

Latvijas Kokmateriālu pircēju biedrība
Latvijas Kokmateriālu pārdevēju biedrība
Vienotā konsultatīvā padome
SIA "Latvijas Kokmateriālu uzmērīšanas un uzskaites vadība"

**Apaļo kokmateriālu tilpuma noteikšanas precizitātes
kontrolē**
(ar automatizētu uzmērīšanas ierīci)

10.10.2018.

Rīga

Saturs

1	Vispārīgā informācija	3
2	Kontrolsortimentu skaita aprēķins un numerācija.....	5
3	Datu faila sagatavošana un nodošana	7
4	Datu apstrāde	9
4.1	Datu rediģēšana.....	9
4.2	Aprēķini.....	10
5	Precizitātes atskaite	11
6	Termiņi un atbildīgie.....	11

1 Vispārīgā informācija

Saīsinājumi:

AUI	apažo kokmateriālu tilpuma automatizētā uzmērīšanas ierīce ("līnija")
KpDC	SIA "Kokmateriālu plūsmas datu centrs"
LKUUV	SIA "Latvijas Kokmateriālu uzmērīšanas un uzskaites vadība"
LVS	apažo kokmateriālu tilpuma noteikšanas Latvijas valsts standarts (pašreiz spēkā ir LVS 82:2003)
VKP	kokmateriālu pircēju un pārdevēju biedrību Vienotā konsultatīvā padome
VMF LATVIA	SIA "VMF LATVIA"

Skaidrojumi:

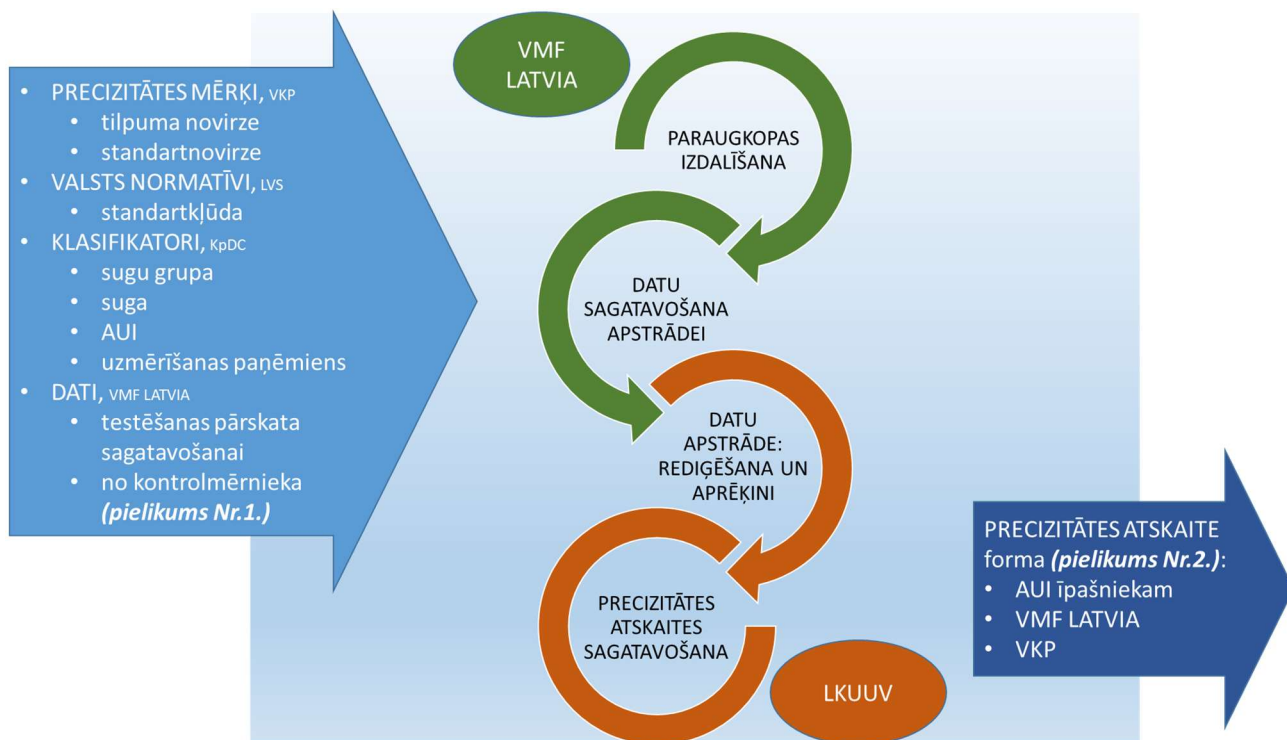
Apzīmējums	Skaidrojums šīs procedūras ietvarā
Kontrolmērījumi	VMF LATVIA darbinieku (kontrolmērnieku) paraugkopas mērījumi
Matrica	Kokmateriālu pircēju un pārdevēju kopīgs uzmērīšanas darba uzdevums
Kokmateriālu uzmērītājs (kontrolmērnieks)	VMF LATVIA eksperts
Paraugkopa (izlase)	Visa pētāmā kopuma (ģenerālās kopas) daļa, kuru novēro un pēta (veic kontrolmērījumus un nosaka apažo kokmateriālu tilpumu), lai spriestu par visām ģenerālās kopas īpašībām izlasē
Precizitāte	Apažo kokmateriālu tilpuma noteikšanas (ar AUI un konkrēto uzmērīšanas paņēmienu) kvalitāti raksturojošs statistisku indikatoru kopums
Uzmērīšana	Noteiktas precizitātes vadības ietvarā sagatavoti kokmateriālu testēšanas pārskati, kas iegūti no aprēķiniem, izmantojot kokmateriālu mērīšanas (AUI) un novērtēšanas (kokmateriālu uzmērītāja) datus. Šeit – šaurākā izpratnē – tikai tilpuma noteikšana.
Uzmērīšanas paņēmiens	Saskaņā ar standartu LVS 82:2003 individuālā apažo kokmateriālu tilpuma noteikšana ir pieļaujama ar šādiem paņēmienu: <ul style="list-style-type: none">- <i>viduscaurmēra mērījums</i>- <i>tievgaļa caurmēra mērījums, izmantojot raukumu</i>- <i>tievgaļa un resgaļa caurmēra mērījumi</i>- <i>caurmēra mērījumi ar nelieliem intervāliem</i>
Zāģētava	Ņemot vērā apažo kokmateriālu garenzāģēšanas pirmapstrādes lielo īpatsvaru, šādi šeit apzīmētas visas pārstrādes vietas (arī lobīšanas, drāšanas, virpošanas u.c.)
Testēšanas pārskats	Uzmērīšanas rezultāta dokuments

Procedūras mērķis:

- nodrošināt savlaicīgu, caurskatāmu un no uzmērīšanas paņēmiena neatkarīgu individuālās kokmateriālu tilpuma (ar AUI) noteikšanas un izlases kontroles datu sagatavošanu, apstrādi;
- statistisko indikatoru aprēķins;
- nodrošināt komunikāciju, lai pārliecinātos par rezultātu atbilstību VKP noteiktajiem mērķiem;
- atbalstīt kokmateriālu plūsmas procesus, tai skaitā risku vadību darījumos ar apaļajiem kokmateriāliem un, nepieciešamības gadījumā, korektīvu rīcību mērierīču darbībā, kokmateriālu uzmērītāju darbā, datu plūsmā un aprēķinos.

Šī procedūra apraksta zemāk attēlotā “putna lidojuma” (skatīt 1. attēlu) procesu un tai ir divi pielikumi:

- detalizēts apraksts kontrolmērījuma datu iegūšanai, 1. pielikums.
- precizitātes atskaite (forma), 2. pielikums.



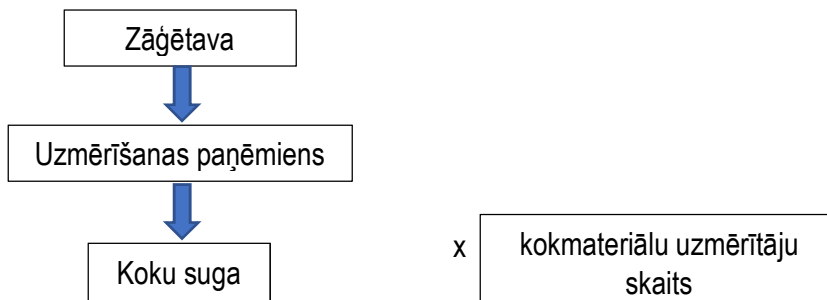
1.attēls. Procedūrā aprakstītā procesa “putna lidojums”

Šo procedūru ir plānots pilnveidot pēc nozares kokmateriālu plūsmu ar papiNet datu standarta komunikāciju atbalstošās datu bāzes izstrādes, ieviešanas un tās operatora – KpDC izveides, jo testēšanas pārskats ir viens no pirmajiem četriem elektroniskajiem papiNet dokumentiem, kas ir minētā projekta sfērā. Ir plānots pēc iespējas vairāk no šajā procedūrā minētā manuālā darba automatizēt, KpDC attīstot datu bāzes funkcionalitātes.

Procedūrā minētais attiecas uz VMF LATVIA, līdz pārmaiņām, kad izveidos KpDC.

2 Kontrolsortimentu skaita aprēķins un numerācija

Ģenerālkopa ir objektu kopums, par kuru vēlas uzzināt statistisku informāciju. Tā tiek aprēķināta iepriekšējā gada novembrī uz nākamo gadu. Ģenerālkopa ir katrai zāģētavai (pārstrādes vietai) uzmērīšanai prognozējamo apažo kokmateriālu sortimentu skaits katram uzmērīšanas paņēmienam un koku sugai, kas ir reizināms ar plānoto kokmateriālu uzmērītāju skaitu, lai precizitātes atskaiti savas darbības vadībai varētu izmantot arī VMF LATVIA (skatīt 2. attēlu).



2.attēls. Ģenerālkopas noteikšana

VMF LATVIA no zāģētavām saņem informāciju par AUI skaitu un prognozēto nākamā gada uzmērāmo apjomu, lietojamiem tilpuma noteikšanas paņēmieniem un koku sugām. VMF LATVIA kopsavilkumu (par apjomu, lietojamiem tilpuma noteikšanas paņēmieniem un koku sugām) kopā ar nepieciešamo uzmērāmo kontrolsortimentu skaita aprēķinu (*piez.- aprēķina soļus skatīt zemāk*), nosūta LKUUV izpilddirektoram.

Nemot vērā, ka kontrolsortimentu skaits tiek aprēķināts, izmantojot pārstrādes vietas iesūtītu nākamā perioda apjoma prognozi, par pietiekamu uzmērīto kontrolsortimentu skaitu statistiskās analīzes veikšanai ir uzskatāms vismaz 80% no aprēķinātā.

Paraugkopu nosaka pēc standartnovirzes un standartkļūdas attiecības.

$$KS \text{ skaits } ^1(gab.) = \frac{St^2}{St_{error}^2}, \text{ kur:}$$

KS skaits (gab.) – kontrolsortimentu skaits;

St – standartnovirze, %;

St_{error} – standartkļūda, %.

Standartkļūda raksturo neprecizitāti jeb kļūdu, kas rodas, vispārinot paraugkopas vidējo aritmētisko uz ģenerālkopu. Tā ir atkarīga no apjoma ko iesūta kā prognozi (skatīt 1. tabulu).

¹ Ja uz AUI darbojas vairāki VMF LATVIA kokmateriālu uzmērītāji, tad kontrolsortimentu skaits tiek reizināts ar VMF LATVIA kokmateriālu uzmērītāju skaitu

Standartklūda atkarībā no prognozētā apjoma ²

Tilpums, m ³	Standartklūda, %
1500	3.5
2500	3.0
3500	2.5
5000	2.0
10000	1.5
20000	1

Standartnovirze ir datu kopas izkliedes mērs, kas raksturo izkliedi ap vidējo aritmētisko. Tā tiek noteikta atkarībā no uzmērīšanas paņēmiena un koku sugas (skatīt 2. tabulu).

Standartnovirze atkarībā no uzmērīšanas paņēmiena un koku sugas, %

Koku suga	Priede	Egle	Bērzs	Apse
Uzmērīšanas paņēmieni	Standartnovirze ³ , %			
Caurmēra mērījumi ar nelieliem intervāliem	5.7	6.1	5.9	-
Viduscaurmēra mērījums	6.4	7.4	-	-
Tievgaļa caurmēra mērījums, izmantojot raukumu	8.3	10.5	9.7	8.7

N.B! Kontrolsortimentu skaits atkarīgs AUI uzmērīšanas precizitātes zāģētavā – jo precīzāk uzmērīts, jo mazāks kontrolsortimentu skaits!

Kontrolsortimentu izmetes intervālu – **frekvenci**, VMF LATVIA nosaka, dalot ģenerālkopu ar paraugkopu. Kontrolsortimentu izmete ir jānodrošina pēc nejaušības principa. Frekvences aprēķina formula:

$$Frekvence = \frac{\sum N}{N_{KS}}, \text{ kur:}$$

Frekvence – kontrolsortimentu izmetes intervāls;

$\sum N$ – kopējais sortimentu skaits, gab.;

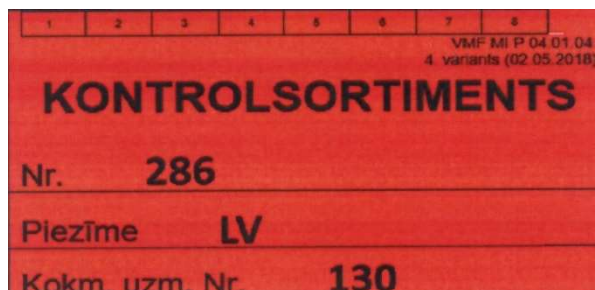
N_{KS} – nepieciešamais kontrolsortimentu skaits, gab.

Ieteikums: gada vidū pārliecināties par prognozētā apjoma atbilstību faktam un nepieciešamības gadījumā veikt pārrēķinu.

² Standartklūda noteikta atbilstoši LVS

³ Kontrolsortimentu skaita aprēķinam tiek izmantota iepriekšējā pusgadā aprēķinātā standartnovirze. Tabulā norādītās standartnovirzes iegūtas pētniecības nolūkos precizitātes pārbaudes procesu uzsākšanai

Kontrolsortimentu numerācija - uzmērot ar AUI ir no 1 līdz 9999, kas atkārtojas vienas zāģētavas ietvaros (skatīt 3. attēlu).



3. attēls. Aizpildītas kontrolsortimenta marķējamās lapas paraugs AUI

3 Datu faila sagatavošana un nodošana

Līdz KpDC dibināšanai 1 reizi 6 mēnešos VMF LATVIA apkopo .xls failā datus par kontrolsortimentiem (skatīt 3.tabulu) un nosūta to LKUUUV izpilddirektoram.

Līdz datu plūsmas no AUI sakārtošanai (plānots pabeigt ar VMF LATVIA projektu 2018.gadā un Meža nozares Kompetences centra atbalstītu projektu 2019.gadā), uzmērot apažos kokmateriālus, izmantojot uzmērīšanas paņēmieni "caurmēra mērījumi ar nelieliem intervāliem", tilpumu aprēķina pati zāģētava, viduscaurmēra mērījuma un tievgaļa caurmēra mērījuma, izmantojot raukumu, uzmērīšanas paņēmiena gadījumā tilpumu aprēķina VMF LATVIA. Ja tilpums tiek noteikts pēc tievgaļa caurmēra mērījuma, izmantojot raukumu vai viduscaurmēra mērījuma metodes, tad tilpumu aprēķina VMF LATVIA atbilstoši pircēju un pārdevēju uzdevumam (matricai) un no zāģētavas saņemtiem datiem.

3. tabula

Kontrolsortimentu dati

Kolonna	SATURS	SATURA IZVEIDES NOSACĪJUMI		
	Šūnas nosaukums	Avots	Mērvienība	Struktūra
A	Klients	Matrica (uzmērīšanas darba uzdevums)		VMF LATVIA kods, 4 zīmes
B	Uzmērīšanas paņēmieni	VMF LATVIA		VMF LATVIA kods, 1 zīme
C	Koku suga	VMF LATVIA kokmateriālu uzmērītājs		KpDC kods, ... zīmes
D	Koku suga	VMF LATVIA kontrolmērnieks		KpDC kods, ... zīmes
E	Pirmais nogrieznis *	VMF LATVIA kontrolmērnieks		VMF LATVIA kods, 1 zīme
F	Garums	AUI	cm	0 zīmes aiz komata
G	Garums	VMF LATVIA kontrolmērnieks	cm	0 zīmes aiz komata
H	Resgaļa caurmērs bez mizas	AUI	mm	0 zīmes aiz komata
I	Resgaļa caurmērs bez mizas	VMF LATVIA kontrolmērnieks	mm	0 zīmes aiz komata
J	1m bez mizas	VMF LATVIA kontrolmērnieks	mm	0 zīmes aiz komata

3.tabulas turpinājums:

K	2m bez mizas	VMF LATVIA kontrolmērnies	mm	0 zīmes aiz komata
L	3m bez mizas	VMF LATVIA kontrolmērnies	mm	0 zīmes aiz komata
M	4m bez mizas	VMF LATVIA kontrolmērnies	mm	0 zīmes aiz komata
N	5m bez mizas	VMF LATVIA kontrolmērnies	mm	0 zīmes aiz komata
O	6m bez mizas	VMF LATVIA kontrolmērnies	mm	0 zīmes aiz komata
P	Tievgaļa caurmērs ar mizu*	VMF LATVIA kontrolmērnies	mm	0 zīmes aiz komata
Q	Tievgaļa caurmērs bez mizas	VMF LATVIA kontrolmērnies	mm	0 zīmes aiz komata
R	Tievgaļa caurmērs ar mizu *	AUI	mm	0 zīmes aiz komata
S	Tievgaļa caurmērs bez mizas	AUI	mm	0 zīmes aiz komata
T	Viduscaurmērs ar mizu*	AUI	mm	0 zīmes aiz komata
U	Viduscaurmērs bez mizas	AUI	mm	0 zīmes aiz komata
V	Viduscaurmērs ar mizu *	VMF LATVIA kontrolmērnies	mm	0 zīmes aiz komata
W	Viduscaurmērs bez mizas	VMF LATVIA kontrolmērnies	mm	0 zīmes aiz komata
Y	Tilpums bez mizas	AUI	m ³ **	3 zīmes aiz komata
Z	Tilpums bez mizas	VMF LATVIA kontrolmērnies	m ³	3 zīmes aiz komata
AA	Mizas biezuma novērtējums*	VMF LATVIA kokmateriālu uzmērītājs		VMF LATVIA kods, 1 zīme
AB	Mizas biezuma novērtējums *	VMF LATVIA kontrolmērnies		VMF LATVIA kods, 1 zīme
AC	Kvalitāte *	VMF LATVIA kokmateriālu uzmērītājs		VMF LATVIA kods, 1 zīme
AD	Kvalitāte *	VMF LATVIA kontrolmērnies		VMF LATVIA kods, 1 zīme
AE	Raukums *	VMF LATVIA	cm/m	2 zīmes aiz komata
AF	Laika periods, kad uzmērīts kontrolsortiments *	VMF LATVIA		Gads, (I vai II) pusgads

* Dati, kas tabulā attēloti *slīprakstā*, tiek ievākti un apkopoti padziļinātas analīzes veikšanai.

** Darba vietās AS "Stora Enso Latvija" un SIA "Kurekss" tilpums noteikts izmantojot garumu, kas izteikts veselos decimetros (uzmērīšanas paņēmienam – Sekciju tipa).

Zāgētavu kodu atšifrējums:

Zāgētavas nosaukums	Kods VMF LATVIA
SIA "4Plus"	6334
SIA "AKZ"	6317
SIA "Aļņi AS"	6413
SIA "BSW Latvia"	6338
SIA "DIANA" (Stāķi)	6322
SIA "Gaujas Koks" (Jēkabpils)	6320
SIA "Jēkabpils kokapstrāde"	6463
SIA "Kubikmetrs"	6434
SIA "Kurekss"	6326
SIA "Latvāņi"	6467
AS "Latvijas Finieris" (Bolderāja)	6316
RSEZ SIA "Verems"	6319
SIA "Ošukalns"	6331
SIA "PATA"	6324
SIA "Piebalgas"	6335

Uzmērīšanas paņēmienu kodu atšifrējums:

Uzmērīšanas paņēmiens	Kods VMF LATVIA
Tievgaļa caurmēra mērījums, izmantojot raukumu	1
Viduscaurmēra mērījums	2
Caurmēra mērījumi ar nelieliem intervāliem	4

Koku sugas kodi:

Koku suga	Kods KpDC
Priede	11
Egle	12
Lapu koki	20
Bērzs	24
Apse	21
Melnalksnis	23

Turpinājums - Zāģētavu kodu atšifrējums:

SIA "Priedaine N"	6428
SIA "Rettenmeier Baltic Timber"	6325
SIA "Silviko"	6500
SIA "Smiltene Impex"	6321
SIA "Stiga RM"	6450
AS "Stora Enso Latvija"	6307
SIA "Timberex Group"	6375
SIA "Vārpas 1"	6372
SIA "Vika Wood"	6302
SIA "Vudlande"	6323

4 Datu apstrāde

4.1 Datu rediģēšana

Vispirms jāpārbauda, vai saņemtais datu fails satur pietiekami daudz informācijas, ko izmantot analīzē, proti, uzmērīto kontrolsortimentu skaita atbilstība VMF LATVIA prognozei. Ja ir uzmērīti vismaz 80% no nepieciešamā kontrolsortimentu skaita katrā pārstrādes vietā, tad datus izmanto tālākajā analīzē.

No VMF LATVIA saņemtos datus (.xls failu) nepieciešams rediģēt – kļūdainos datus pārvietot uz citu faila darba lapu (KĻŪDU KOPSAVILKUMS). Šis kļūdu kopsavilkums ir nododams atpakaļ VMF LATVIA sava darba pilnveidošanai. Savukārt aprēķiniem ir izmantojami dati bez kļūdainajām rindām.

Kļūdainie dati var būt:

1. uzmērīšanas paņēmieni – pārbaudīt, vai norādīti korekti uzmērīšanas paņēmieni, vai uzmērīšanas paņēmieni atbilst VMF LATVIA sniegtajai informācijai par izmantotajiem uzmērīšanas paņēmieniem zāģētavā;
2. koku suga – pārbaudīt, vai norādītas korektas kokmateriālu koku sugas, vai koku sugas atbilst VMF LATVIA sniegtajai informācijai par atbilstošām koku sugām zāģētavās;
3. garuma starpība starp sortimenta garumu pēc AUI datiem un sortimenta garumu pēc kontrolmērnika datiem (ārpus robežas +/- 30 cm (neieskaitot));
4. caurmēra starpība starp katras sekcijas resgaļa un tievgaļa caurmēru ir lielāka par -3 cm (neieskaitot));
5. tievgaļa caurmērs bez mizas un viduscaurmērs bez mizas:
 - a. jāpārvieto uz KĻŪDU KOPSAVILKUMU tie kontrolsortimentu dati, kuros starpība starp tievgaļa caurmēru bez mizas pēc kontrolmērnika datiem un pēc AUI datiem ir ārpus robežām +/- 3 cm (neieskaitot);

- b. jāpārvieta uz KĻŪDU KOPSAVILKUMU tie kontrolsortimentu dati, kuros starpība starp viduscaurmēru bez mizas pēc kontrolmērnika datiem un pēc AUI datiem ir ārpus robežām +/- 3 cm (neieskaitot).;
6. tievgaļa caurmērs un viduscaurmērs ar mizu un bez mizas:
 - a. jāpārvieta uz KĻŪDU KOPSAVILKUMU tie kontrolsortimentu dati, kuros tievgaļa caurmērs ar mizu ir mazāks par tievgaļa caurmēru bez mizas (salīdzināt gan KM datus, gan AUI datus);
 - b. jāpārvieta uz KĻŪDU KOPSAVILKUMU tie kontrolsortimentu dati, kuriem viduscaurmērs ar mizu ir mazāks par viduscaurmēru bez mizas (salīdzināt gan KM datus, gan AUI datus);
7. citi.

Precizitātes atskaites saņēmēji ir informējami par:

- A. Ja kļūdainie dati (kontrolsortimentu rindīņu skaits) katrā vienā paraugkopā pārsniedz 0,1% no kopējā skaita. Šādā gadījumā precizitātes atskaites sagatavošanai ir izmantojami visi – arī “kļūdainie” dati.
- B. “Citiem” iemesliem.

4.2 Aprēķini

Nepieciešams analizēt Tilpuma starpību no kontrolmērnika datiem un datiem, kas iegūti, izmantojot AUI.

Šim rādītājam jānosaka standartnovirze un tilpuma novirze.

Tilpuma novirzes aprēķina formula:

$$tilp. nov. = \left(\frac{\sum V_M - \sum V_{KM}}{\sum V_{KM}} \right) \times 100, \text{ kur:}$$

tilp. nov. – tilpuma novirze, %;

$\sum V_M$ – kopējais tilpums pēc VMF L ATVIA kokmateriālu uzmērītāja datiem;

$\sum V_{KM}$ – kopējais tilpums pēc VMF LATVIA kontrolmērnika datiem.

Rezultātu izsaka 1 decimālzīmi aiz komata, norādot pozitīvas vai negatīvas vērtības (+/-).

Standartnovirzes aprēķina formula: $s = \frac{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2}}{n}$, kur:

s – standartnovirze, %;

x – viena sortimenta novirze, %;

\bar{x} – vidējā aritmētiskā paraugkopas vērtība, %;

n – skaits, gab.

Lai aprēķinātu standartnovirzi, vispirms nepieciešams aprēķināt viena sortimenta novirzi un vidējo aritmētisko paraugkopas vērtību.

Viena sortimenta novirzi aprēķina formula:

$$x = \left(\frac{V_M - V_{KM}}{V_{KM}} \right) \times 100, \text{ kur:}$$

x – viena sortimenta novirze, %;

V_M – tilpums pēc VMF LATVIA kokmateriālu uzmērītāja datiem;

V_{KM} – tilpums pēc VMF LATVIA kontrolmērnika datiem.

Vidējās aritmētiskās paraugkopas vērtības aprēķina formula:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}, \text{ kur:}$$

\bar{x} – vidējā aritmētiskā paraugkopas vērtība;

$\sum x$ – sortimentu noviržu kopsumma;

n – skaits.

Rezultātu izsaka ar 1 decimālzīmi aiz komata.

5 Precizitātes atskaite

Precizitātes atskaites adresāti ir zāgētava, VKP un VMF LATVIA un to nosūta e-pastā.

Precizitātes atskaiti sagatavo atbilstoši VKP noteiktajai ģenerālkopu struktūrai, t.i. katrai AUI par pēdējo 6 mēnešu periodu (pusgadu):

- par katru koku sugu;
- par katru uzmērīšanas paņēmienienu.

Precizitātes atskaites formā (2.pielikums) papildus attēlo arī pēdējo 5 pusgadu vēsturiskās statistisko indikatoru vērtības un VKP noteikto precizitātes mērķa vērtību.

6 Termiņi un atbildīgie

Līdz procedūras pilnveidošanai šīs procedūras galveno soļu termiņi un atbildīgie ir:

SOĻI	ATBILDĪBA	Izpildītājs	Termiņš
iesniegt VMF LATVIA nākošā gada darbības apjoma prognozes frekvences aprēķinam, lietojamiem tilpuma noteikšanas paņēmieniem un koku sugām	Zāgētava	vadītājs	1.novembris (izmaiņas 1.jūnijs)
Informēt zāgētavas un LKUUV par izdalītajām paraugkopām un plānoto frekvenci, informēt LKUUV par zāgētavas lietojamiem tilpuma noteikšanas paņēmieniem un koku sugām	VMF LATVIA	tehniskais vadītājs	30.novembris Ja prognozes atšķiras vairāk par 20 % , tad precizēt līdz 1.augustam
Datu apstrādei izmantojamā datu faila sagatavošana un nodošana LKUUV	VMF LATVIA	kvalitātes vadītājs	1 mēnesis pēc pusgada beigām (1.augusts; 1.februāris)
Datu rediģēšana un aprēķinos neiekļaujamo sortimentu saraksta nodošana VMF LATVIA	LKUUV	izpilddirektors	1 nedēļa no datu saņemšanas no VMF LATVIA
Aprēķinu veikšana un precizitātes atskaišu sagatavošana	LKUUV	projektu vadītājs	2 nedēļas no datu saņemšanas no VMF LATVIA
Precizitātes atskaites nosūtīšana zāgētavai, VMF LATVIA un VKP (VKP locekļiem)	LKUUV	projektu vadītājs	20.augusts; 20.februāris