

 VMF LATVIA	METODES APRAKSTS Apaļo kokmateriālu tilpuma uzmērīšana Zviedrijas kokmateriālu uzmērīšanas noteikumi	VMF MI 07.21	
Izstrādāja: BIOMETRIA Izmaiņas veica: BIOMETRIA/ Gatis Juhņēvičs		Variants: 4 Datums: 17/01/2024	Lapa: 1 (21) BIOMETRIA



**Apaļo kokmateriālu tilpuma
uzmērīšana (nerēķinot mizu)**
Kokmateriālu uzmērīšanas noteikumi (Zviedrija)
01.01.2024

Saturs

1	IEVADS.....	3
1.1	Kokmateriālu uzmērīšanas noteikumi — tiesību akti, kas reglamentē kokmateriālu uzmērīšanu	3
1.2	Noteikumu piemērošanas joma	3
1.3	Apaļo kokmateriālu tilpuma mērvienības	3
1.4	Pamatprasības uzmērīšanai — piegāžu pārbaude	4
2	APAĻO KOKMATERIĀLU GARUMS UN CAURMĒRS	5
2.1	Apaļo kokmateriālu garums	5
2.2	Apaļo kokmateriālu caurmērs	6
2.2.1	Mērīšanas virzieni, caurmēra atskaitījumi un mērvienības	6
2.2.2	Paresninājumu korekcija	6
2.2.3	Apaļo kokmateriālu uzmērīšana, ja kokmateriālam ir dubultgalotne	7
2.3	Manuāli novērtēti atskaitījumi par mizu — mizas biezuma atskaitījuma formulas	8
2.4	Automatizēta caurmēra uzmērīšana (nerēķinot mizu)	9
2.4.1	Caurmēra uzmērīšana (nerēķinot mizu), izmantojot traheju metodi	9
2.4.2	Caurmēra uzmērīšana (nerēķinot mizu), izmantojot rentgena iekārtas	11
2.4.3	Caurmēra uzmērīšana (nerēķinot mizu), izmantojot attēla analīzi	11
3	UZMĒRĪŠANAS METODES APAĻO KOKMATERIĀLU TILPUMA (NERĒĶINOT MIZU) NOTEIKŠANAI.....	11
3.1	Tievgaļa caurmēra uzmērījums — m^3_{tg}	11
3.2	Vidus caurmēra uzmērīšana — m^3_{fk}	11
3.3	Garenzāģēšanai paredzētu priedes un egles sortimentu tievgaļa un resgaļa caurmēra uzmērījums — m^3_{fk}	12
3.4	Citu sortimentu tievgaļa un resgaļa caurmēra uzmērījums — m^3_{fk}	13
3.5	Faktiskā tilpuma aprēķināšana, izmantojot pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātā cilindra tilpuma pārrēķina koeficientu tabulu — m^3_{fk}	13
3.6	Segmenta uzmērīšana — m^3_{fk}	14
3.6.1	Caurmēri	14
3.6.2	Tilpuma aprēķins	15
4	SĀKOTNĒJO UZMĒRĪJUMU PĀRBAUDES.....	15
5	PĀRSKATĪJUMU VĒSTURE (ENG).....	16
PIELIKUMI	17	
1. pielikums	Formulas mizas atskaitījuma aprēķināšanai, veicot automatizētus caurmēra uzmērījumus	17
2. pielikums	Formulas resgaļa nogriežņa resgaļa caurmēra aprēķināšanai (ierēķinot mizu)	20
3. pielikums	Formulas mizas biezuma noteikšanai ar harvesteriem gāztām priedēm un eglēm	21

1 Ievads

1.1 Kokmateriālu uzmērīšanas noteikumi — tiesību akti, kas reglamentē kokmateriālu uzmērīšanu

Pamatojoties uz Uzmērījumu un uzskaites padomes (*Rådet för mätning och redovisning, RMR*) ieteikumiem, Biometrijas padome pieņem Kokmateriālu uzmērīšanas noteikumus. Dokumentāciju Uzmērījumu un uzskaites padomei ir sagatavojusi Biometrijas padomes stratēģiskās attīstības nodaļa. Attiecībā uz dažiem nosacījumiem šos noteikumus papildina noteikumi, kas reglamentē darījumdarbību.

Noteikumi un norādījumi attiecībā uz pārbaudēm un turpmākiem pasākumiem ir īsi aprakstīti uzmērīšanas noteikumu dokumentācijā, kā arī atsevišķos citos dokumentos. Uzmērīšanas noteikumu un uzmērījumu pārbaudes dokumentācijas pašreizējo versiju var atrast www.biometria.se.

Kokmateriālu uzmērīšanu Zviedrijā reglamentē īpašs tiesību akts, proti, Kokmateriālu uzmērīšanas likums. Šis likums un Zviedrijas Mežu aģentūras (*Skogsstyrelsen*) kokmateriālu uzmērīšanas noteikumus (SKSFS 2014:11) veido kokmateriālu uzmērīšanas un uzskaites tiesiskā regulējuma satvaru Zviedrijā.

Vieni no minētajiem noteikumiem skar apaļo kokmateriālu uzmērīšanas precizitātes prasības. Prasības attiecas uz bruto apjomu.

- Sistemātiskās novirzes — uzmērījumos ir pieļaujamas tikai nenožīmīgas pastāvīgas kļūdas.
- Partijas apjoma novirze (batchwise deviation) — kokmateriālu partijām, kas lielākas par 10 m³, maksimālā pieļaujamā kļūda ir norādīta kā partijas apjoma funkcija. Partijas apjomam palielinoties, pieļaujamā kļūda samazinās. Kokmateriālu partija — *skaidri noteikts kokmateriālu apjoms, par ko vienojušies pārdevējs un pircējs un ko uzmēra, izmantojot vienu un to pašu metodi. Kokmateriālu raksturlielumu kopums ir identisks visam kokmateriālu daudzumam. Kokmateriālus parasti piegādā vienā reizē vai īsā laika periodā.*

1.2 Noteikumu piemērošanas joma

Apaļo kokmateriālu uzmērīšana ar šajos noteikumos aprakstītajām metodēm attiecas uz visām koku sugām, un to piemēro neatkarīgi no kokmateriālu paredzētā lietojuma. Apaļo kokmateriālu garuma un caurmēra robežvērtības ir norādītas katras uzmērīšanas metodes aprakstā. Kvalitātes nosacījumi ir aprakstīti dokumentācijā, kas skar attiecīgo sortimentu veidu.

Apaļos kokmateriālus var uzmērīt skeneros manuāli vai automatizēti. Segmentuzmērīšana tiek īstenota galvenokārt automatizētos uzmērījumos skeneros. Skenera attiecīgais(-ie) lietojums(-i) ir jāapstiprina ar Kokmateriālu uzmērīšanas inspekcijai (*Virkesmättningskontroll, VMK*). Ir šādu veidu skeneri:

- 3D skeneri;
- ēnu skeneri, kas veic uzmērījumus vienā vai vairākos virzienos;
- rentgenstaru (X-ray) skeneri.

1.3 Apaļo kokmateriālu tilpuma mērvienības

Apaļo kokmateriālu tilpumu (nerēķinot mizu) nosaka kā bruto vai neto tilpumu. Neto tilpums ir tilpumu, kura aprēķinā veikti jebkādi atskaitījumi, kas saistīti ar kokmateriālu caurmēru un/vai garumu. Apaļo kokmateriālu tilpuma izteikšanai izmanto divus rādītājus — pēc tievgaļa caurmēra aprēķināto cilindra tilpumu (m³_{tg}) un formas koriģēto faktisko tilpumu (m³_{fk}), 1. attēls.

Pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātais cilindra tilpums — m³_{tg}

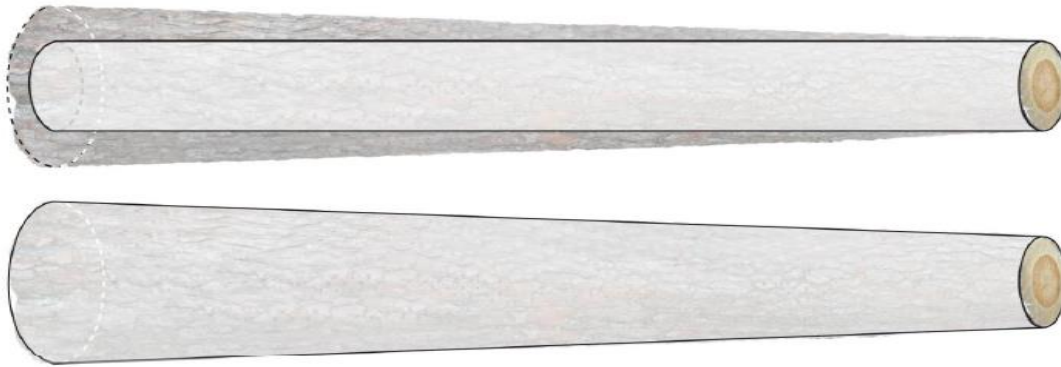
Pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātais cilindra tilpums ir tāda cilindra tilpums, kura diametrs ir vienāds ar apaļā kokmateriāla tievgaļa caurmēru (nerēķinot mizu) un kura augstums ir vienāds ar kokmateriāla garumu. Pēc tievgaļa caurmēra aprēķināto cilindra tilpumu nosaka ar metodi, ko dēvē par tievgaļa caurmēra uzmērījumu, un apzīmē ar m³_{tg}.

Formas koriģētais faktiskais tilpums — m³_{fk}

Formas koriģētais faktiskais tilpums ir apaļā kokmateriāla faktiskais tilpums, no kura atskaitīts visu paresninājumu tilpums. Formas koriģēto faktisko tilpumu apzīmē ar m³_{fk} un nosaka, izmantojot jebkuru no minētajām uzmērīšanas metodēm:

- vidus caurmēra uzmērījums — apaļā kokmateriāla faktisko tilpumu nosaka pēc uzmērītā caurmēra kokmateriāla viduspunktā (garenvirzienā) un kokmateriāla uzmērītā garuma;
- tievgaļa un resgaļa caurmēru uzmērījums — apaļā kokmateriāla faktisko tilpumu nosaka pēc uzmērītajiem caurmēriem kokmateriāla tievgalī un resgalī, kā arī kokmateriāla uzmērītā garuma;
- Pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātā cilindra tilpuma raukuma tabula — to izmanto apaļā kokmateriāla faktiskā tilpuma aprēķinam. Tam izmanto pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātā cilindra tilpumu un raukums, kas norādīts katrai kokmateriāla garuma un tievgaļa caurmēra kombinācijai;
- Segmentuzmērīšana — stumbra vai apaļā kokmateriāla faktisko tilpumu nosaka, sadalot stumbru vai kokmateriālu segmentos un katra segmenta tilpumu aprēķinot pēc vidus caurmēra uzmērījuma; kopējais tilpums ir segmentu tilpuma summa.

Tievgaļa un resgaļa caurmēru manuālu uzmērījumu izmanto kā standartizētu metodi formas koriģētā faktiskā tilpumam pārbaudei un turpmākai kontrolei. Vajadzības gadījumā citas uzmērīšanas metodes koriģē tā, lai ar tām iegūtais iedomātas lielas kokmateriālu partijas kopējais tilpums būtu tāds pats, kā izmantojot tievgaļa un resgaļa caurmēru uzmērījumu noteiktais.



1. attēls. Pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātais cilindra tilpums (m^3_{tg}) un formas koriģētais faktiskais tilpums (m^3_{fk}).

1.4 Pamatprasības uzmērīšanai — piegāžu pārbaude

Kokmateriāli ir jāuzmēra precīzi un saskaņā ar uzmērīšanai piemērojamiem noteikumiem. Ja konkrētajos apstākļos uzmērījumus tādā veidā veikt nav iespējams, kokmateriālus nedrīkst uzmērīt. Kokmateriāli jāuzmēra tādi, kādi tie ir, un bojājumi, kas radušies piegādes laikā vai uzmērīšanas vietā pēc tās, nav jāņem vērā.

Pēc vienošanās attiecīgo kokmateriālu sūtījumu var pārbaudīt, pirms to izkrauj no transportlīdzekļa. Pārbaudē noskaidro, vai kokmateriālu raksturlielumi un uzmērīšanas nosacījumi atbilst piemērojamajiem noteikumiem un līgumiem, citādi uzmērīšana tiek atteikta.

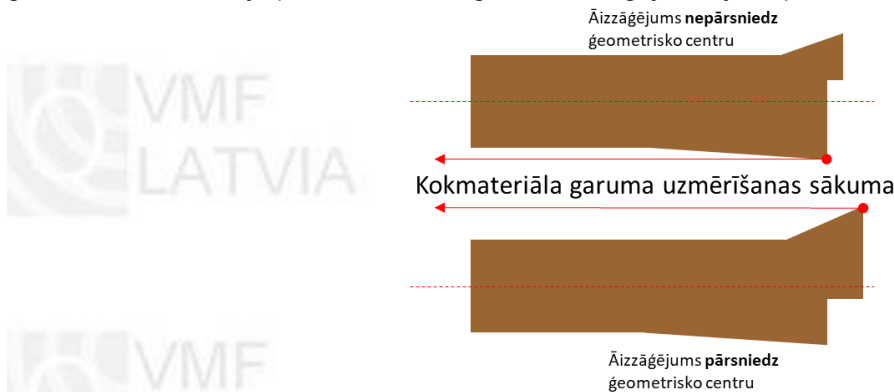
Ja uzmērīšanu netiek veikta, par to nekavējoties jāinformē gan kokmateriālu pārdevējs, gan pircējs un jāpaziņo uzmērīšanas atteikuma iemesls.

2 Apaļo kokmateriālu garums un caurmērs

Uzmērot apaļos kokmateriālus, reģistrē to garumu un caurmēru. Ja ir caurmēra un/vai garuma atskaitījumi, reģistrē gan bruto, gan neto uzmērījumus.

2.1 Apaļo kokmateriālu garums

Apaļā kokmateriāla garums ir īsākais attālums starp kokmateriāla gala griezumu ģeometriskajiem centriem. Ja aizzāģējumi ir vairāki, garumu mēra no tā aizzāģējuma atkarībā no tā vai tas pārsniedz vai nepārsniedz ģeometrisko centru, ja pārsniedz tad no garākā aizzāģējuma, ja nepārsniedz, tad no tuvākā aizzāģējuma.



Apaļā kokmateriāla gala griezuma centrs ir gala virsmas ģeometriskais centrs. Segmentuzmērījumos šī plakne kalpo arī kokmateriāla sadalīšanai segmentos. Lielākā pieļaujamā mērvienība ir centimetrs. Uzmērījumu rezultātus noapaļo līdz veseliem centimetriem saskaņā ar Zviedrijas standartu.

Tādu sortimentu gadījumā, kuri var ietvert tievkoksni, piemēram, papīrmalka un enerģētiskā koksne, apaļo kokmateriālu garumu uzmēra, ņemot vērā sortimenta minimālo caurmēru, piemēram, 30 vai 50 mm (nerēķinot mizu). Visas apaļo kokmateriālu izciļņojuma pielāides tievajai daļai ir aprakstītas attiecīgā sortimenta kvalitātes prasībās. Sortimentiem, kas paredzēti mehāniskai apstrādei, piemēram, zāģbaļķiem, tiek uzmērīts viss kokmateriāla garums, pat ja tievgaļa caurmērs ir mazāks nekā pārdošanai piemērotais minimālais caurmērs.

Ja apaļajam kokmateriālam ir dubultgalotne, tad kokmateriāla garumu uzmēra no/ līdz resnākā dubultgalotnes atzarojuma. Skat. shēmas 2.2.3. sadaļā.



2. attēls Apaļā kokmateriāla garums ir īsākais attālums starp kokmateriāla gala griezumu centriem. Gala griezuma centrs ir gala virsmas ģeometriskais centrs.

Daži noteikumi attiecībā uz kvalitātes kategorijas (šķiras) noteikšanu paredz garuma atskaitījumu. Garuma atskaitījums nozīmē, ka apaļā kokmateriāla garuma uzmērījums tiek samazināts nolūkā paaugstināt kokmateriāla kvalitāti; nosakot komercdarījuma apjomu, kokmateriāla bojātās daļas apjomu tajā neieskaita. Garuma atskaitījuma gadījumā ir jāaprēķina gan bruto, gan neto garums.

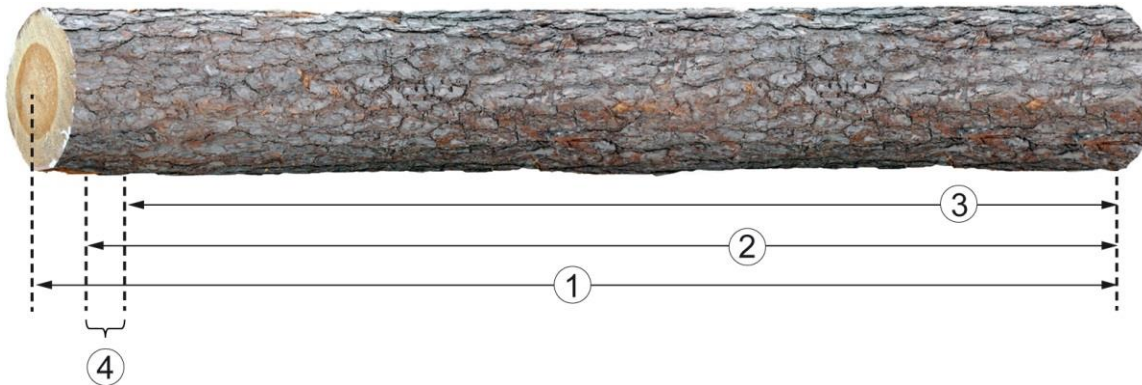
Ja cena ir noteikta garumiem ar konkrētu, piemēram, 3 dm soli, tiek aprēķināts virsmērs, proti, starpība starp kokmateriāla neto garumu un garumu, kas ir cenas aprēķina pamatā.

Iespējams, ka būs jāuzmēra vai jāaprēķina šādi garumi:

- bruto garums — apaļā kokmateriāla pilns garums;
- neto garums — apaļā kokmateriāla garums pēc jebkura garuma atskaitījuma;

- garums, kas ir cenas aprēķina pamatā, — cenrādī norādītais garums (ar konkrētu soli), kas precīzi atbilst kokmateriāla neto garumam vai ir tuvākais, kurš to nepārsniedz, un ko izmanto maksājuma aprēķinam saskaņā ar cenrādi;
- virsmērs — starpība starp neto garumu un garumu, kas ir cenas aprēķina pamatā; tas ir tā apjoma mērs, par kuru nav samaksāts saskaņā ar cenrādi.

Ja par virsmēru tiek maksāts, apjoms, kas ir cenas aprēķina pamatā, ir vienāds ar neto apjomu, tāpēc virsmērs tādā gadījumā ir vienāds ar nulli.



3. attēls 1. Bruto garums (1), neto garums (2), garums, kas ir cenas aprēķina pamatā (3), un virsmērs (4).

2.2 Apaļo kokmateriālu caurmērs

2.2.1 Mērīšanas virzieni, caurmēra atskaitījumi un mērvienības

Apaļā kokmateriāla caurmēru uzmēra perpendikulāri tā ass līnijai, nerēķinot mizu. Caurmēra uzmērījumu vietas dažādiem uzmērīšanas paņēmieniem ir aprakstīti 3. nodaļā. Ja uzmērījuma vieta ir klāta ar sniegu, ledu, augsni u. tml., kas varētu ietekmēt kokmateriāla uzmērījumus, jāveic saprātīgi pielāgojumi. Ja kokmateriālam ir radušies mehāniski bojājumi, piemēram, treilēšanas rezultātā, caurmēru uzmēra virzienā, ko bojājums nav skāris. Caurmēru var uzmērīt vienā vai vairākos virzienos.

Ja uzmērīšanu veic vienā virzienā, tas jāizvēlas pēc nejaušības principa, piemēram, izvēloties vienu un to pašu uzmērīšanas virzienu kokmateriāliem, kas novietoti uz paliktniem (to dēvē arī par “ērtu caurmēra uzmērījumu”). Ja uzmērījuma vietā kokmateriāls ir izteikti ovāls, proti, tā lielākais caurmērs pārsniedz mazāko par vairāk nekā 10 %, ir jāveic manuāls uzmērījums¹ divos savstarpēji perpendikulāros virzienos.

Uzmērot trīsdimensiju skenerī, var izmantot jebkādu uzmērījumu skaitu.

Manuāli pārbaudot uzmērījumus, to dara divos savstarpēji perpendikulāros virzienos.

Daži noteikumi attiecībā uz kvalitātes kategorijas (šķiras) noteikšanu paredz caurmēra atskaitījumu. Tas nozīmē, ka apaļā kokmateriāla caurmēra uzmērījums tiek samazināts, nolūkā paaugstināt kokmateriāla kvalitāti, jo, nosakot apjomu, kas ir cenas aprēķina pamatā, kokmateriāla bojātās daļas apjomu tajā neieskaita. Apaļā kokmateriāla visās uzmērīšanas vietās jāpiemēro vienāds caurmēra atskaitījums. Caurmēra atskaitījuma gadījumā ir jāaprēķina gan bruto, gan neto caurmērs.

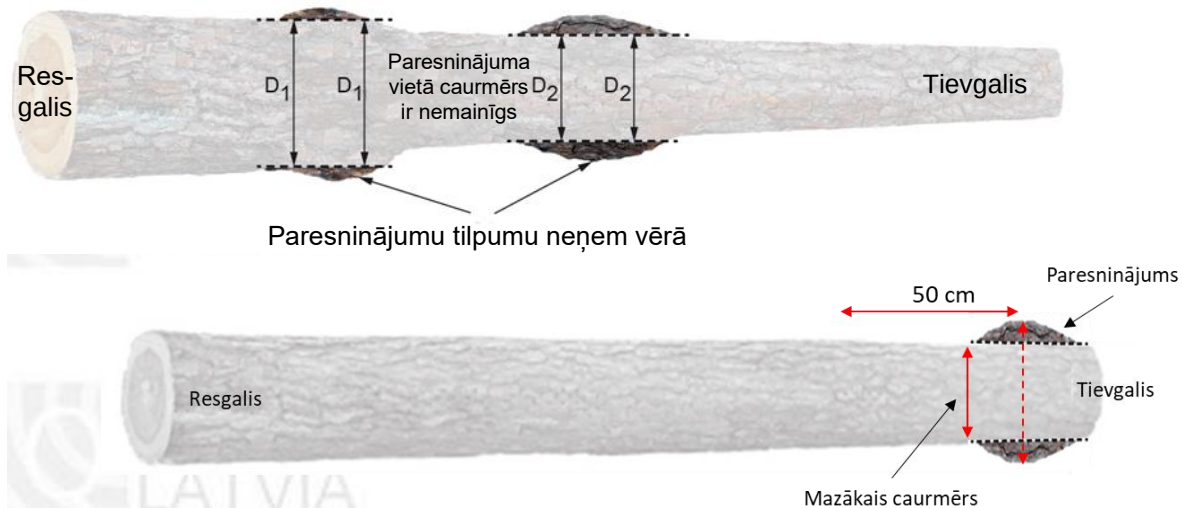
Lielākā pieļaujamā mērvienība caurmēra uzmērījumos ir centimetrs. Ja mērvienība ir centimetrs, tiek reģistrēta attiecīgās caurmēra klases apakšējā vērtība, bet tilpuma aprēķinā izmantojot šīs klases vidējo vērtību. Ja mērvienība ir milimetrs, uzmērījuma rezultātu noapaļo līdz veseliem milimetriem saskaņā ar Zviedrijas standartu.

2.2.2 Paresninājumu korekcija

¹ Manuāla uzmērīšana jāveic ar mērenu un pastāvīgu spiedienu starp dastmēra spailēm. Ja caurmērs tiek uzmērīts virs mizas, spaiļes spiediens nedrīkst būt tik spēcīgs, ka miza tiek saspiesta, un arī tik vājš, ka ķērpji vai mizas kreveles ietekmē uzmērījumu.

Paresninājumu vietās caurmēra uzmērījums ir jākorrigē, piemēram, zara mietturis vai, ja caurmērs jāuzmēra uz dubultgalotni. Sākot uzmērījumus no resgaļa un virzoties apaļā kokmateriāla garenass virzienā, caurmēra uzmērījumi nedrīkst palielināties. Paresninājuma vietā norāda mazāko caurmēru, kas uzmērīts starp paresninājumu vai, ja paresninājums ir tievgaļī, kur jāuzmēra tievgaļa caurmērs, tad meklējam mazāko caurmēru 50 cm robežās, sākot no lielākā paresninājuma caurmēra un virzienā uz kokmateriāla resgali.

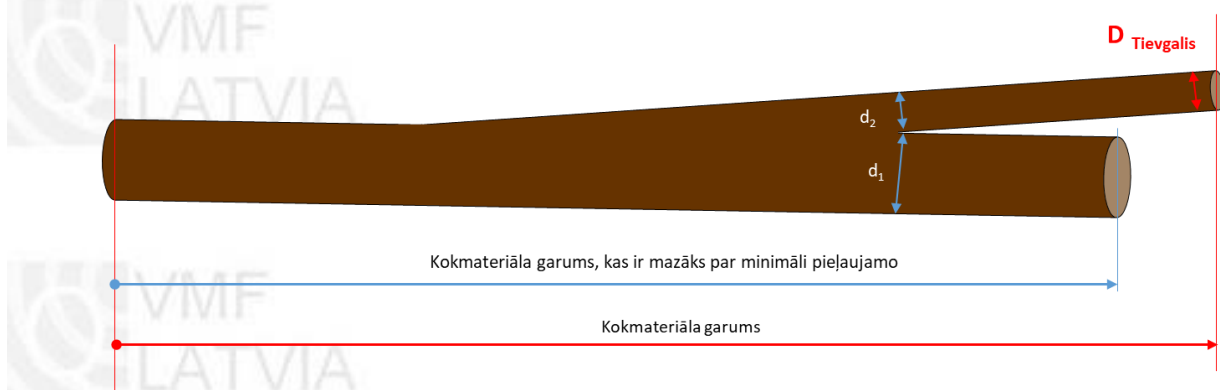
Sākot uzmērījumus no resgaļa un virzoties apaļā kokmateriāla garenass virzienā, caurmērs



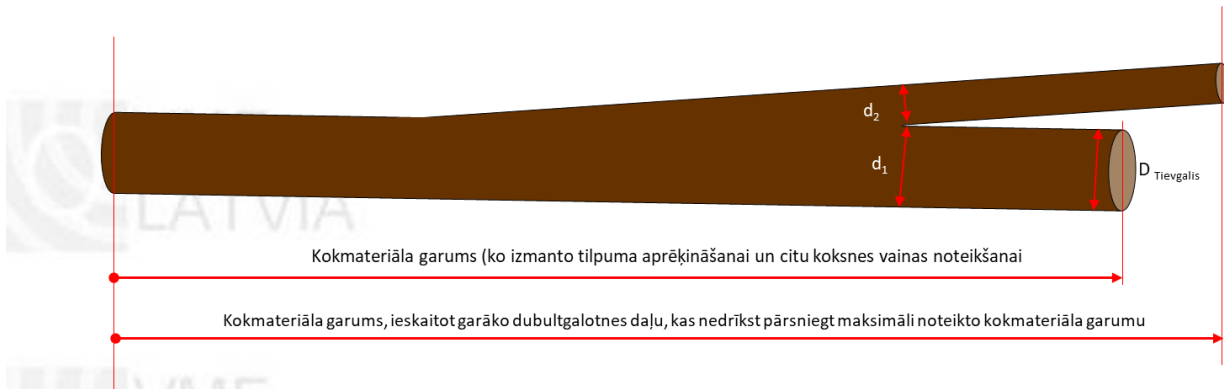
4. attēls Paresninājumu vietās caurmēru koriģē, sākot uzmērījumus no resgaļa un virzoties apaļā kokmateriāla garenass virzienā, caurmēra uzmērījumi nedrīkst palielināties. Praktisku apsvērumu dēļ mazākais diametrs ir jāmeklē 50 cm robežās no lielākā paresninājuma caurmēra.

2.2.3 Apaļo kokmateriālu uzmērīšana, ja kokmateriālam ir dubultgalotne.

Dubultgalotne ir tad, kad stumbrs sadalās divās daļās. Abas daļas, kas veido dubultgalotni ir dažādi caurmēri. Resnāko dubultgalotnes daļu sauc par galveno stumbru, ko pieņem par kokmateriāla garumu un tievgaļa caurmēru. Tas attiecas pat tad, ja tievākā dubultgalotnes stumbra daļa ir garāka par galveno stumbru. Izņēmums ir gadījumi, kad kokmateriāls ir sagatavots tā, ka garums resnākajai dubultgalotnes daļai ir mazāks par minimālo pieļaujamo garumu un tievākā dubultgalotnes daļa ir garāka. Šādos gadījumos kokmateriālam garuma un caurmēru uzmērījumus veikt garākajai dubultgalotnes daļai. Tomēr kokmateriāla garums, ieskaitot garāko dubultgalotnes daļu, nedrīkst pārsniegt noteikto maksimālo kokmateriāla garumu.



Pieņem, ka apaļajam kokmateriālam ir dubultgalotne, ja atzarojuma caurmērs (d_2 , nerēķinot mizu) ir puse no galvenā stumbra caurmēra (d_1) un tas ir vismaz 30 mm zem mizas no vietas, kur sākas dubultgalotne (skat. 5. attēlu). Ja šie nosacījumi nav izpildīti, tievāko atzarojumu uzskata par zaru.



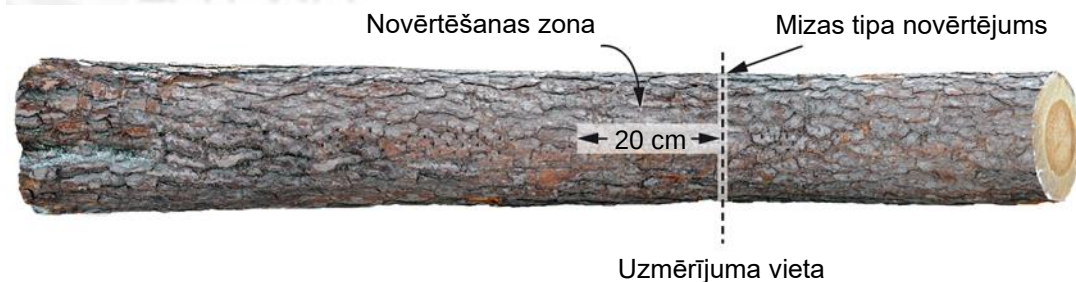
5. attēls Atzarojumu uzskata par dubultgalotni, ja tā caurmērs (d_1) ir vismaz puse no galvenā stumbra caurmēra (d_2), kas uzmērīts pie dubultgalotnes pamatnes. Kokmateriāla garumu uzmēra līdz galvenajam stumbram, bet kokmateriāla garums, ieskaitot atzarojuma stumbra daļu, nedrīkst pārsniegt maksimāli pieļaujamo kokmateriāla garumu.

2.3 Manuāli novērtēti atskaitījumi par mizu — mizas biezuma atskaitījuma formulas

Ja caurmēru uzmēra virs mizas, tad uzmērījumu, nerēķinot mizu, iegūst, atņemot no sākotnējā uzmērījuma dubultmizas biezumu (mizas atskaitījums). Ja caurmēru uzmēra manuāli, mizas atskaitījumu nosaka, novērtējot faktisko dubultmizas biezumu.

Ja caurmēru ar automatizēt uzmērīšanas ierīci, izmanto novērtēšanu apvienojumā ar mizas biezuma vairuma formulām. Priedes un egles pirmo nogriežņu uzmērīšanā izmanto mizas biezuma aplēses formulas, kas atrodas 1. vai 3. pielikumā. Citos gadījumos attiecībā uz priedi un egli izmanto konkrētiem reģioniem pielāgotas mizas biezuma vairuma formulas, kas atrodas 1. pielikumā. Vairuma vajadzībām priedes mizu iedala plānā, vidēji biežā un biežā, bet egles mizu iedala plānā un biežā. Ja vietā, kur veic uzmērījumus, nonāk kokmateriāli no plaša ģeogrāfiska apgabala, mizas biezuma aplēses formulas attiecīgi jāpielāgo zāģbaļķu paredzamajam ģeogrāfiskajam sadalījumam.

Mizas tipu novērtē uzmērījuma vietā. Tā kā mizas nobrāzums var ietekmēt uzmērījuma vietā noteikto caurmēru, mizas biezumu novērtē 0–20 cm attālumā no uzmērījuma vietas virzienā uz kokmateriāla resgali.



6. attēls. Veicot automatizētu caurmēra uzmērīšanu, mizas tipu novērtē uzmērījuma vietā.. Mizas nobrāzumu novērtē 0–20 cm attālumā no uzmērījuma vietas virzienā uz kokmateriāla resgali.

Automatizēta caurmēra uzmērīšana ar trīsdimensiju skenera palīdzību

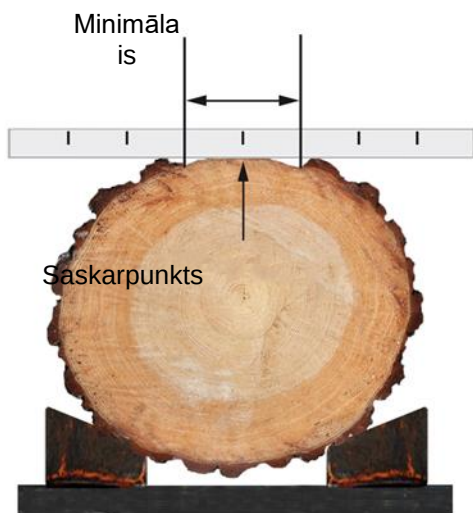
Veicot automatizētu caurmēra uzmērīšanu ar trīsdimensiju skenera palīdzību, mizas biezuma atskaitījuma formulas izvēlei izmanto 1. tabulu. Tabula attiecas uz priedi un egli.

1. tabula Sakarība starp mizas tipu (mizas biezuma klasi), uz stumbra atlikušās mizas īpatsvaru un mizas biezuma atskaitījuma formulām (mizas apzīmējumu). Šo informāciju paredzēts izmantot automatizētos caurmēra uzmērījumos (ierēķinot mizu) ar trīsdimensiju skenera palīdzību. Tabula attiecas uz priedi un egli.

Mizas tips	Mizas apzīmējums			
	0	1	2	3
	Atlikušās mizas īpatsvars			
Nav	0	-	-	-
Plāna	-50	50-	-	-
Vidēji bieza	-25	25-75	75	-
Bieza	-25	25-75	75-90	90-

Automatizēta caurmēra uzmērīšana vienā virzienā

Ja apaļais kokmateriāls starp novērtēšanu un caurmēra uzmērīšanu nepagriežas ap savu garenasi (piemēram, uzmērot uz garenvirziena transportieriem), mizas nobrāzumu novērtē uzmērīšanas virziena un kokmateriāla saskarpunktā. Ja miza nobrāzta tik lielā mērā, ka iekārta novērtē, ka caurmērs uzmērīts uz atsegtas koksnes, tiek norādīts "bez mizas". Novērtējot apaļos kokmateriālus uz šķērstransportiera, norādi "bez mizas" izmanto gadījumos, ja miza ir nobrāzta vairāk nekā pusē kokmateriāla perimetra (skat. 8. attēlu7. attēls). Ja saskarpunktā ir miza (garenvirziena transportiera gadījumā) vai tā nosedz vairāk nekā 50 % šķērsgriezuma perimetra (šķērstransportiera gadījumā), mizas tipa klasificē kā plānu, vidēji biezu vai biezu.



Garenvirziena transportieris

> 50 % perimetra



Šķērsvirziena transportieris

7. attēls. Mizas nobrāzuma novērtēšanas principi, uzmērot apaļkokus garenvirziena transportierī (kreisajā pusē) un šķērsvirziena transportierī (labajā pusē).

2.4 Automatizēta caurmēra uzmērīšana (nerēķinot mizu)

Apaļo kokmateriālu, kuriem nav mizas, caurmēra uzmērījumus (nerēķinot mizu) var veikt automatizēti, ja iekārtas tipu ir apstiprinājusi Kokmateriālu uzmērīšanas kontrole (VMK). Iespējamās tehnoloģijas/metodes ir traheju metode, skenēšana ar rentgenstariem un attēlu analīze.

2.4.1 Caurmēra uzmērīšana (nerēķinot mizu), izmantojot traheju metodi

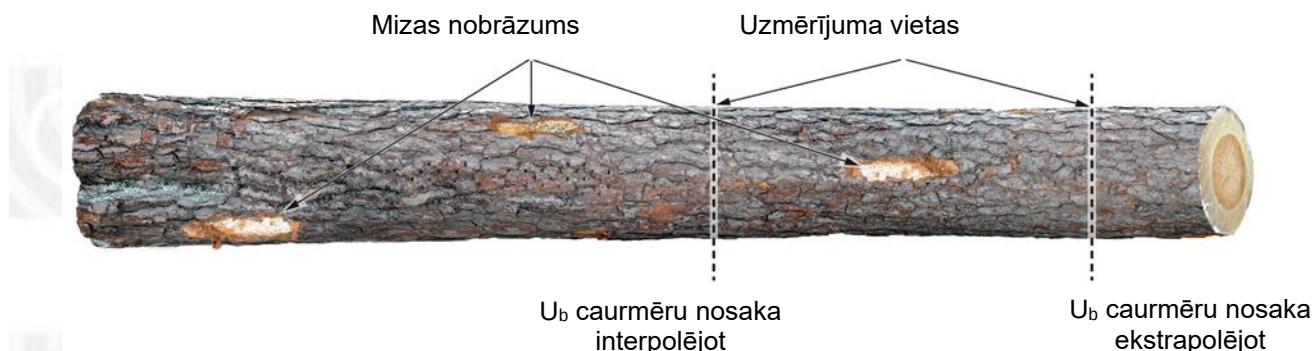
Dažu trīsdimensiju skeneru darbības pamatā ir lāzera triangulācija, kuras gaitā kamera, kas nostiprināta konkrētā leņķī pret pacēlāja kustības virzienu, fiksē vietu, kur lāzera stars skar apaļo kokmateriālu. Tāda veida skeneros ar traheju metodes palīdzību iespējams noteikt, vai uzmērījums ir izdarīts uz mizas vai uz koksnes. Ja apaļajiem kokmateriāliem ir nobrāzts pietiekami daudz mizas, mizu var neņemt vērā un iegūt caurmēra uzmērījumu, nerēķinot mizu.



8. attēls Caurmēra uzmērīšanas (nerēķinot mizu) princips, izmantojot traheju metodi. Skenera lāzera stars uz koksnes ir vairāk izkliedēts nekā uz mizas. Analizējot attēlu, mēra lāzera stara platumu un intensitāti, tādējādi nosakot, kur ir koksne un kur — miza.

Standarta procedūra

Standarta procedūras pamatā ir nosacījums, ka miza ir nobrāzta vismaz no 4 % apaļā kokmateriāla sānu virsmas laukuma. Minēto robežvērtību piemēro neatkarīgi no nobrāzumu izvietojuma uz kokmateriāla. Caurmēru (nerēķinot mizu) nosaka, interpolējot vai ekstrapolējot blakus esošos mizas nobrāzumus. Mizas apzīmējums 4 norāda, ka caurmērs (nerēķinot mizu) ir aprēķināts automatizēti.



9. attēls. Traheju metodi var izmantot caurmēra uzmērīšanai tikai tad, ja miza ir nobrāzta vismaz 4 % no apaļā kokmateriāla sānu virsmas laukuma. Minēto robežvērtību piemēro neatkarīgi no nobrāzumu izvietojuma uz kokmateriāla.

Procedūra gadījumiem, kad mizas nobrāzums ir mazāks par 4 %

Ja uzmērīšanas sistēma konstatē, ka miza ir nobrāzta no mazāk nekā 4 % apaļā kokmateriāla sānu virsmas laukuma, proti, kokmateriāla miza ir gandrīz neskarta, mizas biezumu aplēs pēc formulām, kas atrodamas 1. un 3. pielikumā. Attiecībā uz egli, ja tās mizai nepiemēro iedalījumu biezuma kategorijās, izmanto mizas apzīmējumu 5. Attiecībā uz priedi un egli, ja to mizai piemēro iedalījumu biezuma kategorijās, mizas tipu (mizas biezuma kategoriju) novērtē manuāli, ja apaļais kokmateriāls paliek uzmērīšanas iekārtas operatora redzes laukā pēc tam, kad ir noteikta tā mizas nobrāzuma pakāpe. Citos gadījumos izmanto noklusējuma mizas apzīmējumus: 6 — plāna, 7 — vidēji bieza, 8 — bieza.

Procedūra gadījumiem, kad traheju metodi nav iespējams izmantot

Ja uz apaļā kokmateriāla ir daudz sniega vai ledus, ja ir koksnes zilējums vai ja kokmateriāli ir bijuši ilgu laiku pakļauti ūdens iedarbībai un tāpēc nomelnējuši, koksnes atšķiršanai no mizas nav iespējams izmantot traheju metodi. Tādos gadījumos jāizmanto 2.3. sadaļā aprakstītā procedūra.

2. tabula Mizas apzīmējumi, ja caurmēru (nerēķinot mizu) uzmēra automatizēti

Mizas apzīmējumi, ja caurmēru (nerēķinot mizu) uzmēra, izmantojot automatizētas iekārtas	Apraksts
4	Caurmēru (nerēķinot mizu) ir automatizēti aprēķinājuši iekārta.
5	Iekārta ir konstatējusi, ka apaļā kokmateriāla miza ir neskarta, un mizas veids nav noteikts. Caurmēru (nerēķinot mizu) aprēķina automatizēti, izmantojot mizas biezuma atskaitījuma formulas.
6–8	Iekārta ir konstatējusi, ka apaļā kokmateriāla miza ir neskarta, un atkarībā no mizas veida tiek izmantota kāda mizas biezuma atskaitījuma formula. Mizas tipu novērtē

Mizas apzīmējumi, ja caurmēru (nerēķinot mizu) uzmēra, izmantojot automatizētas iekārtas	Apraksts
	manuāli vai iestatīt automātiski atkarībā no caurmēra: 6 — plāna, 7 — vidēji bieza, 8 — bieza.

2.4.2 Caurmēra uzmērīšana (nerēķinot mizu), izmantojot rentgena iekārtas

Koksnes un mizas blīvuma atšķirību iespējams noteikt ar rentgena iekārtām. Rentgena skenēšanas metodi var (taču tas nav katrā ziņā jādara) izmantot apvienojumā ar citiem skeneriem — ar rentgena skenēšanu nosaka mizas biezumu, ko savukārt izmanto otrs skeneris, aprēķinot caurmēru (nerēķinot mizu). Mizas apzīmējums 4 norāda, ka caurmērs (nerēķinot mizu) ir aprēķināts automatizēti. Ja uzmērīšanas sistēma konstatē, ka koksnes un mizas blīvuma atšķirība ir nepietiekama, piemēram, tādēļ, ka kokmateriāli ir izžuvuši vai tikuši pakļauti ūdens iedarbībai, ir jāpiemēro 2.3. sadaļā aprakstītā procedūra.

2.4.3 Caurmēra uzmērīšana (nerēķinot mizu), izmantojot attēla analīzi

Koksnes atšķiršanai no mizas var izmantot attēlu analīzi. Šai metodei ir daudz līdzību ar traheju metodi. Dažos gadījumos var būt jāizmanto mizas biezuma aplēses formulas — tāpat kā traheju metodes gadījumā

3 Uzmērīšanas metodes apaļo kokmateriālu tilpuma (nerēķinot mizu) noteikšanai

Ja apaļā kokmateriāla tilpumu nosaka, izmantojot kādu no turpmāk aprakstītajām metodēm, tilpumu norāda kubikmetros ar vismaz trim zīmēm aiz komata. Kokmateriālu partijas tilpumu norāda kubikmetros ar vismaz divām zīmēm aiz komata.

3.1 Tievgaļa caurmēra uzmērījums — m^3_{tg}

Uzmērot tievgaļa caurmēru, pēc tā aprēķina atbilstošā cilindra tilpumu, proti, ir tāda cilindra tilpumu, kura augstums ir vienāds ar apaļā kokmateriāla garumu un kura diametrs ir vienāds ar kokmateriāla tievgaļa caurmēru (nerēķinot mizu). Caurmēru koriģē, ņemot vērā visus pārsnājumus, kā aprakstīts 2.2.2. sadaļā. Tievgaļa caurmēra uzmērījumu var izmantot visām koku sugām neatkarīgi no kokmateriāla caurmēra un garuma. Tievgaļa caurmēru uzmēra 10 cm attālumā no kokmateriāla tievgaļa. Apaļā kokmateriāla tilpumu aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$\text{pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātais tilpums } V = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot D_t^2 \cdot 10^{-8},$$

kur V ir apaļā kokmateriāla tilpums (m^3_{tg}), L — kokmateriāla garums (cm) un D_t — tievgaļa caurmērs (mm).



10. attēls Tievgaļa caurmēra uzmērīšanas vieta.

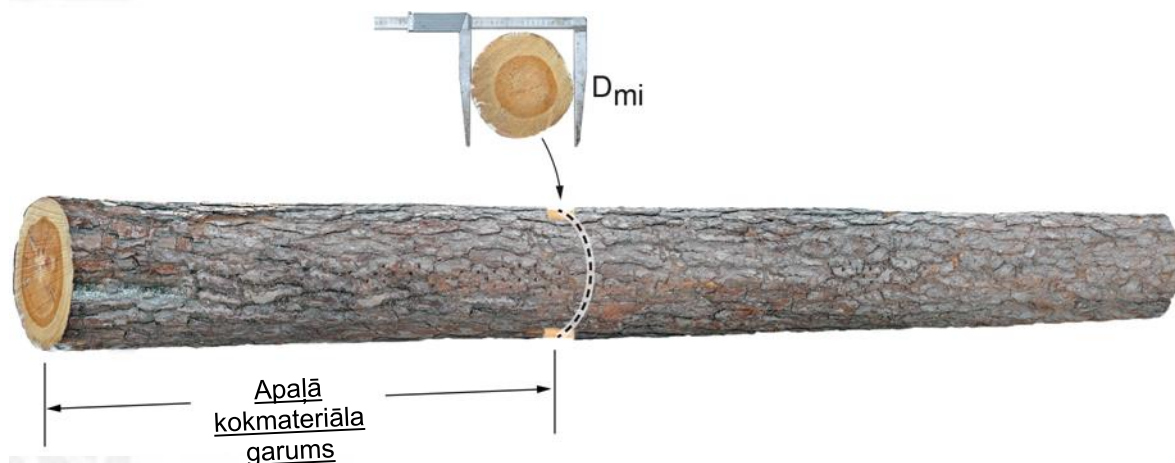
3.2 Vidus caurmēra uzmērīšana — m^3_{fk}

Apaļā kokmateriāla tilpuma aprēķināšana, izmantojot vidus caurmēra uzmērījumu, ir tāda cilindra tilpuma noteikšana, kura augstums ir vienāds ar kokmateriāla garumu un kura diametrs ir vienāds ar kokmateriāla vidus caurmēru (nerēķinot mizu). Caurmēru koriģē, ņemot vērā visus pārsnājumus, kā aprakstīts 2.2.2. sadaļā. Vidus

caurmēra uzmērījumu var izmantot visām koku sugām neatkarīgi no kokmateriāla caurmēra un garuma. Apaļā kokmateriāla tilpumu aprēķina, izmantojot šādu formulu:

pēc vidus caurmēra aprēķinātais tilpums $V = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot D_{mi}^2 \cdot 10^{-8}$,

kur V ir apaļā kokmateriāla tilpums (m^3_{fk}), L — kokmateriāla garums (cm) un D_v — vidus caurmērs (mm).



11. attēls Vidus caurmēra uzmērīšanas vieta.

3.3 Garenzāģēšanai paredzētu priedes un egles sortimentu tievgaļa un resgaļa caurmēra uzmērījums — m^3_{fk}

Tievgaļa un resgaļa caurmēra uzmērījuma gadījumā apaļā kokmateriāla tilpumu nosaka, izmantojot divu caurmēru uzmērījumus — vienu kokmateriāla resgalī un otru — tievgalī. Šāda veida tilpuma aprēķinu pēc tievgaļa un resgaļa caurmēra uzmērījuma var izmantot garenzāģēšanai paredzētu priedes un egles sortimentiem, un attiecīgo tilpumu izsaka m^3_{fk} . Aprēķinam nepieciešams kokmateriāla resgaļa caurmērs, kuru resgaļa nogriežņiem uzmēra 130 cm attālumā no nogriežņa resgaļa, bet pārējiem nogriežņiem — 10 cm attālumā no nogriežņa resgaļa gala plaknes, tievgaļa caurmērs, kuru uzmēra 10 cm attālumā no nogriežņa tievgaļa gala plaknes, un kokmateriāla garums. Caurmēra vērtības koriģē, ņemot vērā visus pasesinājumus, kā aprakstīts 2.2.2. sadaļā.

Izmantojot šo uzmērīšanas metodi, kokmateriāla tilpumu aprēķina ar dažādu formulu palīdzību atkarībā no koku sugas (priede vai egle) un apaļā kokmateriāla veida, un tā ir piemērota garenzāģēšanai paredzētiem sortimentiem. Maksimālais pieļaujamais kokmateriāla garums uzmērīšanai 750 cm.

Apaļos kokmateriālus iedala resgaļa nogriežņos un pārējos nogriežņos, objektīvi vērtējot resgaļa raukumu. Visus apaļos kokmateriālus, kuru caurmēra starpība, uzmērot virs mizas attiecīgi 10 cm un 50 cm attālumā no resgaļa, pārsniedz 13 mm, uzskata par *resgaļa nogriežņiem*, bet visus apaļos kokmateriālus, kuriem šāda starpība nepārsniedz 13 mm, uzskata par *pārējiem nogriežņiem*.

Garenzāģēšanai paredzētu egles un priedes sortimentu tilpumu pēc tievgaļa un resgaļa caurmēra aprēķina, izmantojot turpmāk minētās formulas.

Resgaļa nogriežņiem:

$$V_b = a_1 + \frac{(\alpha_2 \cdot D_t^2 + \alpha_3 \cdot D_{r130}^2)}{4} \cdot \pi \cdot L \cdot 10^{-8} + \alpha_4 \cdot D_{r130}$$

Pārējiem nogriežņiem:

$$V_b = \frac{(\alpha_2 \cdot D_t^2 + \alpha_3 \cdot D_{r10}^2)}{4} \cdot \pi \cdot L \cdot 10^{-8}$$

kur V_b ir apaļā kokmateriāla tilpums (m^3_{fk}), L — kokmateriāla garums (cm), bet D_r un D_t attiecīgie resgaļa un tievgaļa caurmēri (mm). Formulā izmantoto konstanšu $\alpha_1 - \alpha_4$ vērtības atrodamas zemāk esošajā tabulā.

3. tabula Garenzāģēšanai paredzētu priedes un egles sortimentu tilpuma aprēķina pēc tievgaļa un resgaļa caurmēra formulā izmantotās konstantes.

Koku sugas	Nogriežņa veids	α_1	α_2	α_3	α_4
------------	-----------------	------------	------------	------------	------------

Priede	Resgaļa nogriežņi	-0,0136	0,314	0,637	0,0001149
	Pārējie nogriežņi		0,524	0,473	
Egle	Resgaļa nogriežņi	-0,0180	0,340	0,604	0,0001589
	Pārējie nogriežņi		0,606	0,410	

3.4 Citu sortimentu tievgaļa un resgaļa caurmēra uzmērījums — m^3_{fk}

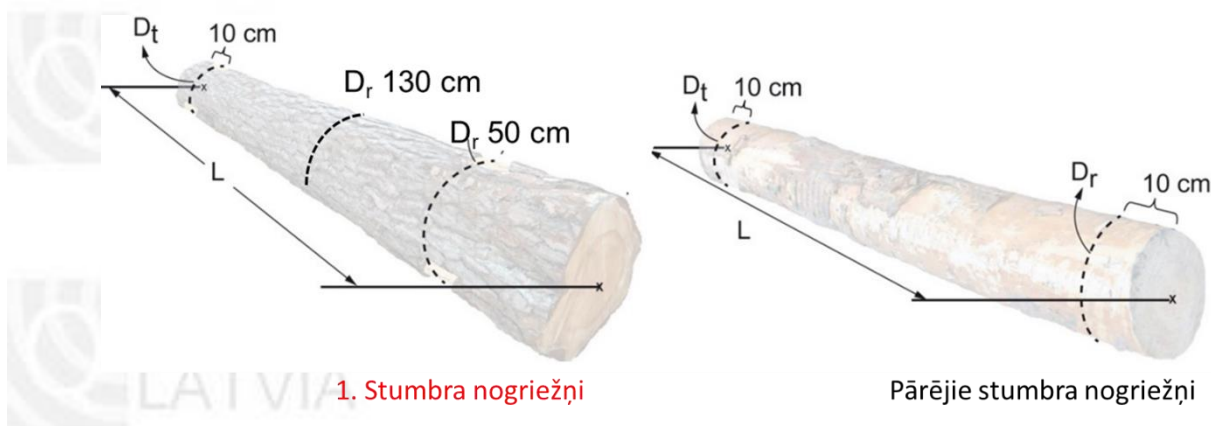
Šādā veidā tilpumu pēc tievgaļa un resgaļa caurmēra aprēķina visiem sortimentiem, izņemot garenzāģēšanai paredzētus priedes un egles sortimentus. Caurmēru uzmēra 10 cm attālumā no abiem apaļā kokmateriāla galiem, izņemot resgaļa nogriežņus, kura uzmērījumu veic 50 cm attālumā no tā gala plaknes. Caurmēra vērtības koriģē, ņemot vērā visus pāresninājumus, kā aprakstīts 2.2.2. sadaļā. Šāda veida tilpuma aprēķinu pēc tievgaļa un resgaļa caurmēra uzmērījuma var izmantot visu koku sugu apaļajiem kokmateriāliem, kuru tievgaļa caurmērs ≥ 3 cm un garums $\leq 6,5$ m. Apaļā kokmateriāla tilpumu aprēķina, izmantojot šādu formulu:

pēc tievgaļa un resgaļa caurmēra uzmērījuma aprēķinātais tilpums $V = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot (\alpha D_r^2 + (1 - \alpha) D_t^2) \cdot 10^{-8}$,

kur V ir apaļā kokmateriāla tilpums (m^3_{fk}), L — kokmateriāla garums (cm) un D_r un D_t — attiecīgi resgaļa un tievgaļa caurmērs (mm). Formulā izmantotās konstantes α vērtības atrodama 4. tabulā.

4. tabula. Tilpuma aprēķina pēc tievgaļa un resgaļa caurmēra uzmērījuma formulā izmantotā konstante α .

Tievgaļa caurmērs, mm	līdz 349	Garuma kategorija, cm 350–449 α	450+
–149	0,485	0,485	0,485
150–249	0,465	0,460	0,455
250–	0,440	0,430	0,420



12. attēls Tievgaļa un resgaļa caurmēra uzmērīšanas vieta.

3.5 Faktiskā tilpuma aprēķināšana, izmantojot pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātā cilindra tilpuma pārrēķina koeficientu tabulu — m^3_{fk}

Izmantojot pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātā cilindra tilpuma pārrēķina koeficientu tabulu, apaļā kokmateriāla tilpumu (kas atbilst formas koriģētajam faktiskajam tilpumam) iegūst kā pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātā cilindra tilpuma un attiecīgā pārrēķina koeficienta reizinājumu. Metode jāizmanto tikai tilpumu aprēķināšanai statistikas vajadzībām.

5. tabula Pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātā cilindra tilpuma pārrēķina koeficientu tabulas shematisks paraugs.

Tievgaļa caurmērs, mm	utt.	Apaļā kokmateriāla garums, cm			utt.
		400–429	430–459	460–489	
utt.					
150–169					
170–189					
190–209					
utt.					

Pārrēķina koeficients no m^3_{tg} uz m^3_{fk}
katrā tabulas šūnā

Pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātā cilindra tilpuma pārrēķina koeficientu tabulām jābūt pienācīgi dokumentētām un jāpamatojas uz attiecīgiem datiem. Izmantojot pēc tievgaļa caurmēra aprēķinātā cilindra tilpuma pārrēķina koeficientu tabulas, faktisko tilpumu var noteikt tikai attiecībā uz tām koku sugām un garuma un caurmēra intervāliem, kas tabulā iekļauti.

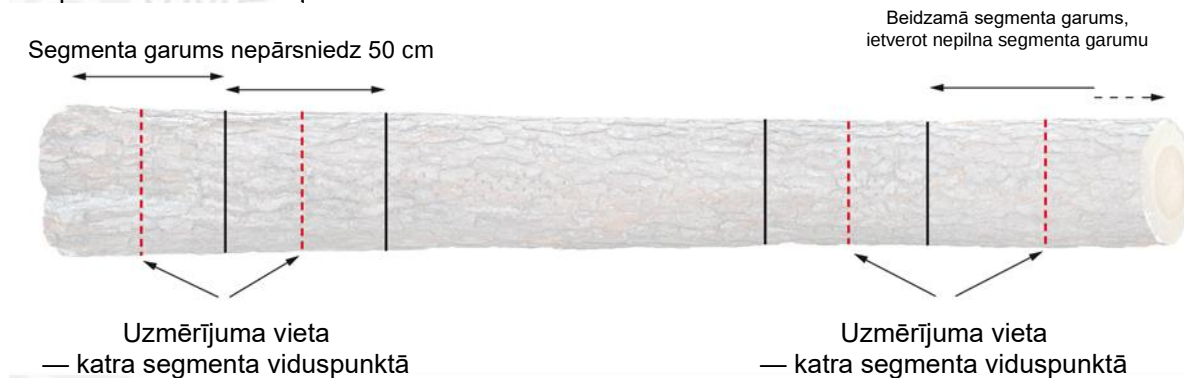
3.6 Segmenta uzmērīšana — m^3_{fk}

Segmenta uzmērīšanu var izmantot visām koku sugām neatkarīgi no apaļā kokmateriāla garuma un caurmēra. Tā kā tiek veikts liels skaits caurmēra uzmērījumu, segmenta uzmērīšana galvenokārt ir piemērota, veicot automatizētu uzmērīšanu ar skenera palīdzību. Ja uz kokmateriāla ir sniegs vai ledus tādā daudzumā, kura ietekme uz segmentu caurmēra uzmērījumiem nav skaidra, segmenta uzmērīšana nav izmantojama.

3.6.1 Caurmēri

Caurmēra uzmērīšanas vietas, veicot segmenta uzmērīšanu

Veicot segmenta uzmērīšanu, apaļais kokmateriāls tiek sadalīts posmos, kuru garums nepārsniedz 50 cm. Uzmērīšanu sāk no kokmateriāla resgaļa. Beidzamā segmenta garumā ietver iespējamā nepilnā segmenta garumu, proti, beidzamā segmenta garums ir robežās no vienkārša līdz divkāršam segmenta garumam. Katra segmenta caurmērs tiek uzmērīts tā viduspunktā. Caurmēra vērtības koriģē, ņemot vērā visus pasesinājumus, kā aprakstīts 2.2.2. sadaļā.

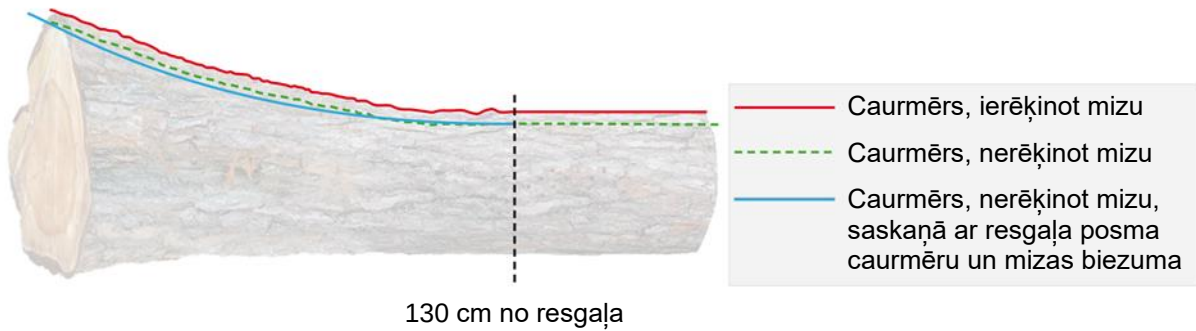


13. attēls Caurmēra uzmērīšanas vietas segmenta uzmērīšanā.

Caurmēri resgaļa nogriežņa resgalī — resgaļa posma caurmēru atskaitījuma formula

Atšķirībā no pārējās stumbra daļas resgaļa nogriežņa resgaļa segmentam var būt neregulāras formas šķēsgriezums un citāds mizas biezums. Šie apstākļi apgrūtina automatizētu caurmēra uzmērīšanu (nerēķinot mizu), tāpēc dažās kokzāģētavās resgali pirms uzmērīšanas apzāģē.

Tādējādi, ja ir nepieciešama resgaļa apzāģēšana, 130 cm garā resgaļa posma caurmērus var aprēķināt, izmantojot 2. pielikumā norādītās formulas. Formulās izmantots caurmērs, kas uzmērīts 130 cm attālumā no resgaļa un ko interpolē, pamatojoties uz tuvākā segmenta caurmēriem. Ar minētajām formulām vairuma caurmēru, ierēķinot mizu. Caurmēru, neierēķinot mizu, vairumu, izmantojot mizas biezuma atskaitījuma formulu, kas norādīta 3. pielikumā. Resgaļa posma caurmēru vairumu formulu var attiecināt uz priedi un egli. Ja tiek izmantota resgaļa posma caurmēru vairumu formula, skenerim visi apaļie kokmateriāli ir jāsadala resgaļa nogriežņos un pārējos nogriežņos.



14. attēls Caurmērus resgaļa nogriežņa resgalī var noteikt, izmantojot resgaļa posma caurmēru vairuma formulu. Viens no funkcijas argumentiem ir caurmērs 130 cm attālumā no resgaļa.

3.6.2 Tilpuma aprēķins

Katra segmenta tilpumu aprēķina kā cilindra tilpums, izmantojot attiecīgā segmenta vidus caurmēru un garumu. Apaļā kokmateriāla tilpumu aprēķina kā segmentu kopējo tilpumu.

Ja piemēro caurmēra atskaitījumu (piemēram, priedes kvalitātes prasībās paredzēto 1 cm atskaitījumu par saussāniem un resgaļa plaisām), jāaprēķina gan bruto, gan neto tilpums. Aprēķinot neto tilpumu, pirms tilpuma aprēķināšanas tiek veikti atskaitījumi no visiem caurmēra uzmērījumiem.

4 Sākotnējo uzmērījumu pārbaudes

Apaļo kokmateriālu uzmērījumi jāpārbauda, nejauši izraudzātiem kokmateriāliem manuāli uzmērot :

- pēc tievgaļa caurmēra aprēķināto cilindra tilpumu atbilstošajās mērvienībās — m^3_{tg} ;
- pēc tievgaļa un resgaļa caurmēra uzmērījuma aprēķināto tilpumu formas koriģētā faktiskā tilpuma mērvienībās — m^3_{fk}

Pārbaudes objekts ir apaļais kokmateriāls, un kontroles uzmērījuma rezultātu izsaka kā procentuālā novirze starp sākotnējo uzmērījumu un kontroluzmērījumu attiecībā uz tilpumu, garumu un caurmēru vēlamajā apkopojuma pakāpē (uzmērījuma vieta, koku suga, laikposms, partija utt.).

Pārbaude un turpmākā kontrole ietver salīdzinājumu ar tilpumu, kas aprēķināts pēc tievgaļa un resgaļa caurmēra uzmērījuma. Tāpēc caurmēra uzmērījumu pārbaudes un turpmākas kontroles vietas ir šādas:

- resgaļa nogriežņiem — 50 vai 130 cm attālumā no resgaļa un 10 cm attālumā no tievgaļa;
- pārējiem nogriežņiem — 10 cm attālumā gan no resgaļa, gan tievgaļa.

Caurmērus šo kontroles uzmērījumu vietās interpolē no tuvākā segmenta caurmēriem.

5 Pārskatījumu vēsture (ENG)

Datums	Apraksts
01.01.2014	The instruction may be applied in accordance with the decision of the SDC Board. The instruction replaced the section <i>Quantity determination – volume measurement of logs</i> in Measurement Instructions VMR 1-99.
01.08.2016	Title changed from <i>SDC Instructions</i> to <i>Swedish Instructions</i> . Section 2.4.3 added.
01.04.2017	Table 1 in Section 2.3 changed.
01.01.2018	Section 2.2.1 The sentence <i>Diameter refers to the diameter equivalent to the cross-sectional area of the log under bark at the measurement point in question</i> removed.
01.01.2019	VMF Syd, VMF Qbera, VMF Nord and SDC merged to form BIOMETRIA
01.10.2020	Top-butt measurement for assortments suitable for sawing added. Title changed to <i>Swedish regulations...</i>
01.04.2021	Chapter 2. If there are several saw cuts, length is measured from the one affecting the centre of the end surface. If the log has a fork, the length is measured along the thickest fork limb. A log is defined as having a fork if the fork limb's diameter (d) under bark is at least half of the main stem's diameter. Chapter 3.5. The method should only be used to calculate volumes for statistical purposes.
01.04.2022	Chapter 2.2.3. Changed regulations for measurement of diameter of logs with forks.
01.08.2022	Chapter 2.2.1. Where measurement is in two directions (cross-callipering). The second direction must be perpendicular to the first.
1 April 2023	Section 2.2.3. An exception is when the log is cut in such a way that the length along the thickest fork is shorter than the minimum merchantable length and the log has a longer fork. In such cases, the length and top diameter measurements are based on the longer fork.
1 January 2024	Section 3.3. When using top butt measurement for pine and spruce sawlogs, the maximum permitted log length is 750 cm.

Pielikumi

1. pielikums Formulas mizas atskaitījuma aprēķināšanai, veicot automatizētus caurmēra uzmērījumus

Karaliskās mežsaimniecības koledžas Koksnes tehnoloģijas nodaļas ziņojumā R 90 (*Peter Zacco*, "Zāgļa mizas biezums" (*Bark Thickness in Sawlogs*), 1974)) norādīta formulu $Y = a + bX$ saime, kur Y — divkārs mizas biezums, X = tievgaļa caurmērs (ierēķinot mizu), bet a un b — konstantes. Attiecībā uz priedi ziņojumā norādītas formulas, kas piemērojamas 13 ģeogrāfiskiem apgabaliem un trim mizu veidiem (biezuma kategorijām). Attiecībā uz egli norādītas formulas, kas piemērojamas 11 ģeogrāfiskiem apgabaliem, bet nav dalījuma atbilstoši mizas veidam.

Turpmāk norādītajās formulās y ir divkārs mizas biezums (mm), bet x — apaļā kokmateriāla tievgaļa caurmērs (mm). Lēnes parādītas treknrakstā.

Priede

Mizas veida zona	Formula mizas biezuma aplēsei
1. Norbotenas lēne	plāna miza: $y = 2,00 + 0,0153x$ vidēji bieza miza: $y = 1,89 + 0,0238x$ bieza miza: $y = -0,26 + 0,0458x$
2. Vesterbotenas lēne	plāna miza: $y = 2,82 + 0,0151x$ vidēji bieza miza: $y = 3,21 + 0,0215x$ bieza miza: $y = 3,03 + 0,0383x$
3. Vesternorlandes lēne, Jemtlandes lēne , izņemot 4. zonas komūnas.	plāna miza: $y = 2,81 + 0,0156x$ vidēji bieza miza: $y = 2,50 + 0,0270x$ bieza miza: $y = 2,77 + 0,0406x$
4. Herjedālenes komūna Jemtlandes lēnē , Jevleborjas lēne , izņemot 5. zonas komūnas.	plāna miza: $y = 2,73 + 0,0157x$ vidēji bieza miza: $y = 2,72 + 0,0260x$ bieza miza: $y = 2,72 + 0,0430x$
5. Okelbu, Jēvles, Sandvikenas un Hufošas komūnas Jevleborjas lēnē , Dalarnas lēne , Turšbijas komūna un Hagforšas komūnas ziemeļdaļa Vermlandes lēnē	plāna miza: $y = 2,23 + 0,0161x$ vidēji bieza miza: $y = 4,39 + 0,0167x$ bieza miza: $y = 3,12 + 0,0394x$
6. Vermlandes lēne , izņemot 5. zonas komūnas, Erebrū lēne , Vestmanlandes lēne	plāna miza: $y = 3,33 + 0,0147x$ vidēji bieza miza: $y = 3,83 + 0,0236x$ bieza miza: $y = 2,40 + 0,0487x$
7. Upsālas lēne , Stokholmas lēne , Sēdermanlandes lēne	plāna miza: $y = 2,46 + 0,0172x$ vidēji bieza miza: $y = 1,36 + 0,0329x$ bieza miza: $y = -3,15 + 0,0744x$
8. Bengtsforšas, Omolas, Mellerūdas, Ferjelandas and Venersborjas komūnas (bijušajā) Elvsborjas lēnē , bijusī Skaraborjas lēne , Estērjetlandes lēne izņemot 12. zonas komūnas	plāna miza: $y = 3,41 + 0,0166x$ vidēji bieza miza: $y = 2,81 + 0,0373x$ bieza miza: $y = 5,27 + 0,0494x$
9. Bijusī Gēteborgas un Bohūsas lēne	plāna miza: $y = 1,85 + 0,0281x$

		vidēji miza:	bieza $y = 1,63 + 0,0507x$
		bieza miza:	$y = 4,36 + 0,0625x$
10.	Hallandes lēne	plāna miza:	$y = 2,90 + 0,0176x$
		vidēji bieza miza:	$y = 3,84 + 0,0287x$
		bieza miza:	$y = 0,27 + 0,0625x$
11.	(Bijusī) Elvsborjas lēne , izņemot 8. zonas komūnas, Jenšēpingas lēne , Krūnuberjas lēne	plāna miza:	$y = 4,07 + 0,0102x$
		vidēji bieza miza:	$y = 4,91 + 0,0241x$
		bieza miza:	$y = -0,18 + 0,0728x$
12.	Noršēpingas and Otvidaberjas komūnu austrumu daļa, kā arī Sedēršēpingas and Valdemaršvīkas komūnas Esterjētlandes lēnē , Kalmaras lēne	plāna miza:	$y = 2,50 + 0,0231x$
		vidēji bieza miza:	$y = 4,17 + 0,0344x$
		bieza miza:	$y = 1,71 + 0,0671x$
13.	Blekinges lēne un Skones lēne	plāna miza:	$y = 2,91 + 0,0144x$
		vidēji bieza miza:	$y = 4,86 + 0,0278x$
		bieza miza:	$y = 4,82 + 0,0547x$

Egle Mizas veida zona		Formula mizas biezuma aplēsei
1.	Norbotenas lēnes un Vesterbotenas lēnes daļa uz ziemeļrietumiem no Pajalas–Arvidsjauras–Doroteas līnijas (jeb lekšzemes līnijas)	$y = 3,10 + 0,0496x$
2.	Norbotenas lēne un Vesterbotenas lēne , izņemot daļas 1. un 3. zonā	$y = 2,54 + 0,0475x$
3.	Vesterbotenas lēnes piekrastes daļa, proti, teritorija uz dienvidaustrumiem no Šellefteo–Medles–Norfošas līnijas (jeb Piekrastes līnijas)	$y = 4,60 + 0,0342x$
4.	Jemtlandes lēnes daļa uz ziemeļrietumiem no Doroteas–Strēmsundas–Estešundas–Svenstavīkas–Rētansbīnas līnijas (jeb lekšzemes līnijas), izņemot Herjedālenes komūnu	$y = -0,11 + 0,0540x$
5.	Vesternorlandes lēne , Jemtlandes lēne , Jēvleborjas lēne , Dalarnas lēne , Erebrū lēne , Vestmanlandes lēne , Upsālas lēne , Stokholmas lēne , Sēdermanlandes lēne , Estērgetlandes lēne , Jenšēpingas lēne , Krūnuberjas lēne , (bijusī) Elvsborjas lēne un bijusī Gēteborgas un Bohūsas lēne , izņemot daļa 4., 6., 7., 8. un 10. zonā	$y = 3,28 + 0,0370x$
6.	Vesternorlandes lēnes un Jēvleborjas lēnes piekrastes teritorija, proti, teritorija uz austrumiem no Norfošas–Bollstabrukas–Stēdes–Delsbū–Arbro–Jēdraosas–Hufošas līnijas	$y = 2,47 + 0,0368x$
7.	Herjedālenes komūna Jemtlandes lēnē	$y = -0,92 + 0,0647x$
8.	Elvdālenes un Malungas komūnas, kā arī Mūras komūnas rietumu un ziemeļu daļa Dalarnas lēnē	$y = 4,09 + 0,0426x$
9.	Vermlandes lēne un bijusī Skaraborjas lēne	$y = 4,08 + 0,0294x$
10.	Noršēpingas and Otvidaberjas komūnu austrumu daļa, kā arī Sedēršēpingas and Valdemaršvīkas komūnas Esterjētlandes lēnē , Kalmaras lēne	$y = 3,18 + 0,0420x$
11.	Hallandes lēne , Blekinges lēne , Skones lēne	$y = 3,38 + 0,0323x$

Ja vieta, kur veic uzmērījumus, nonāk kokmateriāli no dažādiem ģeogrāfiskiem apgabaliem, izmantojamās mizas biezuma aplēses formulas attiecīgi jāpielāgo zāģbaļķu paredzamajam ģeogrāfiskajam sadalījumam.



2. pielikums Formulas resgaļa nogriežņa resgaļa caurmēra aprēķināšanai (ierēķinot mizu)

Turpmāk norādītās formulas ir daļa no Somijas Lauksaimniecības un mežsaimniecības ministrijas *Rīkojuma par mežizstrādes mašīnu nogāztu kokmateriālu tilpuma uzmērīšanu, izmantojot mašīnas mērierīci* (Rīkojuma Nr. 15/06, Helsinki, Somija, 2006).

Nosakot resgaļa nogriežņa resgaļa caurmēra (0,0–1,3 m, ierēķinot mizu), izmanto šādu formulu:

$$D_L = \left[1 + \left(a_0 * (1,3 - L) + a_1 * (1,3 - L)^{a_2} \right) / 100 \right] * D_{1,3} \quad (1. formula),$$

kur

- D_L — caurmērs attālumā L no gāšanas zāģējuma (cm),
 $a_0..a_2$ — koeficienti, kas atkarīgi no koku sugas; tos aprēķina, izmantojot 2.–4. formulu,
L — attālums no gāšanas zāģējuma (m),
 $D_{1,3}$ — caurmērs 1,3 m attālumā no gāšanas zāģējuma (cm).

Resgaļa formu ietekmē tādi faktori kā koku suga un koka resnums. Resgali raksturojošos koeficientus ($a_0..a_2$) nosaka, pamatojoties uz attiecīgo koku sugu modeļiem; funkciju arguments ir koka caurmērs 1,3 m attālumā no gāšanas zāģējuma. Turpmāk norādītajās formulās ir iekļauti parametru modeļi:

$$a_0 = a_{00} + a_{01} * D_{1,3} + a_{02} * D_{1,3}^2 + a_{03} * D_{1,3}^3 + a_{04} * D_{1,3}^4 \dots \quad (2. formula)$$

$$a_1 = a_{10} + a_{11} * D_{1,3} + a_{12} * D_{1,3}^2 + a_{13} * D_{1,3}^3 \quad (3. formula)$$

$$a_2 = a_{20} + a_{21} * D_{1,3} + a_{22} * D_{1,3}^2 \quad (4. formula),$$

kur

- $D_{1,3}$ — min (45; $D_{1,3}$) *
 $a_{00}..a_{22}$ — dažādas koku sugas raksturojoši koeficienti; atrodami 1. tabulā.

* Lielu koku ($d_{1,3} > 45$ cm) gadījumā pieņem, ka resgaļa relatīvā forma ir tāda pati kā 45 cm resniem stumbriem. To aprēķina tā, lai 2.–4. formulā izmantojamā maksimālā vērtība nepārsniegtu 45 cm.

1. tabula Kokus sugu koeficienti

Koku sugas	a_{00}	a_{01}	a_{02}	a_{03}	a_{04}
Priede	24,30	−1,324	0,039372	−0,0003850	0
Egle	30,46	−3,399	0,181337	−0,0043459	0,00003908
	a_{10}	a_{11}	a_{12}	a_{13}	
Priede	1,00	0,381	−0,006291	0	
Egle	−0,35	0,143	0,016430	−0,0003800	
	a_{20}	a_{21}	a_{22}		
Priede	7,70	−0,233	0,003056		
Egle	12,65	−0,556	0,008019		

3. pielikums Formulas mizas biezuma noteikšanai ar harvesteriem gāztām priedēm un eglēm

(Bjorns Hanrups [*Björn Hannrup*], 2004, darba ziņojums Nr. 575, Zviedrijas mežsaimniecības pētījumu institūts "Skogforsk", Upsala [*Uppsala*])

JAUNĀS FUNKCIJAS PRAKTISKA PIEMĒROŠANA PRIEDES MIZAI

Kā pamats ieviešanai praksē, zemāk ir sniegts apkopojums par jauno priedes mizas biezuma noteikšanas funkciju (Sf_{tall}) un tās ierobežojumiem. Atbilstošs kopsavilkums ir atrodams Darba ziņojumā Nr. 575, kurā aprakstīta mizas biezuma noteikšanas funkcijas izstrāde. Tekstā veiktās izmaiņas (augšējā krūšu augstuma diametra izmaiņas), salīdzinot ar Darba ziņojumu, atzīmētas treknrakstā, kursīvā.

$dbh_b = \min(dbh, 480)$ /* Nosaka krūšu augstuma diametru, kas pārsniedz 480 mm līdz 480 mm. Jauno mainīgo nosauc par dbh_b , lai nošķirtu to un neradītu kļūdas apjoma aprēķinos. */

$h_{lg} = -\ln(0.12 / (72.1814 + 0.0789 * dbh_b - 0.9868 * lat)) / (0.0078557 - 0.0000132 * dbh_b)$ /* Aprēķina funkcijas lūzuma punktu (cm) */

$db = 3.5808 + 0.0109 * dbh_b + (72.1814 + 0.0789 * dbh_b - 0.9868 * lat) * \exp(-(0.0078557 - 0.0000132 * dbh_b) * h)$ /* Aprēķina dubulto mizas biezumu zem lūzuma punkta (mm) */

ja $h > h_{lg}$, tad $db = 3.5808 + 0.0109 * dbh_b + 0.12 - 0.005 * (h - h_{lg})$ /* Aprēķina dubulto mizas biezumu virs lūzuma punkta (mm) */

$db = \max(db, 2)$ /* Nosaka aprēķināto dubulto mizas biezumu zem 2 mm līdz 2 mm */

JAUNĀS FUNKCIJAS PRAKTISKA PIEMĒROŠANA EGLES MIZAI

Zemāk ir sniegts apkopojums par jauno egles mizas biezuma noteikšanas funkciju (Sf_{gran}).

$reldia = dia / dbh$ /* Relatīvo diametru aprēķina kā faktisko diametru, pamatojoties uz krūšu augstuma diametru */

$db = 0.46146 + 0.01386 * dbh + 0.03571 * dbh * reldia$ /* Aprēķina dubulto mizas biezumu (mm) */

$db = \max(db, 2)$ /* Nosaka aprēķināto dubulto mizas biezumu zem 2 mm līdz 2 mm */