par meža ieaudzēšanu (*darbībām, kas veiktas atbilstoši meža apsaimniekošanas plānam*) iesniedz Valsts meža dienesta virsmežniecības mežniecībā, kuras teritorijā atrodas ieaudzētā mežaudze. Pārskatam pievieno zemes robežu plāna kopiju ar iezīmētu ieaudzēto mežaudzi un platības sadalījumu pa nogabaliem, kuros ir vienāds koku sugu sastāvs un kuru minimālā platība ir 0,1 ha.

Noteikumos Nr. 1453 ietverti kritēriji, kas raksturo atjaunotu un koptu mežaudzi. Mežaudzi atzīst par atjaunotu, ja tā atbilst šādiem kritērijiem:

- silā, mētrajā, lānā, grīnī, slapjajā mētrajā, viršu ārenī, viršu kūdrenī, mētru ārenī un mētru kūdrenī mežaudze atjaunojusies ar priedi (*priede aizņem vismaz 80 % no noteiktā minimāli nepieciešamā kopējā ieaugušo koku skaita*);
- grīnī, slapjajā mētrajā, viršu ārenī, mētru ārenī, viršu kūdrenī, mētru kūdrenī pieļaujama segaudze (*segaudze ir koki, kas rada labvēlīgus mikrovides apstākļus valdošās koku sugas attīstībai*), ja segaudzes koku skaits nav lielāks par 1500 kokiem uz hektāru un tie ir vienmērīgi izvietoti. Segaudzes kokus uzskaita atsevišķi, tos nepieskaitot atjaunotās mežaudzes kokiem;
- pārējos meža augšanas apstākļu tipos atjaunotai mežaudzei ir pieļaujams jebkurš koku sugu sastāvs;
- minimālais koku augstums skujkokiem ir 0,1 m, lapu kokiem – 0,2 m;

- kopējais ieaugušo koku skaits atkarībā no valdošās koku sugas atbilstoši 6. tabulai,
- ieaugušo koku izvietojums ir vienmērīgs;
- maksimālā platība, kurā nav iespējama mežaudzes atjaunošana (*treilēšanas vai pievešanas ceļi*), nepārsniedz 20 % no kopējās atjaunojamās platības. Kokus neuzskaita treilēšanas un pievešanas ceļos, kā arī tērcēs un mikroieplakās;

Ja mežaudzes (*neskaitot segaudzi*) valdošās koku sugas koku vidējais augstums atjaunotajā platībā pārsniedz 2 m, mežaudzi atzīst par atjaunotu, ja ir izpildīti šādi nosacījumi:

- mežaudze atbilst MK Noteikumu Nr. 1453 6. punktā minētajiem koptas mežaudzes (*jaunaudzes*) kritērijiem;
- koku skaits nav mazāks par minimālo koku skaitu (6. tabula).

Kopšanas pārbaudēs neuzskaita tos kokus, kuru augstums nepārsniedz trīs ceturtdaļas no audzes valdošās koku sugas vidējā augstuma.

MK Noteikumi Nr. 1453 un Nr. 892 nosaka minimālo un maksimālo kopšanas intensitāti. Šo noteikumu nospraustajās robežās meža īpašniekam jāatrod ekonomiski izdevīgākā kopšanas intensitātes un tehniskā risinājuma kombinācija. Lielākas kopšanas intensitātes variēšanas iespējas ir lapu koku mežaudzēs, kas veido lielāko daļu DALZ.

DALZ platību var reģistrēt arī kā plantāciju mežu. Valsts meža dienests reģistrē plantāciju mežu, ja tas atbilst šādiem kritērijiem:

- ieaudzētā koku suga vai sugas atbilst plantāciju meža audzēšanas mērķim;
- minimālais ieaudzētās mežaudzes koku augstums skuju kokiem ir 0,1 m, lapu kokiem – 0,2 m;
- ieaugušo koku skaits atkarībā no valdošās koku sugas ir;
 - priedei – ne mazāk kā 1000 koku uz hektāra,
 - eglei, bērziem, melnalksnim un apsei – ne mazāk kā 800 koku uz hektāra,
 - pārējām koku sugām – ne mazāk kā 500 koku uz hektāra,
- zālaugu augstums nepārsniedz ieaudzēto koku augstumu 30 cm rādiusā ap tiem¹⁵.

Būtiskākā atšķirība starp mežaudzēm un plantāciju mežiem ir apsaimniekošanas un koku ciršanas kārtība. Plantāciju mežos ciršanas vecums vai galvenās cirtes koku dimensijas nav noteiktas. Apliecinājums koku ciršanai plantāciju mežā īpašniekam vai tiesiskajam valdītājam jāsaņem tāpat kā cērtot mežaudzi – gan cērtot kokus pirms galvenās cirtes, gan galvenajā cirtē. Plantāciju meža īpašnieks nesaņem nekustamā īpašuma nodokļu atlaides, kas pienākas par mežaudžu ierīkošanu¹⁶. Ar nekustamā īpašuma nodokli neaplied zemi, kuru aizņem atjaunotas vai ieaudzētas mežaudzes. Noteikumi attiecas uz mežaudzēm, kuras Valsts meža dienests atzinis par atjaunotām vai ieaudzētām un kurās valdošās koku

¹⁵ 12. pants MK noteikumos Nr. 108 "Meža ieaudzēšanas un plantāciju mežu noteikumi".

¹⁶ MK noteikumi Nr. 76 "Kārtība, kādā ar nekustamā īpašuma nodokli neaplied zemi, kuru aizņem atjaunotas vai ieaudzētas mežaudzes".

sugas vecums kārtējā taksācijas gadā nepārsniedz:

- skujkokiem – 40 gadu;
- cietajiem lapu kokiem – 40 gadu;
- mīkstajiem lapu kokiem (*izņemot baltalksni*) – 20 gadu;
- baltalksnim – 10 gadu.

Ja audzes šķērslaukums transformējamā DALZ teritorijā pirms mežsaimnieciskās darbības uzsākšanas ir zem minimālā, mežaudzi var papildināt vai nocirst rekonstruktīvajā cirtē un atjaunot ar attiecīgajai teritorijai piemērotākajām koku sugām. Papildināšanu lietderīgi izmantot audzēs, kur koku augstums nepārsniedz 1 m.

Noteikumi Nr. 892 izvirza arī nosacījumus mežaudžu atzīšanai par neproduktīvām, kas ļauj rekonstruktīvajā cirtē izstrādāt audzes, kurās šķērslaukums pārsniedz kritisko, bet esošo mežaudžu saglabāšana nav ekonomiski pamatota. Neproduktīvu audžu kritēriji, ar kuriem var sastapties DALZ platībās, ir:

- koku augstums ir līdz 6 m un vairāk nekā 60 % koku ir meža dzīvnieku, kaitēkļu, stumbra vai sakņu slimību bojāti;
- priežu, egļu vai bērzu mežaudzēs pēc 40 gadu sasniegšanas apses, baltalkšņa vai jebkurš cits šo sugu piemistrojums ir lielāks par 40 % no kopējās mežaudzes krājas;
- egļu mežaudzēs no 30-60 gadu vecumam ar egļu īpatsvaru 80 % un vairāk no koksnes krājas pēdējo 5 gadu vidējais koksnes krājas pieaugums ir mazāks par $1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ gadā}$ ¹⁷.

Mežaudzes, kuras ieaugušas aizsargājamās zonās gar ūdeņiem, mežu aizsargjoslās gar pilsētām Baltijas jūras un Rīgas jūras līča piekrastes aizsargjoslā un īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, izņemot Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta ainavu aizsardzības un neitrālo zonu, nav atzīstamas par neproduktīvām.

Noteikumi Nr. 416 un 892 nesatur ierobežojumus vai nosacījumus mežizstrādes atlieku savākšanai un izvešanai, taču šādus nosacījumus var izvirzīt citi vietējas nozīmes saistošie noteikumi, piemēram, noteikumi par attiecīgās teritorijas labiekārtošanu, apstādījumu uzturēšanu un aizsardzību.

Veicot mežizstrādi un biokurināmā sagatavošanu DALZ platībās, jāņem vērā MK Noteikumu Nr. 421 “[Noteikumi par meža aizsardzības pasākumiem un ārkārtējās situācijas izsludināšanu mežā](#)” nosacījumi. Atstāto svaigo skujkoku un oša mežizstrādes atlieku apjoms (*ja to diametrs pārsniedz 8 cm un ja tās nav svītrotas vai sagarumotas nogriežņos līdz 1 m, vai sakrautas kaudzēs*) kopšanas cirtēs nedrīkst pārsniegt $5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Cirmsas jāsatīra reizē ar izstrādi, bet ziemā izstrādātās cirmās – ne vēlāk kā līdz kārtējā gada 1. maijam.

Ja plānota sortimentu sagatavošana, veicot DALZ krājas kopšanu, mežizstrādes atliekas ieteicams ieklāt ceļos. Sikkoku vākšana biokurināmā sagatavošanai kopšanas cirtēs

¹⁷ Lai novērtētu egļu audžu atbilstību neproduktīvas audzes kritērijiem, pirms lēmuma pieņemšanas par audzes tālāko likteni jākonsultējas ar zinošu ekspertu.

pagaidām nav ekonomiski izdevīga, tāpēc, kamēr šāda veida biokurināmā sagatavošana netiek stimulēta, kā, piemēram, Somijā ar KEMIRA programmas palīdzību, sīkkokus labāk atstāt izkoptajā audzē.

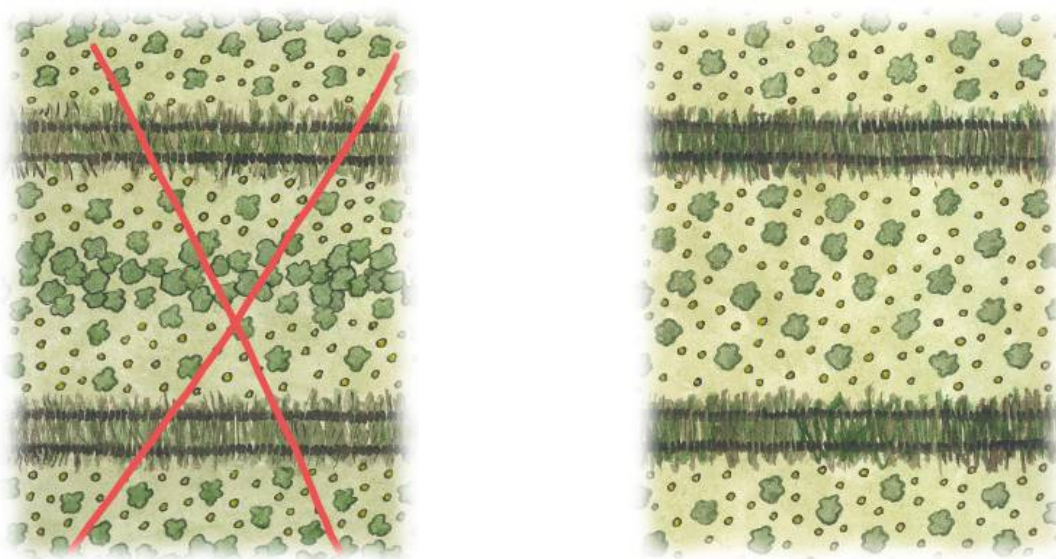
Saskaņā ar Noteikumiem Nr. 421 mežizstrādes atliekas nevar atstāt apžāvēšanai cirsmā, bet uzreiz pēc savākšanas jāizved un jāapžāvē augšgala krautuvē vai patēriņa vietā. Apžāvējot mežizstrādes atliekas kaudzēs augšgala krautuvē, jāievēro šādi nosacījumi:

- kaudzes minimālais augstums ir 3 m, minimālais platums – 4 m;
- skujkoku mežizstrādes atliekas, kas ir resnākas par 15 cm diametrā, iekrauj kaudzē tā, lai virs tām būtu vismaz 0,5 m slānis ar mazāka izmēra mežizstrādes atliekām;
- cirsmās, kurās egles piemistrojums ir 30 % un vairāk un kuras izstrādā no 15. aprīļa līdz 15. jūnijam, kaudzes krauj ne vēlāk kā 2 nedēļas pēc izstrādes uzsākšanas;
- kaudzes izved no krautuves ne vēlāk kā gadu pēc cirsmas izstrādes;
- kaudzes krauj ne tuvāk par 30 m no skujkoku mežaudzes, ja starp kaudzi un mežaudzi neatrodas autoceļš.

Tehnoloģisko koridoru īpatsvars kopšanas cirtēs nedrīkst pārsniegt 20 % no cirsmas platības, attiecīgi, pie attāluma starp koridoru centriem 20 m, maksimālais koridoru platums ir 4 m. Nav lietderīgi censties ierīkot šaurākus tehnoloģiskos koridorus, jo tas palielinās atstāto koku mehānisko bojājumu skaitu. Pārbaudot kopšanas kvalitāti, jāraugās, lai audze būtu vienmērīgi izkopta visā platībā starp koridoriem (7. attēls).

Kopšanas cirtēs un sanitārajās cirtēs, pievedot kokmateriālus, risas, kas dziļākas par 15 cm, nedrīkst pārsniegt 20 % no pievešanas vai treilēšanas ceļa garuma.

Noteikumi Nr. 421 nenosaka ierobežojumus mežizstrādes atlieku un sīkkoku vākšanai biokurināmā sagatavošanai sastāva vai krājas kopšanas cirtēs kādā no meža tipiēm. Būtiskākie ierobežojumi saistīti ar meža aizsardzības pasākumiem.



7. Attēls: Nepareizi un pareizi (vienmērīgi) izkoptas audzes.

Atbalsta mehānismi

DALZ apsaimniekošanai pieejami vairāki atbalsta mehānismi, kas iekļauti Lauku attīstības programmas apmežošanas un meža ekonomiskās vērtības paaugstināšanas atbalsta pasākumos. Bez tam enerģētiskās koksnes plantāciju audzētāji var pretendēt uz maksājumiem par augu ar augstu enerģētisko vērtību audzēšanu. Plašāka informācija par atbalsta pasākumiem pieejama Lauku atbalsta dienesta [mājas lapā](#).

Meža ekonomiskās vērtības uzlabošanas projektu pieņemšanas noslēguma termiņš pagaidām nav noteikts. Pasākuma mērķis ir nodrošinot ilgtspējīgu meža apsaimniekošanu un palielināt meža ekonomisko vērtību. Pasākuma ietvaros atbalsta mazvērtīgu mežaudžu nomaiņu, jaunaudžu kopšanu, kā arī jaunu instrumentu un aprīkojuma iegādi, kas paredzēta jaunaudžu kopšanai un mazvērtīgu mežaudžu nomaiņai. Pasākuma plānotais budžets ir 8 milj. LVL.

Projekta attiecināmo izmaksu summa nepārsniedz:

- 210 LVL ha⁻¹ vienā jaunaudžu kopšanas reizē;
- 300 LVL ha⁻¹, ja jaunaudžu kopšanā veic nākotnes koku atzarošanu;
- 840 LVL ha⁻¹ mazvērtīgu mežaudžu nomaiņai;
- līdz 3514 LVL vienā reizē vai 10000 EUR ekvivalentu latos laikposmā līdz 2013. gadam jaunaudžu kopšanai un mazvērtīgu mežaudžu nomaiņai paredzētu jaunu instrumentu un aprīkojuma iegādei.

Jaunu instrumentu un aprīkojuma iegādei paredzēto atbalstu var saņemt, ja īpašumā ir vismaz 2 ha meža.

Jaunaudžu kopšanai atbalstu var saņemt:

- divas reizes par tādas mežaudzes kopšanu, kurā vidējais valdošās koku sugas koku augstums ir mazāks par 6 m, kopšanu veicot ne biežāk kā reizi 3 gados;
- vienu reizi par tādas mežaudzes kopšanu, kuras vidējais valdošās koku sugas koku augstums ir 6-10 m;
- par nākotnes koku kopšanu mežaudzē, kurā valdošās sugas koku vidējais augstums ir 6-10 m.

Citi DALZ izmantojami Lauku attīstības programmas pasākumi, kuros dokumenta sagatavošanas laikā nav pieejams finansējums, ir:

- Infrastruktūra, kas attiecas uz lauksaimniecības un mežsaimniecības attīstību un pielāgošanu. Pasākuma mērķis ir uzlabot infrastruktūru, kas attiecas uz lauksaimniecības attīstību, meža ražības paaugstināšanu, audzes veselības un kokmateriālu kvalitātes uzlabošanu, kā arī lauksaimniecības un mežsaimniecības nozares konkurētspējas paaugstināšanu.

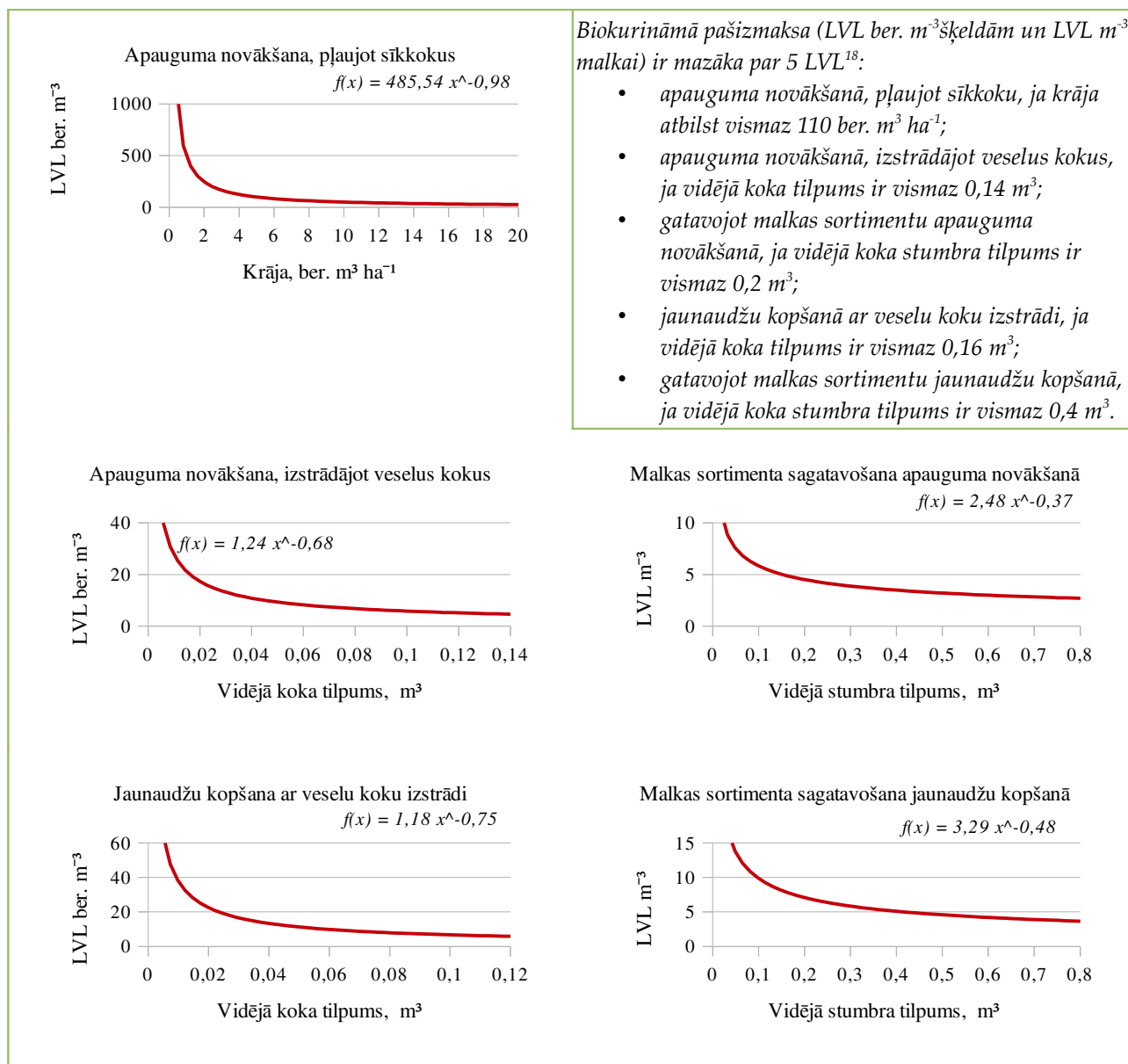
- Lauksaimniecībā neizmantojamās zemes pirmreizēja apmežošana. Pasākuma mērķis ir veicināt meža ieaudzēšanu lauksaimniecībā neizmantojamā zemē, palielinot zemes efektīvāku izmantošanu, saglabājot bioloģisko daudzveidību un izmantojot lauku ainavas rekreācijas un estētiskās īpašības.

Tehniskie un ekonomiskie kritēriji DALZ apsaimniekošanas risinājuma izvēlei

Atkarībā no DALZ mežsaimnieciskā raksturojuma, to apsaimniekošanā var pielietot vairākas tehnoloģijas (8. tabula). Ar biokurināmā sagatavošanu saistīto tehnoloģiju izmaksas biokurināmā pašizmaksas izteiksmē, atkarībā no mežaudzes raksturojuma, parādītas 8. attēlā. Apauguma novākšana ar biomasas mulčētājiem, nevācot biokurināmo, bet vienlaicīgi veicot arī augsnes sagatavošanu, maksā 200-400 LVL ha⁻¹. Roku darbs maksā aptuveni 2 reizes lētāk, taču šajā gadījumā izmaksas ir vairāk atkarīgas no apauguma rakstura un papildus jāparedz 40-100 LVL ha⁻¹ augsnes sagatavošanai. Mālainās lauksaimniecības zemēs augsnes sagatavošana, veicot mežaudžu rekonstrukciju, nepieciešama neatkarīgi no pielietotās apauguma novākšanas tehnoloģijas, jo augsnes virskārta var būt tik sablīvēta, ka iestādītie kociņi tajā neieaugšies.

8. Tabula: Tehnoloģiju pielietošanas atlases kritēriji

<i>Tehnoloģija</i>	<i>Tehnoloģijas pielietošanas kritēriji</i>
<i>1. Apauguma novākšana ar pašgājēju smalcinātāju, nevācot kurināmo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • valdošā suga baltalksnis vai pārējās sugas vai valdošās sugas šķērslaukums vai koku skaits mazāks par kritisko, • $D_{1.3}$ par 8 cm.
<i>2. Apauguma novākšana ar pašgājēju smalcinātāju, vācot biokurināmo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • valdošā suga baltalksnis vai pārējās sugas vai valdošās sugas šķērslaukums vai koku skaits mazāks par kritisko, • $D_{1.3}$ lielāks par 1 cm un mazāks par 8 cm.
<i>3. Mežaudžu papildināšana</i>	<ul style="list-style-type: none"> • valdošās sugas šķērslaukums vai koku skaits lielāks par kritisko, bet mazāks par minimālo.
<i>4. Apauguma novākšana ar veselu koku izstrādes galvu</i>	<ul style="list-style-type: none"> • valdošā suga baltalksnis vai pārējās sugas vai valdošās sugas šķērslaukums vai koku skaits mazāks par kritisko, • Koku vidējais augstums ir 6-12 m.
<i>5. Apauguma novākšana ar harvesteru, sagatavojot apaļkoku sortimentus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • valdošā suga baltalksnis vai pārējās sugas vai valdošās sugas šķērslaukums vai koku skaits mazāks par kritisko, • $D_{1.3}$ lielāks par 12 cm.
<i>6. Kopšana ar veselu koku izstrādes galvu</i>	<ul style="list-style-type: none"> • valdošās sugas šķērslaukums vai koku skaits saglabājas lielāks par minimālo, ierīkojot tehnoloģiskos koridorus 20 % no cirsma platības, • koku vidējais augstums pirms kopšanas ir 6-12 m.
<i>7. Kopšana ar harvesteru, sagatavojot apaļkoku sortimentus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • valdošās sugas šķērslaukums vai koku skaits saglabājas lielāks par minimālo, ierīkojot tehnoloģiskos koridorus 20 % no cirsma platības, • koku vidējais augstums pirms kopšanas ir 6-12 m.



8. Attēls: Dažādu tehnoloģiju pielietošanas pašizmaksa¹⁹.

Vienlaidus apauguma novākšana ar pļāvējiem – smalcinātājiem ir jauna tehnoloģija, kurai pagaidām vēl nav praktiska pielietojama ārpus enerģētiskās koksnes plantācijām (9. attēls), tomēr šāda risinājuma pielietošana baltalkšņa vai apses audzēs nākotnē var būtiski samazināt biokurināmā ražošanas izmaksas.

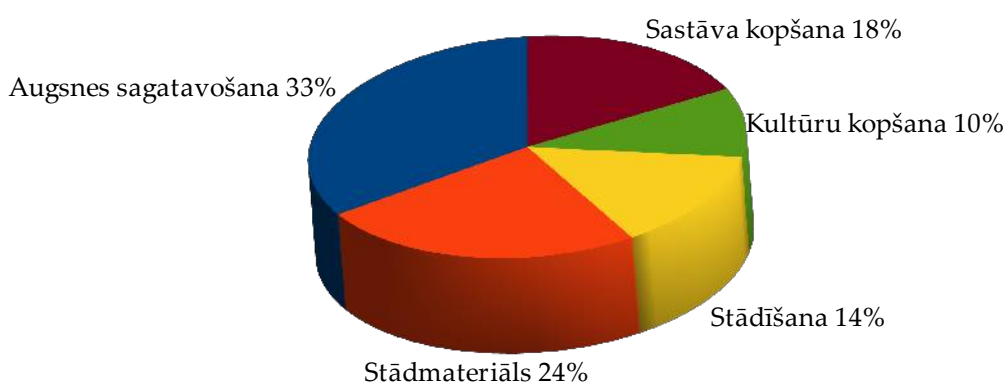
¹⁸ Praksē pašizmaksa var mainīties atkarībā no mežaudzes lieluma, biezuma, pievešanas ceļa garuma, biokurināmā transportēšanas attāluma, izstrādes apstākļiem un citiem faktoriem.

¹⁹ Vidējā koka tilpums grafikos nozīmē koku ar visiem zariem un galotni, bet vidējā stumbra tilpums – tikai koka stumbra daļu, ko izmanto apaļkoksnes sortimentu sagatavošanā.



9. Attēls: Vienlaidus apauguma novākšana ar pļāvējiem – smalcinātājiem.

Vidējās meža ieaudzēšanas izmaksas, neskaitot apauguma novākšanu un sastāva kopšanu, ir 400 LVL ha⁻¹. Sastāva kopšana ar rokas darba instrumentiem, atkarībā no koku skaita un dimensijām kopjamajā audzē, maksā 45-120 LVL ha⁻¹. Meža ieaudzēšanas izmaksu sadalījums dots 10. attēlā.

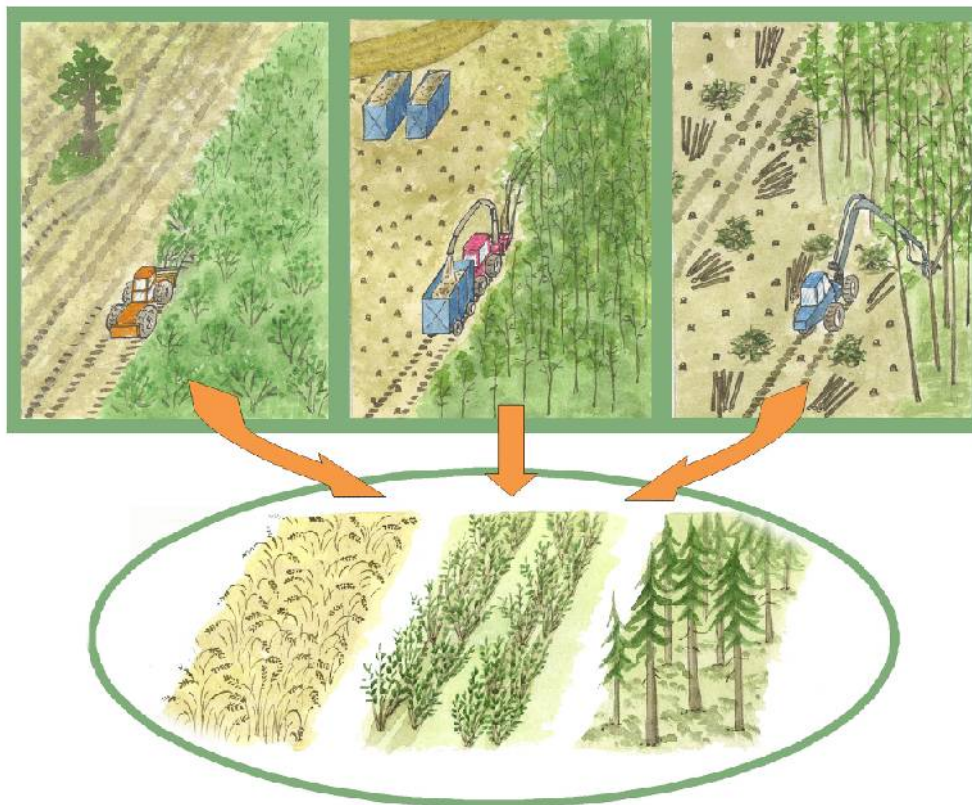


10. Attēls: Meža atjaunošanas un kopšanas izmaksu sadalījums²⁰.

²⁰ Avots: LR Centrālā statistikas pārvalde.

Darbu organizācija DALZ platībās

DALZ platībās pēc apauguma novākšanas var audzēt lauksaimniecības kultūras, enerģētiskās koksnes plantācijas vai mežaudzes (11. attēls).



11. Attēls: Dažādi apmežojušos platību apsaimniekošanas veidi pēc apauguma novākšanas.

Izkoptās audzes audzējamas kā mežaudzes vai plantāciju mežs (12. attēls).



12. Attēls: Izkopto apmežojušos platību apsaimniekošana.

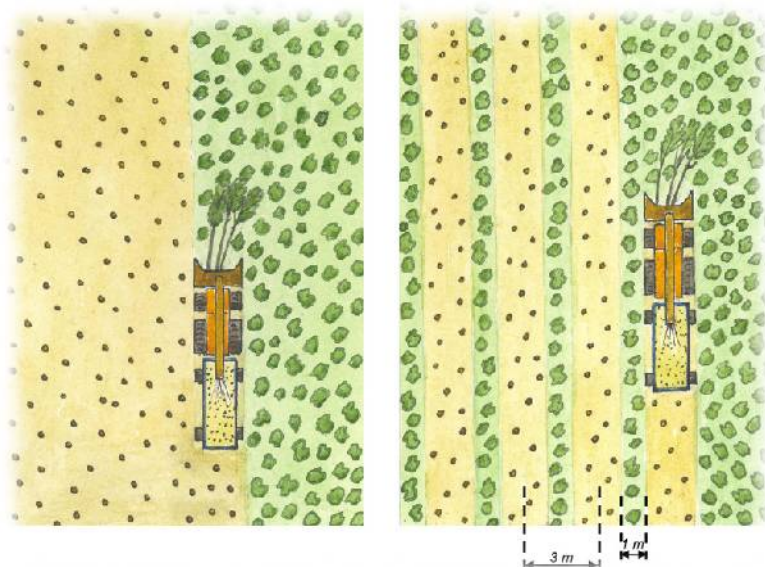
Sagatavošanas darbi

Lai DALZ transformētu par meža zemi, jāveic meža inventarizācija un jāsagatavo meža apsaimniekošanas plāns. Meža inventarizāciju veic Valsts meža dienestā reģistrējusies persona, kurai ir atbilstoša profesionālā kvalifikācija. Meža inventarizācijas pakalpojumus un meža apsaimniekošanas plāna izgatavošanas pakalpojumus piedāvā “**Meža konsultāciju un pakalpojumu centrs**”. Plānojot biokurināmā sagatavošanu, jāņem vērā pievešanas apstākļi – vietās ar mazu grunts nestspēju pievešanu varēs veikt tikai ziemā pa sasalušu augsni. Kūdras un pārmitrās augsnēs labāk neplānot mežizstrādes atlieku un sīkkoku vākšanu.

Apauguma novākšana

Ja audzes saglabāšana DALZ teritorijā nav lietderīga visā platībā vai atsevišķās tās daļās, pirms meža ieaudzēšanas jāveic esošā apauguma novākšanu, vienlaicīgi sagatavojot biokurināmo vai atstājot visu biomasu uz lauka.

Apauguma novākšanu var veikt ar rokām, mehанизēti un ķīmiski. Neilgi pirms stādīšanas augsni ieteicams sagatavot, kultivējot vai frēzējot. Stādījumu plantācijas īsi pirms jauno kociņu stādīšanas ieteicams apstrādāt ar sistēmas iedarbības herbicīdiem. Alternatīva un papildinājums herbicīdu izmantošanai ir mehанизēta apstrāde. Dziļa aršana ļauj aprakt nezāļu sēklas, tomēr ne vienmēr šis paņēmiens ir efektīvs, jo daļa nezāļu sēklu vienalga paliek augsnes virskārtā. Vienlaidus apauguma novākšanai var izmantot jaunaudžu kopšanas tehniku. Augsnes sagatavošanu var apvienot ar apauguma novākšanu vai kopšanu joslās, pielietojot modernas mulčēšanas iekārtas. Smagās māla augsnēs, kur neuzkrājas virsūdeņi, augsnes sagatavošanu lietderīgi veikt ar plēsuma arklu joslās, apvēršot sablīvēto augsnes virskārtu. Arī apauguma novākšanu var veikt joslās, saglabājot segaudzi, kas labvēlīgi ietekmē, piemēram, cieto lapu koku ieaugšanos (13. attēls).



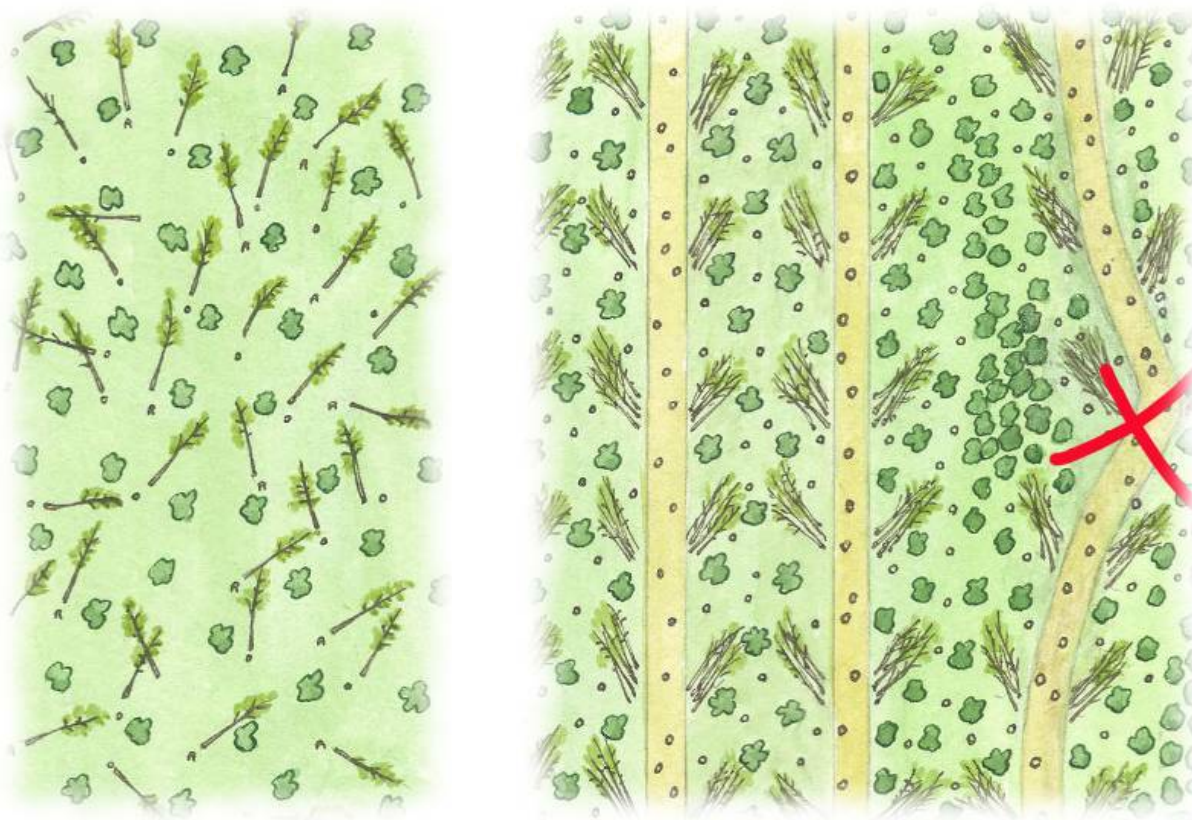
13. Attēls: Vienlaidus apauguma novākšana un koku izstrāde joslās.

Jaunaudžu kopšana

Jaunaudžu kopšanā visbiežāk izmanto rokas darba instrumentus, kas pagaidām ir lētākais un efektīvākais darba paņēmiens. Kopšanā izzāgē slimos un augšanā atpalikušos kokus, tādējādi nodrošinot labāko koku augšanai nepieciešamo telpu. Jaunaudžu kopšanu atkārto 1-3 reizes. Samazinot kopšanu skaitu, samazināsies kopējās izmaksas un negatīvā ietekme uz atstājamajiem kokiem. Kopšanas izmaksas mainās atkarībā no kopšanas intensitātes un jaunaudzes parametriem.

Kopšanā izmanto arī harvesterus, ja paredzēta biokurināmā, papīrmalkas vai sīkbaļķu sortimenta sagatavošana (14. attēls). Jaunaudžu kopšana ar harvesteriem ir ekonomiski pamatota, ja koku augstums ir 6-10 m, bet sākotnējais koku skaits ir vismaz 2500-3000 gab. ha⁻¹. Jārēķinās ar to, ka kopšanā izņems mazākos kokus, tāpēc, izzāgējot 50 % koku, izzāgējamā biomasa nerasniegs 50 % no augošās biomasas, izņemot gadījumus, kad kopšanu veic no augšas, izzāgējot lielākos kokus, vai vienmērīgi, vienādā skaitā izņemot dažādu caurmēra pakāpju kokus.

Veicot jaunaudžu kopšanu, jācenšas saglabāt izaugušie kvalitatīvi cietie lapu koki (ozols, kļava, goba, vīksna, osis, mežābele, meža bumbiere).



14. Attēls: Izkoptā mežaudze pēc kopšanas ar rokas darba instrumentiem un harvesteriem.

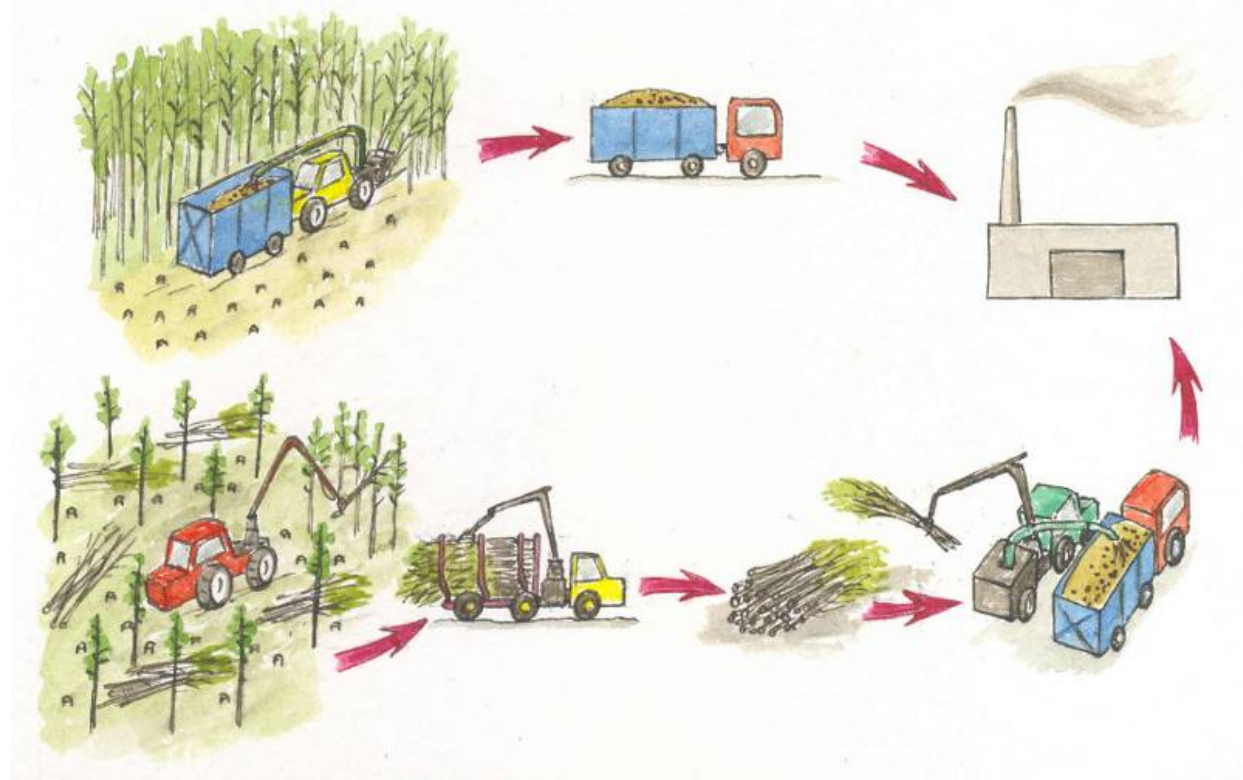
Biokurināmā sagatavošana

Biokurināmo DALZ platībās var iegūt mežaudžu kopšanā vai apauguma novākšanā (15. attēls). DALZ platībās mežaudžu šķērslaukums nereti ir mazāks par kritisko, tāpēc biokurināmo visbiežāk izstrādā apauguma novākšanā, izstrādājot jaunaudžu kopšanai atbilstošu dimensiju kokus, t.i. koku augstums ir mazāks par 10 m.

Sastāva kopšanu DALZ platībās veic tā, lai saglabātos vismaz minimālais šķērslaukums. Vietās ar palielinātu dzīvnieku bojājumu risku, atstājams lielāks koku skaits. Ja ir plānota biokurināmā sagatavošana, sastāva kopšanu veic tad, kad vidējais koku augstums ir vismaz 6 m. Biokurināmo kopšanā var sagatavot sausieņu un āreņu meža tipus.

Pirms lēmuma pieņemšanas par biokurināmā gatavošanu jānovērtē mežaudzes taksācijas rādītāji un biomasas potenciāls un, atkarībā no iegūtajiem datiem, jāizvēlas biokurināmā sagatavošanas tehniskais risinājums. Jāņem vērā, ka biokurināmā sagatavošanas izmaksas DALZ platībās būs 2-3 reizes lielākas, nekā, vācot mežizstrādes atliekas, galvenajā cirtē. Biokurināmā pārdošana labākajā gadījumā ļaus samazināt meža kopšanas izmaksas, nevis nodrošinās peļņu. Biokurināmā iznākumu kopšanā novērtē šādā secībā:

1. vispirms nosaka izstrādājamo biomasu tehnoloģiskajos koridoros;
2. pieskaita nevēlamo koku un krūmu sugu biomasu,
3. atkarībā no kopšanas veida, nosaka pārējo koku sugu izkopjamo biomasu.



15. Attēls: Biokurināmā sagatavošana ar dažādām tehnoloģiskajām iekārtām.

Grāvju tīkla ierīkošana

Meliorācija nepieciešama pārmitrās platībās un vietās, kur līdz šim darbojusies pazemes drenāžas sistēma. Grāvji vajadzīgi arī pie ceļiem, kurus plānots izmantot kokmateriālu pievešanai, kad mežaudze sasniegs ciršanas vecumu.

Ja augsnes sagatavošanu veic ar ekskavatoru (*veido pacilas*), meliorāciju var veikt ar to pašu mašīnu (16. attēls). Tas ļauj samazināt izmaksas, kas saistītas ar tehnikas pārvietošanu. Ekskavatora operatoram jābūt pietiekoši kvalificētam, lai spētu gan rakt grāvjus, gan sagatavot stādvietas. Augsnes sagatavošana ar ekskavatoru ir populāra Skandināvijas valstīs.



16. Attēls: Augsnes sagatavošana meža ieaudzēšanai ar ekskavatoru.

Stādmateriāla izvēle meža ieaudzēšanai

DALZ platības, kurās veicama mežaudžu rekonstrukcija, var atjaunot dabiski vai mākslīgi. Dabiskā atjaunošanās sekmīgi notiek, piemēram, baltalkšņa un apses atvasājos. Skujkoku audzēs jāveic mākslīgā atjaunošana, jo DALZ platībās vairumā gadījumu nebūs sēklas koku, kas var nodrošināt vienmērīgu dabisko atjaunošanos.

Dabiskā atjaunošana DALZ platībās neuzlabos mežaudžu ģenētiskos rādītājus, attiecīgi, nākošā koku paaudze būs kvalitatīvāka par iepriekšējo tikai tiktāl, cik to atļauj meža kopšana. Lielākā daļa DALZ apmežojusies ar sēklām, kas atnestas no blakusesošajām mežaudzēm, tāpēc nākotnes meža kvalitāti šajās platībās var prognozēt, apskatot apkārtesošos mežus.

Mākslīgi mežu atjauno stādot vai sējot. Sēšanas paņēmieni izmanto, galvenokārt, priedes atjaunošanai, pirms tam veicot augsnes sagatavošanu. Meža stādīšanai jāizmanto selekcionēts reproduktīvais materiāls, ko var iegādāties kokaudzētavās, vai arī mežeņi no audzēm ar labiem stumbra kvalitātes rādītājiem. Selekcionēta stādmateriāla izmantošana ļauj palielināt mežaudzes krāju galvenās cirtes vecumā priedei par 15 %, eglei un bērzam – par 20 %, salīdzinot ar dabiskas izcelsmes mežaudzēm. Audzējot plantāciju mežus, selekcionēta stādmateriāla izmantošana ļauj saīsināt cirtmetu.

Mežaudžu rekonstrukcijai var izmantot ietvarstādus, kailsakņu stādus vai kailsakņu stādus ar uzlabotu sakņu sistēmu. Kailsakņiem saknes nav aizsargātas pret mehāniskām traumām un izžūšanas, tādēļ, tos transportējot, jānodrošina, lai saknes saglabā mitrumu. Ietvarstādus stāda kopā ar kūdras substrātu, kurā tie ir auguši, līdz ar to ietvarstādi ir ilgāk uzglabājami un tos var stādīt no brīža, kad augsne ir atlaidusies, līdz ziemas atnākšanai. Kailsakņi ir ievērojami lētāki par ietvarstādiem. Jauns stādu veids, kas ir īpaši piemērots izmantošanai DALZ, ir kailsakņu stādi ar uzlabotu sakņu sistēmu. Tie ir ietvarstādi, kas vēl vienu gadu audzēti poligonā, attiecīgi, ir augumā lielāki par ietvarstādiem un ar labāk attīstītu sakņu sistēmu, nekā kailsakņu stādi.



Atlases kritēriji, izvēloties stādmateriālu no dabiskām mežaudzēm. Kvalitatīvu sēklas koku pazīmes:

1. taisns stumbrs; laba dabiskā atzarošanās; tievi zari, kas ar stumbru veido 75-90° leņķi; vitāls, kompakts vainags; izteikta 1 galotne, nav "dakšošanās" (īpaši bērzam);
2. nav redzamu defektu (mizas nobrāzumi, slimību pazīmes, kas var parādīties kā dzeltējošas skujas vai sačokurojušās lapas);

Kvalitatīvu stādiņu pazīmes

1. izteikts 1 stumbrs, nav bojāts galotnes dzinums vai pumpurs;
2. vitāls (nav izstīdzējis vai ar mazu lapotni)
3. nepārsniedz ceļgala augstumu (lielākiem mežeņiem ir grūti izrakst pietiekami lielu sakņu kamolu).

Meža stādīšana

Stādīšanu parasti veic nākošajā gadā pēc augsnes sagatavošanas, lai augsne paspētu nosēsties. Augsnes sagatavošanu veic no jūlija līdz vēlam rudenim, lai ziemā augsnes sablīvētos un nosēstos. Stādot vagas dibenā, augsnes sagatavošanu var veikt tajā pašā gadā, kad plānota stādīšana. Augsnes sagatavošanai var izmantot meža frēzes, lauksaimniecības arklus (*gan vienkorpusa, gan daudzcorpusu – vienlaidus augsnes sagatavošanai*), kupicotājus, augsnes mulčētājus vai lāpstas.

Lai atvieglotu mežaudzes kopšanu, tehnoloģiskos koridorus var iezīmēt pirms augsnes sagatavošanas, atstājot šīs vietas neapstrādātas un neapstādītas, un, attiecīgi, palielinot iestādīto kociņu skaitu pārējā platībā. Kailsakņu stādīšana veicama pavasarī tūlīt pēc zemes atkušanas līdz pumpuru saplaukšanai.

Biežāk stādīšanai izmantotie rokas darbarīki:

- lāpsta (*universāls instruments kailsakņu un stādu ar uzlabotu sakņu sistēmu stādīšanai, kā arī ietvarstādu stādīšanai smagās māla augsnēs*);
- stādāmais šķēps (*priežu, bērzu un egļu kailsakņu un stādu ar uzlabotu sakņu sistēmu stādīšanai*);
- ietvarstādu stādāmais stobrs (*dažāda veida un izmēru ietvarstādu stādīšanai vieglās, nesablīvētās augsnēs*);
- cilindriskās lāpstas (*mežeņu stādīšanai*);
- kapļi egļu stādu slīpai iestādīšanai (*egļu kailsakņu stādu stādīšanai pavasarī*).

Izvēloties koku sugu jāievēro sekojoši ieteikumi:

- *priede* – saulmīļu suga, nepieciešama lapu koku apēnojuma novākšana;
- *egle* – labi paciešs apēnojumu līdz 10 gadu vecumam, tomēr ilgstoša atrašanās lielā apēnojumā samazina caurmēra pieaugumu;
- *bērzs* – nav ieteicams stādīt kopā ar apsi, maz ciešs no sala un dzīvnieku postījumiem;
- *ozols* – saulmīļu suga, labi aug auglīgā augsnē; vainagu augšējai trešdaļai jābūt apgaismotai, bet pārējai daļai apēnotai.



17. Attēls: Augsnes sagatavošana ar dziļlapstrādes frēzi un meža atjaunošanas kvalitātes kontrole.

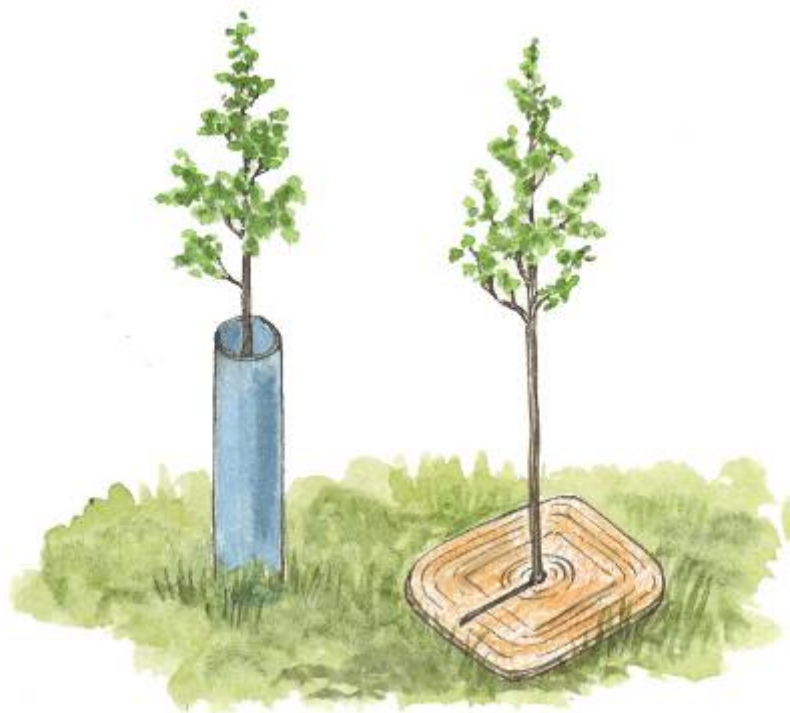
Tehnoloģiskos koridorus var paredzēt jau koku stādīšanas laikā un atstāt tukšus, attiecīgi, palielinot stādīšanas biežumu pārējā platībā.

Augu aizsardzība apmežojumos

Ja DALZ platībā izkopj un saglabā esošo audzi, papildus augu aizsardzības pasākumi nav nepieciešami, it īpaši, ja ieaugusi suga ir bērzs vai baltalksnis. Priežu audzēs vietās, kur ir liels dzīvnieku bojājumu risks, kopšanā saglabājams lielāks koku skaits un audze jāatstāj "piegružota", t.i. kopšanā nozāģētos kociņus jāatstāj izklaidus, lai dzīvniekiem būtu grūtāk pārvietoties.

Tieši tāpat, rekonstruējot mežaudzes DALZ platībās, vietās ar palielinātu dzīvnieku bojājumu risku (*ko var novērtēt blakusesošās jaunaudzēs*), jāstāda vairāk stādu.

Lai pasargātu kociņus no dzīvniekiem, var ierīkot nožogojumu (*hibrīdās apses plantācijām tas ir obligāts*), kā arī izmantot individuālos aizsardzības līdzekļus – caurules vai apkakles. Pēdējās pasargā kociņus arī no nezāļu konkurences.



Īscirtmeta plantāciju ierīkošana

Viens no risinājumiem DALZ apsaimniekošanai ir īscirtmeta plantāciju ierīkošana biokurināmā vai apaļkoksnes ieguvei. Eiropā šādās plantācijās visbiežāk audzē dažādas papeļu, apšu un kārķļu šķirnes (18. attēls). Latvijā, ņemot vērā esošo apaugumu (20 % DALZ platību apmežojušās ar baltalksni), perspektīvas varētu būt arī baltalkšņa plantācijas biokurināmā ieguvei ar aprites ilgumu 10-15 gadi.

Ātraudzīgo kārķu plantācijas

Kārķu plantāciju apsaimniekošana ir pilnībā mehanizēta. Augsnes sagatavošanu veic tikpat rūpīgi kā labībai un obligāts nosacījums lielam biomasas pieaugumam ir mēslojums. Augsnes ielabošanai visbiežāk izmanto notekūdeņu dūņas un koksnes pelnus. Plantācijās ierīko divrindu stādījumus, kur šaurākais attālums starp rindām ir 70-75 cm, platākais – 150 cm, bet attālums starp spraudņiem rindā 50-60 cm. Viena ha apstādīšanai nepieciešami 12-15 tūkst. stādu. Kārķu plantācijas mūža ilgums ir 25-30 gadi, intervāls starp pļaušanas reizēm – 3-5 gadi. Vidējais krājas pieaugums atbilst 48 ber. m³ ha⁻¹ gadā. Kārķu plantācijās iegūst tikai biokurināmo. Kārķu šķeldu sadegšanas siltums ir aptuveni tāds pats kā eglei.

Hibrīdās apses plantācijas

Hibrīdapšu plantāciju ierīkošanai jāizvēlas auglīgas augsnes ar labu aerāciju un normālu mitruma režīmu. Izplatītākais stādīšanas attālums 3 x 3 m. Viena ha apstādīšanai nepieciešami 1100 stādi. Blīvāka stādījuma ierīkošana dos lielāku biomasas uzkrājumu, taču tas radīs arī būtisku izmaksu pieaugumu, jo hibrīdās apses stādi ir vairākas reizes dārgāki, nekā egles, bērza vai priedes stādi. Audzēšanas vecums atkarīgs no plantācijas izmantošanas mērķa – zāģbaļķu iegūšanai tas ir 25-30 gadi, bet biokurināmā sagatavošanai – ap 10 gadi. Apšu plantācijas izmantošanas mērķis pirmajā un turpmākajās apritēs var būt atšķirīgs – pirmajā aprītē, ņemot vērā nelielo stādīšanas biezumu, var iegūt zāģbaļķus un papīrmalku, bet pēc tam, palielinot biezumu uz atvasāju rēķina, var iegūt gan zāģbaļķus gan biokurināmo. Arī starpcirtēs, veicot mehanizēto kopšanu ar pašgājējiem – smalcinātājiem, var sagatavot biokurināmo. Krājas pieaugums hibrīdās apses plantācijās atbilst 10-12 m³ ha⁻¹ gadā, neskaitot biokurināmo, kas ir papildus aptuveni 30 % no sagatavoto apaļkoksnes sortimentu apjoma. Hibrīdās apses plantācijās izaudzēto koksni var izmantot kā biokurināmo, papīrmalku vai zāģbaļķus kokmateriālu ražošanai.

Hibrīdās papeles plantācijas

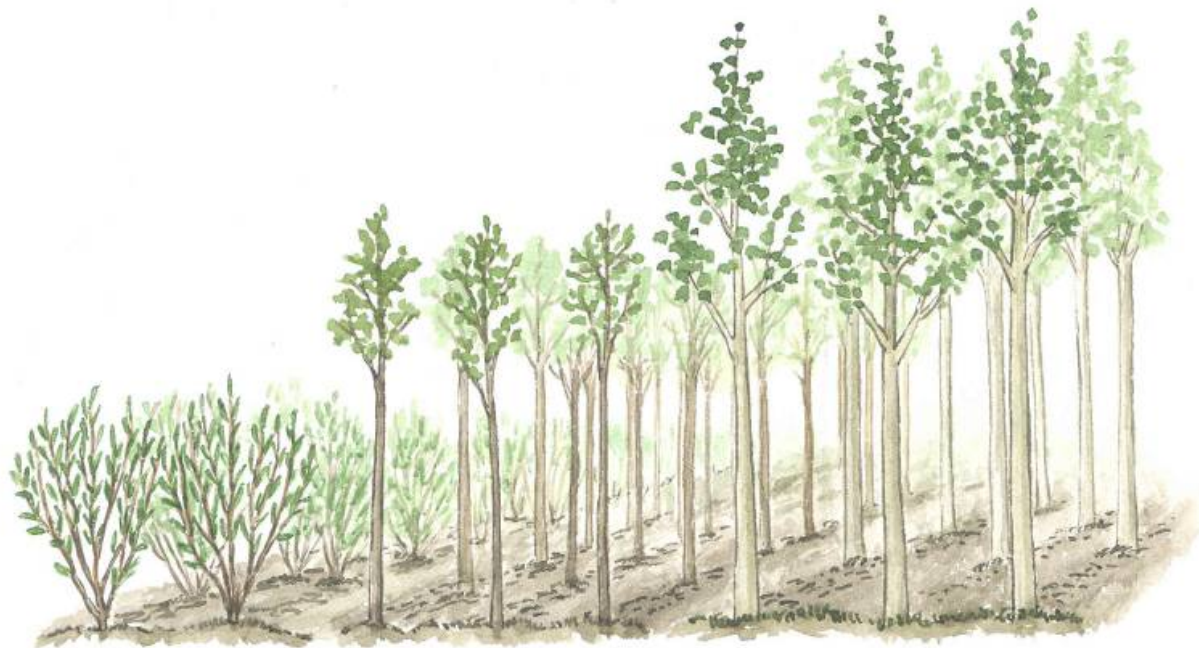
Papeļu stādījumi īpaši populāri dienvidu un centrālās Eiropas valstīs. Papeles var audzēt kā hibrīdo apsi – zāģbaļķu ieguvei, vai līdzīgi kārķu plantācijām – biokurināmā ieguvei, samazinot aprites ilgumu līdz 3-5 gadiem. Atšķirībā no hibrīdās apses, papeles veido tikai celma atvases, līdz ar to, ierīkojot plantāciju, jāveido vēlāmā stādījuma struktūra un biezums. Krājas pieaugums papeļu plantācijās ir 10-15 m³ ha⁻¹ gadā. Tāpat kā hibrīdās apses plantācijās, tas ir atkarīgs no sākotnējā stādīšanas biezuma.

Agrāk Latvijā ierīkotie papeļu stādījumi uzrāda labas ātraudzības un salcietības īpašības, tomēr stipri ciešs no slimībām. LVMI Silava uzsākta jauno komerciālo papeļu šķirņu piemērotības Latvijas apstākļiem izpēti un drīzumā tiks sagatavotas rekomendācijas papeļu audzēšanai.

Baltalksnis

Baltalksnis ir viens no perspektīvākajiem enerģētiskajiem augiem Latvijā, jo strauji aug pirmajos 10-15 gados un ar simbiotisko mikroorganismu palīdzību nodrošina sevi ar slāpekli, attiecīgi, tam nav nepieciešams slāpekļa mēslojums. Latvijā baltalkšņa audzes aizņem ap 350 tūkst. ha. Lielākoties tās ir pēdējo 60 gadu laikā apmežojušās lauksaimniecības zemes. To mikroreljefs parasti ir piemērots mehanizētai biokurināmā sagatavošanai. Pilnīgu baltalkšņa audžu apsaimniekošanas mehanizāciju ierobežo zema augsnes nestspēja mitrās vietās, kas apgrūtina izstrādi siltās ziemās, un neviendabīgais apaugums, kas būtiski samazina kārkļu un papeļu plantācijās izmantojamo plāvēju – smalcinātāju darba ražīgumu, veicot plaušanu pirmajā aprītē.

Nekoptu baltalkšņa audžu vidējais krājas pieaugums 15 gadu aprites ciklā atbilst 21 ber. m³ ha⁻¹ šķeldu, t.i. tikai 2 reizes mazāk, nekā intensīvi kultivētās kārkļu plantācijās. Īscirtmeta baltalkšņa plantācijas var izmantot biokurināmā un zāģbaļķu ieguvei.



18. Attēls: Kārkļu, baltalkšņa un hibrīdās apses / papeles plantācijas.

Pārrēķinu koeficienti un mērvienības

<i>Kurināmā veids</i>	<i>Mērvienība</i>	<i>Sadegšanas siltums</i>
<i>Dabasgāze</i>	<i>kWh/m³</i>	<i>6,5</i>
<i>Malka (mitrums 15%)</i>	<i>kWh/kg</i>	<i>4,5</i>
<i>Malka (mitrums 50%)</i>	<i>kWh/kg</i>	<i>2,4</i>
<i>Šķeldas (mitrums 45%)</i>	<i>kWh/kg</i>	<i>2,6</i>
<i>Miza (mitrums 50%)</i>	<i>kWh/kg</i>	<i>2,2</i>
<i>Koksnes granulas (mitrums 7%)</i>	<i>kWh/kg</i>	<i>4,9</i>
<i>Salmi (mitrums 15%)</i>	<i>kWh/kg</i>	<i>4,0</i>
<i>Sadzīves atkritumi</i>	<i>kWh/kg</i>	<i>2,5</i>
	<i>1 MJ (megadžouls) =</i>	<i>0,278 kWh</i>
	<i>1 GJ (gigadžouls) =</i>	<i>278 kWh</i>

Piezīmēm



LVMI "Silava"
2011