



<http://maplas.mf.llu.lv>

Stumbra koksne un mizas mitruma, blīvuma rādītāju programma un to pielietojums kokmateriālu apjoma novērtēšanā



Prof. Leonards Līpiņš

[leonards.lipins@llu.lv]

Mg.sc.ing. Mareks Millers

[mareks.millers@inbox.lv]

Mg.sc.ing. Māris Davidāns

[m.davidans@inbox.lv]

Bc.sc.ing. Jānis Magaznieks

[janis.magaznieks@inbox.lv]

Bc.sc.ing. Raivis Baltmanis

[raivis.baltmanis@gmail.com]

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



VPP Nr. 5 (NatRes)
projekts Nr. 5.2 (Mežs)

Aktivitātes mērķi un uzdevumi

ERAF projekta aktivitāte:

STUMBRA KOKSNES UN MIZAS MITRUMA, BLĪVUMA RĀDĪTĀJU PROGRAMMAS IZSTRĀDE

Mērķis:

legūt stumbra koksnes un mizas **mitruma** un **blīvuma** rādītājus četrām saimnieciski nozīmīgām koku sugām (P,E,B,A), atkarībā no dažādiem ietekmējošiem faktoriem un izstrādāt **programmu** kokmateriālu kvantitatīvai un kvalitatīvai vērtēšanai.

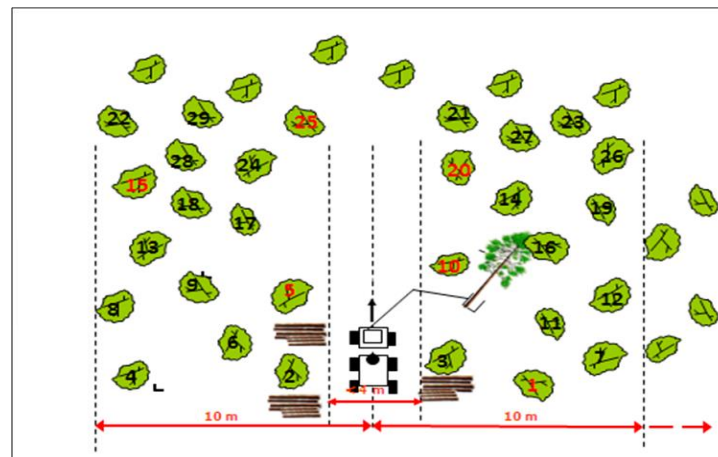
- Pirmais uzdevums: Noteikt P, E, B, A stumbra koksnes un mizas **mitrumu** un **blīvumu** dažādās stumbra vietās, atšķirīgos augšanas apstākļos, vecuma grupās un ciršanas sezonās.
- Otrais uzdevums: legūt **vidējos** mitruma un blīvuma rādītājus koksnei un mizai **svaigi cirstā** stāvoklī, pie standartmitruma (12%), sausā stāvoklī un bāzes vai reducēto blīvumu.
- Trešais uzdevums: legūt **pārrēķina koeficientu pamatvērtības** svaigi cirstiem apaļajiem kokmateriāliem un sagatavot programmas prototipu.

DATU IEVĀKŠANAS METODIKA

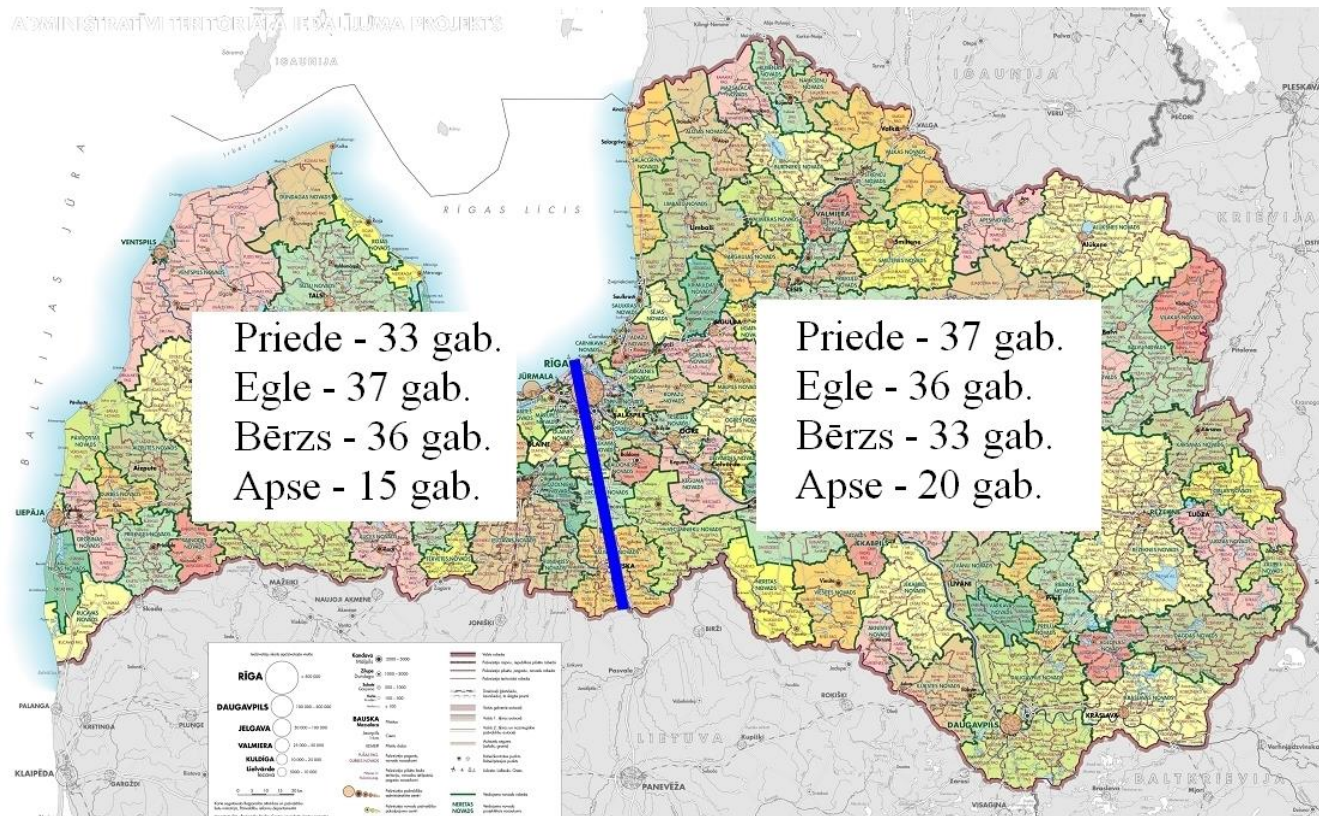
- Pētījumu ietvaros Latvijas teritorija tika sadalīta **rietumu** un **austrumu** daļā.
- Divu gadu laikā visām **4 koku sugām** raksturīgākajos meža augšanas apstākļu tipos, katru mēnesi, galvenajā un starpcitrē, abās Latvijas teritorijās tika iekārtoti parauglaukumi.
- Katrā parauglaukumā izraudzīti 10 līdz 14 paraugkoki no kuriem, katrā zāgējuma vietā, sagatavotas ripas **mitruma** un **blīvuma** rādītāju noteikšanai.

DATU IEVĀKŠANAS METODIKA

Darbu secība paraugripu sagatavošanā



Parauglaukumu skaits pa Latvijas reģioniem



PĒTĪJUMOS IEGŪTS SVAIGI CIRSTAS STUMBRA KOKSNES MITRUMS ČETRĀM KOKU SUGĀM

Priedes koksnes mitruma izmaiņas stumbra radiālā virzienā dažāda vecuma kokiem.

Cirtes veids	Vieta šķērsgriezumā	Oktobris - aprīlis		Maijs - septembris		Vidēji gadā	
		$\bar{x}$, %	s	$\bar{x}$, %	s	$\bar{x}$, %	s
Priede							
1. krājas kopšanas cirte	Kodols	38,4	6,7	38,9	8,4	38,5	7,1
	Aplieva	135,6	20,3	128,0	18,6	133,6	20,1
	Vidēji	125,2	25,8	121,0	22,6	124,1	25,0
2. krājas kopšanas cirte	Kodols	34,2	4,4	34,1	4,6	34,1	4,5
	Aplieva	133,1	19,4	127,9	17,6	131,2	18,9
	Vidēji	111,7	26,6	106,1	25,6	109,7	26,4
Galvenā cirte	Kodols	33,3	4,0	32,9	3,6	33,2	3,9
	Aplieva	131,0	17,8	128,0	21,2	130,0	19,0
	Vidēji	99,4	23,6	94,2	22,5	97,7	23,4
Vidēji	Kodols	34,5	5,1	33,9	5,0	34,3	5,1
	Aplieva	132,6	18,9	128,0	19,7	131,1	19,3
	Vidēji	108,8	27,1	102,4	25,5	106,7	26,7

Palielinoties P koku vecumam, samazinās gan kodolkoksnes, gan aplievas, gan vidējais svaigi cirstas koksnes mitrums.

PĒTĪJUMU REZULTĀTI

- Lapkoku svaigi cirstas koksnes mitrums

Bērzs

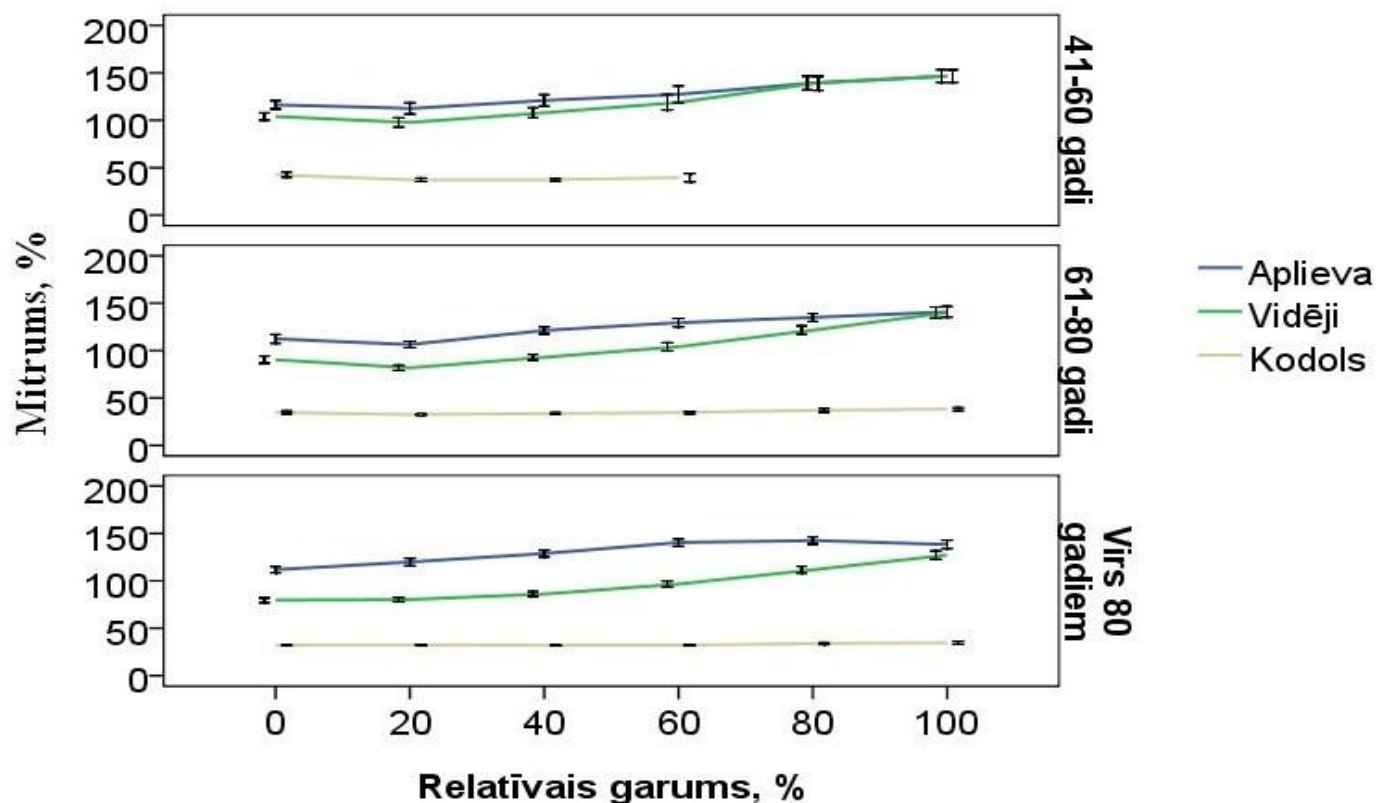
Cirtes veids	Marts, aprīlis		Oktobris - februāris		Maijs - septembris		Vidēji gadā	
	$\bar{x}$, %	s	$\bar{x}$, %	s	$\bar{x}$, %	s	$\bar{x}$, %	s
Starpcirte	89,7	7,9	83,4	5,6	74,5	8,9	83,3	10,3
Galvenā cirte	89,5	9,3	81,0	9,7	76,1	9,8	81,6	10,9
Vidēji	89,6	9,0	81,2	9,5	75,8	9,6	81,8	10,9

Apse

Cirtes veids	Oktobris - aprīlis		Maijs - septembris		Vidēji gadā	
	$\bar{x}$, %	s	$\bar{x}$, %	s	$\bar{x}$, %	s
Starpcirte	102,3	8,2	95,0	8,5	100,5	8,8
Galvenā cirte	96,5	12,1	77,5	8,3	88,8	14,2
Vidēji	96,9	12,0	78,1	9,0	89,5	14,2

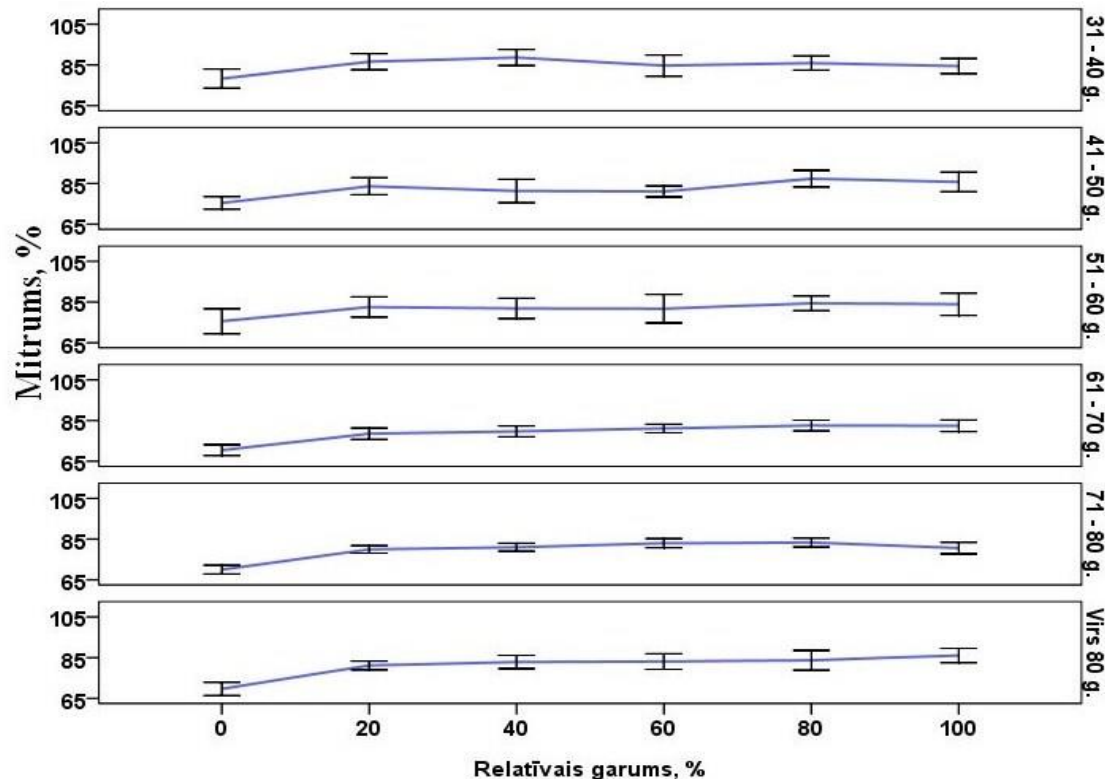
PĒTĪJUMU REZULTĀTI

- Katrai koku sugai vērtēta dažādu faktoru ietekme uz mitruma atšķirībām



PĒTĪJUMU REZULTĀTI

Bērza koksnes mitruma izmaiņas stumbra garenvirzienā dažādu caurmēru kokiem.



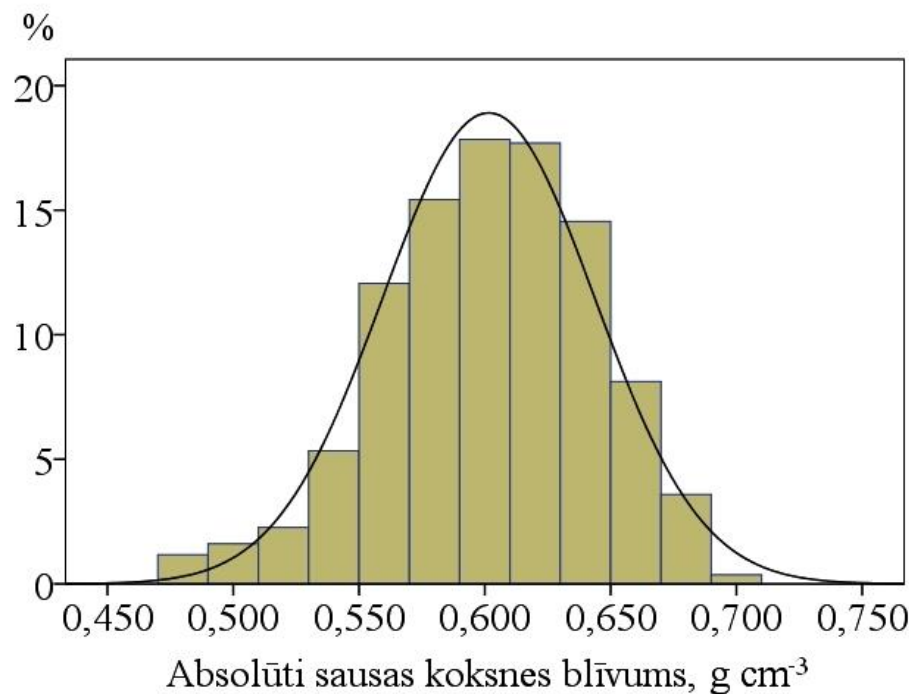
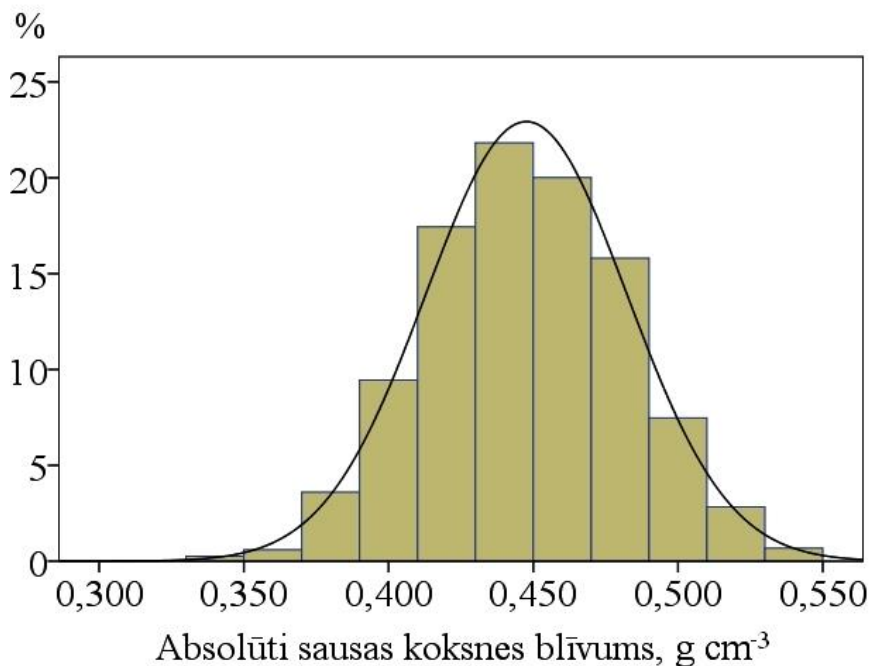
Lapkociem tāpat kā šķērsgriezumā arī stumbra garenvirzienā mitruma izmaiņas ir nelielas un vērojams līdz 20% no stumbra garuma.

Vispirms iegūts kopsavilkums par vidējiem blīvuma rādītājiem un to salīdzinājums

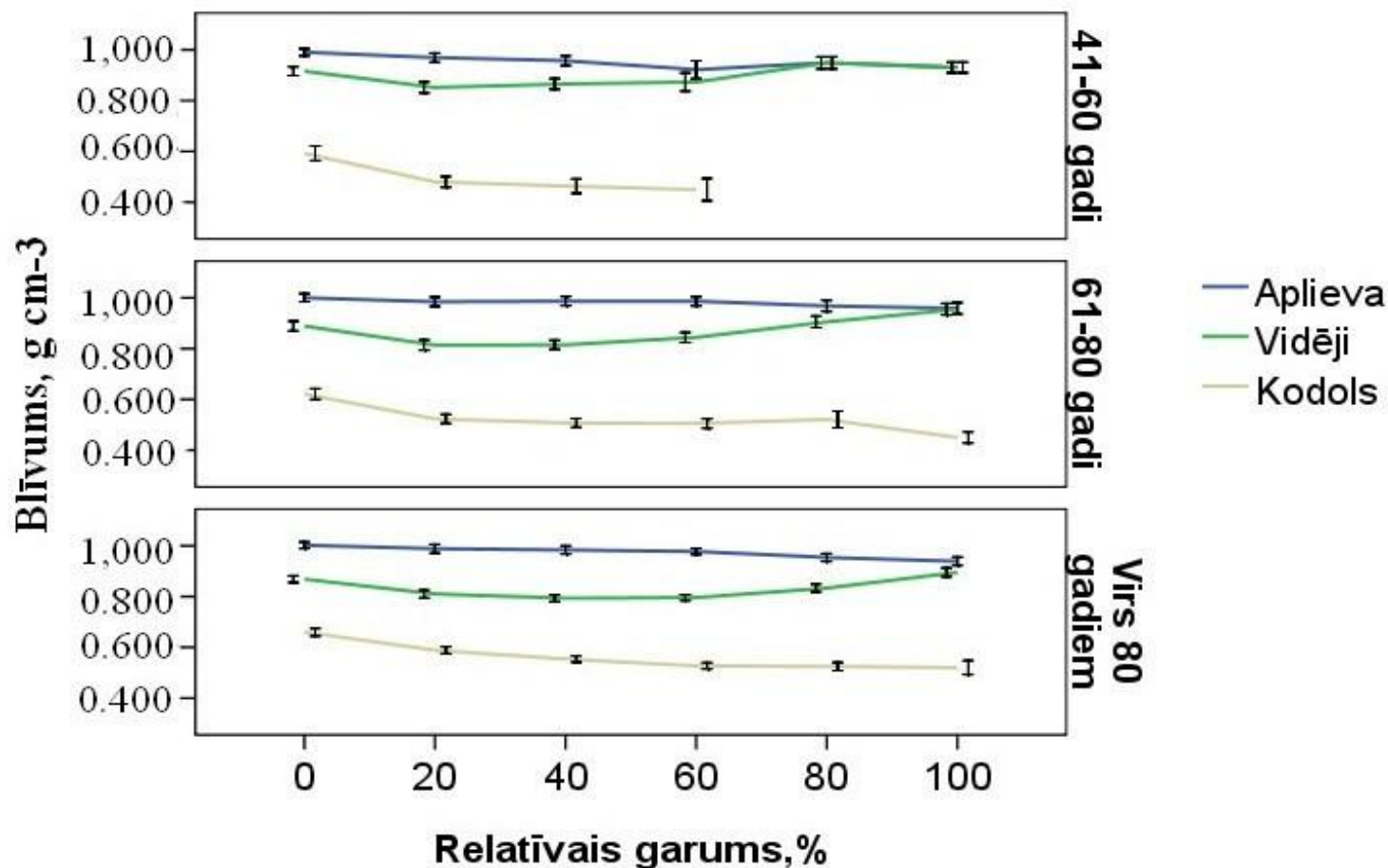
Blīvumi	Pētījumā iegūtais	Somija	Krievija	Vācija
Priede				
ρ_0 , kg m ⁻³	470		470-480	485
ρ_{12} , kg m ⁻³	495		500-505	510-530
$\rho_{bāzes}$, kg m ⁻³	420	413	415	
$\rho_{sv.c.}$, kg m ⁻³	855	838-877	863	
Egle				
ρ_0 , kg m ⁻³	445	430	400-420	415
ρ_{12} , kg m ⁻³	470	470	440-445	430-470
$\rho_{bāzes}$, kg m ⁻³	395	385	365	
$\rho_{sv.c.}$, kg m ⁻³	850	797-848	794	
Bērzs				
ρ_0 , kg m ⁻³	595	610	600-620	645
ρ_{12} , kg m ⁻³	620	650	640	650
$\rho_{bāzes}$, kg m ⁻³	510	500-512	520	
$\rho_{sv.c.}$, kg m ⁻³	920	888-957	870	
Apse				
ρ_0 , kg m ⁻³	480		440-465	425
ρ_{12} , kg m ⁻³	510		490-495	500-525
$\rho_{bāzes}$, kg m ⁻³	425	390-410	400	
$\rho_{sv.c.}$, kg m ⁻³	815		762	

Tāpat noskaidrotas blīvuma izmaiņu diapazons

-Egles koksnes blīvums -Bērza koksnes blīvums



Svaigi cirstas priedes koksnes blīvuma izmaiņas stumbra garenvirzienā dažādu vecumu kokiem.



Iegūti arī daudzveidīgāki svaigi cirstas koksnes blīvuma rādītāji

Priedei:

Cirtes veids	Vieta šķērsgriezumā	Oktobris - aprīlis		Maijs - septembris		Vidēji gadā	
		$\bar{x}$, g cm ⁻³	s	$\bar{x}$, g cm ⁻³	s	$\bar{x}$, g cm ⁻³	s
Priede							
1. krājas kopšanas cirte	Kodols	0,518	0,093	0,542	0,100	0,523	0,095
	Aplieva	0,974	0,037	0,946	0,043	0,967	0,040
	Vidēji	0,910	0,066	0,903	0,051	0,908	0,062
2. krājas kopšanas cirte	Kodols	0,552	0,073	0,514	0,077	0,538	0,077
	Aplieva	0,983	0,037	0,954	0,070	0,973	0,053
	Vidēji	0,879	0,069	0,837	0,094	0,864	0,081
Galvenā cirte	Kodols	0,561	0,072	0,564	0,082	0,562	0,076
	Aplieva	0,974	0,044	0,970	0,055	0,973	0,048
	Vidēji	0,837	0,071	0,821	0,081	0,832	0,075
Vidēji	Kodols	0,551	0,078	0,546	0,085	0,549	0,081
	Aplieva	0,976	0,041	0,961	0,059	0,971	0,048
	Vidēji	0,865	0,076	0,840	0,086	0,857	0,080

Lapkoku svaigi cirstas koksnes blīvums

Bērzam:

Cirtes veids	Marts, aprīlis		Oktobris - februāris		Maijs - septembris		Vidēji gadā	
	$\bar{x}$, g cm ⁻³	<i>s</i>	$\bar{x}$, g cm ⁻³	<i>s</i>	$\bar{x}$, g cm ⁻³	<i>s</i>	$\bar{x}$, g cm ⁻³	<i>s</i>
Starpcirte	0,875	0,063	0,854	0,040	0,845	0,041	0,860	0,054
Galvenā cirte	0,950	0,035	0,927	0,040	0,924	0,044	0,932	0,042
Vidēji	0,931	0,055	0,920	0,046	0,911	0,052	0,920	0,051

Apsei:

Cirtes veids	Oktobris - aprīlis		Maijs - septembris		Vidēji gadā	
	$\bar{x}$, g cm ⁻³	<i>s</i>	$\bar{x}$, g cm ⁻³	<i>s</i>	$\bar{x}$, g cm ⁻³	<i>s</i>
Starpcirte	0,841	0,045	0,814	0,039	0,834	0,045
Galvenā cirte	0,837	0,039	0,778	0,043	0,813	0,050
Vidēji	0,837	0,039	0,779	0,043	0,814	0,050

- Kā blīvumam, tā mitrumam pēc ietekmējošo faktoru būtiskuma novērtēšanas, iegūti attiecīgā rādītāja aprēķināšanas vienādojumi:

Koku suga	Vienādojums	R^2
Priede	$\rho_b = -0,027 * St_d + 0,011 * LN(D_{bm}) + 0,006 * C_v + 0,426$	0,46
Egle	$\rho_b = 0,012 * C_v + 0,366$	0,34
Bērzs	$\rho_b = 0,033 * C_v + 0,001 * D_{bm} + 0,425$	0,27
Apse	$\rho_b = 0,018 * C_v + 0,391$	0,34

R^2 – determinācijas koeficients;

ρ_b – koksnes bāzes blīvums, g cm⁻³;

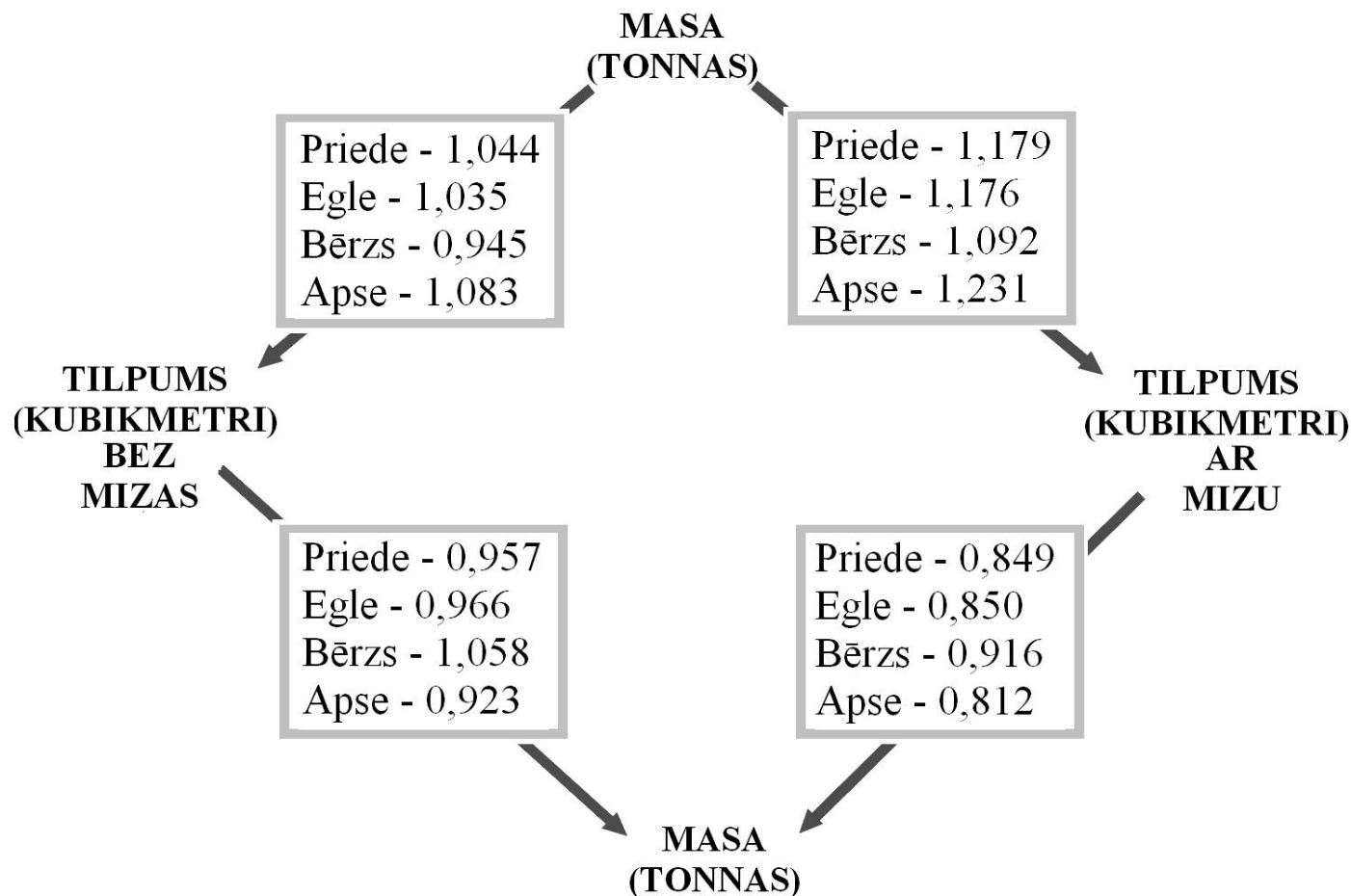
St_d – stumbra daļa (1 – resgalis, 2 – vidusdaļa, 3 – galotnes daļa);

D_{bm} – apaļo kokmateriālu caurmērs bez mizas, cm;

C_v – cirtes veids (skujkoki: 1 – 1.krājas kopšanas cirte; 2 – 2. krājas kopšanas cirte; 3 – galvenā cirte; 2.25 – cirtes veids nezināms (vidēji), lapkoki: 1 – starpcirte; 2 – galvenā cirte; 1.75 – cirtes veids nezināms (vidēji)).

- Analogi pētījumi veikti par mizas mitrumu un blīvumu
- Apvienojot iegūtos pētījumus izstrādāta stumbra koksnes un mizas mitruma un blīvuma rādītāju un pārrēķina koeficientu aprēķināšanas datorprogramma
- Tās darbība tiks izskaidrota prezentācijas nobeiguma daļā

Statistikas vajadzībām iegūti vidējie pārrēķina koeficienti



Pārrēķina pamatkoeficienti

Priede:

Caurmērs, cm	t m ⁻³				m ³ t ⁻¹			
	Ziema	Pavasaris	Vasara	Rudens	Ziema	Pavasaris	Vasara	Rudens
Lietkoksne								
10	0,94	0,95	0,95	0,97	1,06	1,05	1,05	1,03
20	0,86	0,89	0,88	0,87	1,14	1,11	1,12	1,13
30	0,84	0,87	0,85	0,84	1,16	1,13	1,15	1,16
40	0,88	0,89	0,87	0,88	1,12	1,11	1,13	1,12
Malka								
10	0,89	0,9	0,9	0,9	1,11	1,1	1,1	1,1
20	0,83	0,86	0,84	0,82	1,17	1,14	1,16	1,28
30	0,81	0,83	0,81	0,78	1,19	1,17	1,19	1,22
40	0,82	0,82	0,81	0,8	1,18	1,18	1,19	1,2

Visprecīzāko pārrēķina koeficientu var iegūt no datorprogrammas

Pārrēķina pamatkoeficienti (2)

Bērzs

Caurmērs, cm	t m ⁻³				m ³ t ⁻¹			
	Ziema	Pavasaris	Vasara	Rudens	Ziema	Pavasaris	Vasara	Rudens
Lietkoksne								
10	1,06	1,02	1,02	1,06	0,95	0,98	0,98	0,94
20	1,07	1,06	1,03	1,06	0,94	0,94	0,97	0,94
30	1,08	1,10	1,04	1,06	0,93	0,91	0,96	0,94
40	1,09	1,14	1,05	1,06	0,92	0,87	0,95	0,94
Malka								
10	0,93	0,89	0,90	0,93	1,07	1,13	1,12	1,08
20	0,93	0,90	0,91	0,92	1,08	1,11	1,10	1,09
30	0,93	0,92	0,92	0,91	1,08	1,09	1,09	1,10
40	0,93	0,93	0,93	0,90	1,08	1,07	1,08	1,12

GALVENIE SECINĀJUMI

- ❑ Iegūtās pārrēķina koeficientu vērtības attiecas uz svaigi cirstiem sortimentiem, kuriem saglabājusies pilnībā miza un tie nav uzglabāti.
- ❑ Praktiskai lietošanai šos koeficientus nepieciešams koriģēt atkarībā no:
 - ❑ mizas nobrāzuma lieluma;
 - ❑ uzglabāšanas sezonas, veida un ilguma;
 - ❑ tilpumā neievērtētās koksnes vairuma (virsmērs, tilpuma noteikšanas kļūda, trupējušās koksnes daudzums, nokrišņi, sniegs, ledus u.c.).
- ❑ Šie uzdevumi tika risināti VPP programmas ietvaros.

VPP–5 (NatRes)

Aktivitāte – pētījumu temats

Pārrēķinu koeficientu pamatojums kokmateriālu
apjoma noteikšanā pēc masas metodes

Mērķis: Pamatot pārrēķinu koeficientu korekcijas atkarībā no blīvuma izmaiņām
kokmateriālus uzglabājot un tilpumā neievērtētās koksnes vairuma.

MASAS METODES PIELIETOJUMS



Pati vienkāršākā,
pasaules praksē plaši
pielietotā tilpuma
noteikšanas metode ir
masas jeb svēršanas
metode.

Tā ir alternatīva tilpuma
noteikšanai pēc
kraujmēra

VPP Nr. 5 (NatRes)

MASAS METODES PIELIETOJUMS

Starp kravas masu un tilpumu pastāv ļoti cieša korelācija.

Ja mums zināmi pārrēķina koeficienti tos var izmantot:

- ☐ gan **tilpuma novērtēšanai**;
- ☐ gan noteikt kravas **lieluma atbilstību** spēkā esošajiem svara ierobežojumiem;
- ☐ gan kokmateriālu **plūsmas kontrolei**;
- ☐ gan ieviest **objektīvu samaksu** pakalpojumu sniedzējiem par pārvesto kokmateriālu apjomu **tonnās** nevis **kubikmetros**.

PIRMAIS PĒTĪJUMA UZDEVUMS

BLĪVUMA (MASAS) IZMAIŅAS APAĻOS KOKMATERIĀLUS UZGLABĀJOT

Apaļo kokmateriālu mizas nobrāzumu ietekme

- ☐ Veģetācijas periodā, strādājot ar harvesteru un veicot atzarošanu, ievērojamā virsmas daļā nobrāž arī mizu.
- ☐ Visa gada garumā mizas nobrāzumi veidojās kravu iekraušanas un izkraušanas brīdī strādājot ar greifieriem.
- ☐ Tas atstāj ietekmi gan uz kokmateriālu pārrēķina koeficientiem, gan koksnes žūšanu uzglabāšanas laikā.
- ☐ Tā ir jauna situācija mežu izstrādē, kur, prasmīgi rīkojoties, **defektu** var pārvērst par **efektu**.

PĒTĪJUMU METODIKA

- 2011. – 2013. gadā P,E,B,A kokmateriāli, kas sagatavoti ar motorzāģi un harvesteru tika uzglabāti:
 1. Izkliedētā un sakrautnētā veidā:
 - 1.1. zem vainagu klāja (starpcirtē)
 - 1.2. atklātā vietā (galvenā cirte) vai pie ceļa



Pētījumu metodika (2)

- Ik pēc 10 dienām tika novērtētas blīvuma izmaiņas atkarībā no:
 - koku sugas;
 - kokmateriālu caurmēra;
 - mizas nobrāzuma daudzuma;
 - uzglabāšanas apstākļiem

PĒTĪJUMA REZULTĀTI

- ❑ Apkopojot par katru uzglabāšanas periodu vidējās gaisa temperatūras un nokrišņu daudzumu, tika vērtēta dažādu faktoru ietekme uz blīvuma izmaiņām.
- ❑ Katrai koku sugu grupai un uzglabāšanas veidam tika iegūts blīvuma reducēšanās vienādojums.

PIEMĒRAM, SKUJKOKU SORTIMENTIEM, UZGLABĀJOT IZKLIEDĒTĀ STĀVOKLĪ

$$y = (0,412 \times a) - (0,629 \times b) - (0,373 \times c) + (0,697 \times d) - (1,2 \times e) + (0,033 \times f) - 46,138$$

kur:

- a – vidējais caurmērs, cm;
- b – mizas nobrāzuma pakāpe;
- c – uzglabāšanas ilgums, dienas;
- d – relatīvais gaisa mitrums, %;
- e – vidējā temperatūra uzglabāšanas laikā, °C;
- f – kopējais nokrišņu daudzums uzglabāšanas periodā, mm.

PĒTĪJUMA REZULTĀTI

- Skujkoku apaļo kokmateriālu blīvuma izmaiņu vidējie rādītāji uzglabājot izklaidēti

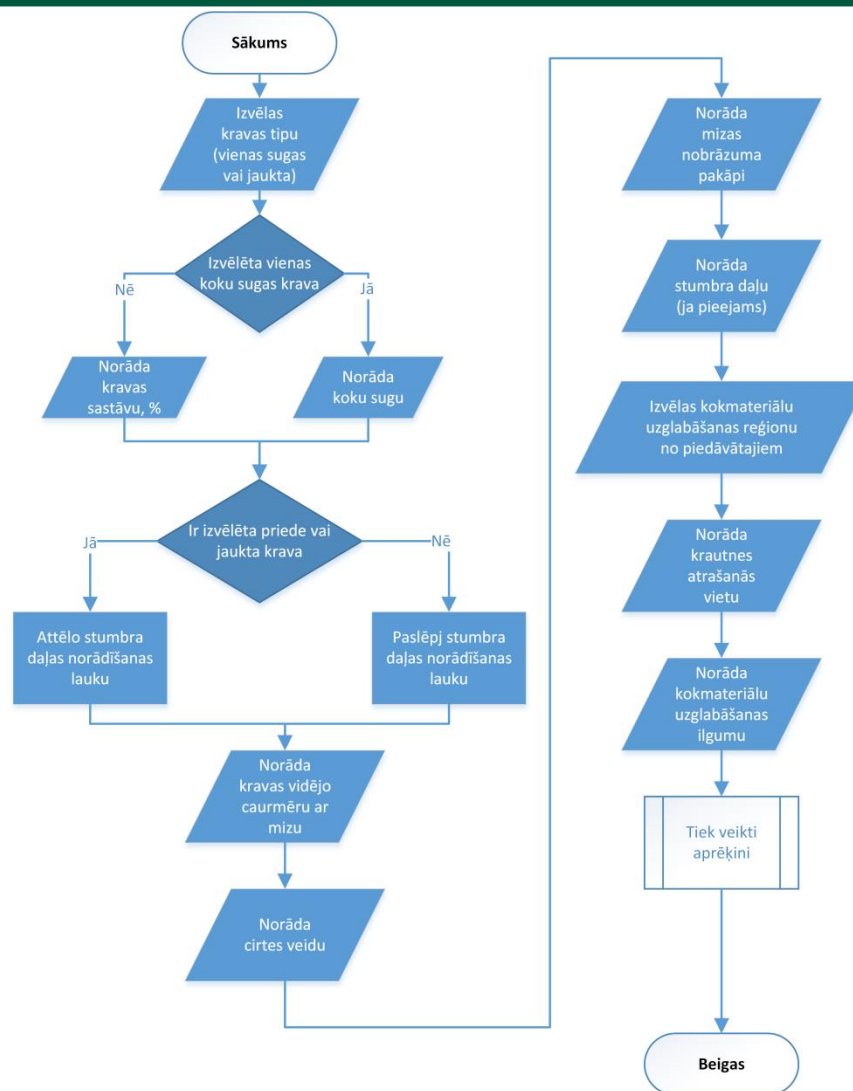
Meteoroloģiskie parametri		Mēneši					
		Aprīļa II puse	Maijs	Jūnijs	Jūlijs	Augusts	Septembra I puse
Gaisa temperatūra, C°		9	13	16	18	17	14
Nokrišņu summa, mm		24	75	57	92	64	34
Relatīvais gaisa mitrums, %		72	71	74	77	78	78
Skujkoki (P, E) uzglabāti izklaidus mežā zem vainaga klāja – sagatavoti ar <u>benzīnmotorzāģi</u>							
Caurmēra grupa	Uzglabāšanas ilgums, dienas	Blīvuma izmaiņas, %					
Zem 15 cm	10	-0,6	-5,8	-7,4	-7,4	-5,8	-2,1
	20	-3,7	-8,6	-10,4	-10,1	-8,7	-5,1
15 - 25 cm	10	3,5	-1,7	-3,3	-3,3	-1,7	2,0
	20	0,4	-4,5	-6,3	-5,9	-4,6	-1,0
Virš 25 cm	10	6,8	1,6	0,0	0,0	1,6	5,3
	20	3,7	-1,2	-3,0	-2,6	-1,3	2,3
Skujkoki (P, E) uzglabāti atklātā vietā, izklaidus – sagatavoti ar <u>benzīnmotorzāģi</u>							
Zem 15 cm	10	-5,9	-11,1	-12,7	-12,7	-11,1	-7,4
	20	-9,0	-13,9	-15,7	-15,3	-14,0	-10,4
15 - 25 cm	10	-1,7	-7,0	-8,6	-8,6	-6,9	-3,3
	20	-4,9	-9,8	-11,6	-11,2	-9,9	-6,2
Virš 25 cm	10	1,6	-3,7	-5,3	-5,3	-3,6	0,0
	20	-1,6	-6,5	-8,3	-7,9	-6,6	-3,0

Meteoroloģiskie parametri		Mēneši					
		Aprīļa II puse	Maijs	Jūnijs	Jūlijs	Augusts	Septembra I puse
Gaisa temperatūra, C°		9	13	16	18	17	14
Nokrišņu summa, mm		24	75	57	92	64	34
Relatīvais gaisa mitrums, %		72	71	74	77	78	78
Skujkoki (P, E) uzglabāti izklaidus mežā zem vainaga klāja – sagatavoti ar <u>harvesteru</u>							
Zem 15 cm	10	-1,2	-6,4	-8,1	-8,0	-6,4	-2,8
	20	-4,3	-9,3	-11,1	-10,7	-9,4	-5,7
15 - 25 cm	10	2,9	-2,3	-3,9	-3,9	-2,3	1,3
	20	-0,2	-5,1	-7,0	-6,6	-5,3	-1,6
Virš 25 cm	10	6,2	1,0	-0,6	-0,6	1,0	4,6
	20	3,1	-1,8	-3,7	-3,3	-2,0	1,7
Skujkoki (P, E) uzglabāti izklaidus, atklātā vietā – sagatavoti ar <u>harvesteru</u>							
Zem 15 cm	10	-6,5	-11,7	-13,4	-13,3	-11,7	-8,1
	20	-9,6	-14,6	-16,4	-16,0	-14,7	-11,0
15 - 25 cm	10	-2,4	-7,6	-9,2	-9,2	-7,6	-3,9
	20	-5,5	-10,4	-12,2	-11,9	-10,5	-6,9
Virš 25 cm	10	0,9	-4,3	-5,9	-5,9	-4,3	-0,6
	20	-2,2	-7,1	-8,9	-8,6	-7,2	-3,6

Pētījuma rezultāti

- Analogas tabulas sastādītas arī lapkokiem, tai skaitā uzglabājot sakrautā veidā;
- Visu pētījuma rezultāti apvienoti vienā kopējā datorprogrammā;
- Ar to var iegūt visprecīzākos mitruma, svaigi cirstas koksnes un mizas blīvuma rādītājus, pārrēķina koeficientus un autokravas aprēķina rezultātus.

Parametru ievades blokshēma



Kravas tips: ☒ Vienas koku sugas krava
☐ Jaukta krava

Suga:

Caurmērs ar mizu: cm

Caurmērs bez mizas: cm

Cirtes veids:

Mizas īpatsvars: %

Mizas nobrāzums:

Koksnes īpatsvars: %

Stumbra daļa:

Koksnes blīvums: tm^{-3}

Uzglabāšanas vieta:

Mizas blīvums: tm^{-3}

Krautnes atrašanās vieta:

No:

Uzglabāšanas ilgums:

Līdz:

14 dienas

No tām cīsmā
izklaidus: dienas

Izkaidus uzglabājot:
Temperatūra: 19.71 grādi
Nokrišņu summa: 0 mm
Relatīvais gaisa mitrums: 70.84 %

Krautnē uzglabājot:
Temperatūra: 18.29 grādi
Nokrišņu summa: 20 mm
Relatīvais gaisa mitrums: 76.98 %

Malkas koeficienti: tm^{-3}

Lietkoksnes koeficienti: tm^{-3}

m^3t^{-1}

m^3t^{-1}

Aprēķināt

Kalkulators

Ievadiet daudzumu tonnās

39.93 kubikmetri

Ziemā sagatavota bērza papīrmalka

Kravas tips: ☒ Vienas koku sugas krava
☐ Jaukta krava

Suga: Bērzs

Caurmērs ar mizu: 13 cm

Caurmērs bez mizas: 12.0 cm

Cirtes veids: Starpcirte

Mizas īpatsvars: 15.1 %

Mizas nobrāzums: Zem 1/3

Koksnes īpatsvars: 84.9 %

Uzglabāšanas vieta: Dobeles

Koksnes blīvums: 0.867 tm^{-3}

Krautnes atrašanās vieta: Mežs

Mizas blīvums: 0.887 tm^{-3}

No: 01.02.2014

Uzglabāšanas ilgums: Līdz: 10.02.2014

9 dienas

No tām cīsmā
izklaidus: 5 dienas

Malkas koeficienti: 0.870 tm^{-3}
1.149 m^3t^{-1}

Lietkoksnes koeficienti: 1.024 tm^{-3}
0.976 m^3t^{-1}

Aprēķināt

Kalkulators

Ievadiet daudzumu kubikmetros

301

30.72 tonnas

Galvenie secinājumi

1. Ar lielu pārliecību varam apgalvot, ka mēs zinām, P,E,B,A mitruma, blīvuma rādītājus un pārrēķina koeficientus.
2. Mums ir informācija un datorprogramma, blīvuma izmaiņu vērtēšanai, apaļos kokmateriālu uzglabājot siltajā periodā.
3. Izmantojot datorprogrammu, varam pielietot masas metodi dažādām ražošanas situācijām. Tā brīvi pieejama katram lietotājam.
4. Pētījums būtu jāturpina iekļaujot pārējās koku sugas (alkšņi, ozols, osis u.c.) un nokaltušus kokus, ko daudz izmanto malkas sagatavošanā.

Pateicība visiem, kas atbalstīja šos pētījumus:
A/S “Latvijas valsts meži”, “Latvijas Finieris”, Sia
“Bolderāja Ltd”, “Pata AB”, “BSW Latvia”,
“VMF Latvia”, “Baltic Block”, “Metsa Forest
Latvia”, “Ošukalns”, “4Plus” u.c.

Lūdzu jautājumus?

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



EIROPAS REĢIONĀLĀS
ATTĪSTĪBAS FONDS



EIROPAS SAVIENĪBA

LATVIJAS VALSTS MEŽI

Zinātniskais darbs izstrādāts ar ERAF projekta „Meža resursu ilgtspējīgas apsaimniekošanas plānošanas lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēma” (līgums Nr. 2010/0208/2DP/2.1.1.0/10/APIA/VIAA/146) atbalstu.

Valsts pētījumu programma “Jauni produkti un inovatīvas meža apsaimniekošanas, meža koksnes un nekoksnes produktu ražošanas tehnoloģijas, racionāli izmantojot meža resursus un būtiski palielinot produkcijas pievienoto vērtību”

