

Izstrādāta

saskaņā ar Ministru kabineta noteikumu Nr. 51 "Nacionālā meža monitoringa noteikumi" 10. punktu

Apstiprināta

ar Latvijas Valsts mežzinātnes institūta "Silava" direktora 2022. gada 28. aprīļa rīkojumu Nr. 9-v,
pamatojoties uz Zemkopības ministrijas 2022. gada 27. aprīļa un
Latvijas Valsts mežzinātnes institūta "Silava" Zinātniskās padomes 2022. gada 27. aprīļa saskaņojumiem

Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa metodika

1. Vispārīgie jautājumi.

1.1. Konvencijā "Par bioloģisko daudzveidību" bioloģiskā daudzveidība definēta kā "dzīvo organismu formu dažādību visās vidēs, tai skaitā sauszemes, jūras un citās ūdens ekosistēmās un ekoloģiskajos kompleksos, kuru sastāvdaļas tās ir. Tā ietver daudzveidību sugas ietvaros, starp sugām un starp ekosistēmām".

1.2. Bioloģisko daudzveidību izvērtē trijos līmeņos:

1.2.1. ģenētiskā daudzveidība (augu, dzīvnieku, sēņu, mikroorganismu gēnu dažādība, kas novērojama vienas sugas robežās);

1.2.2. sugu daudzveidība;

1.2.3. ekosistēmu daudzveidība (dažādas ekosistēmas).

1.3. Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa tiek veikts, lai iegūtu fona informāciju par meža bioloģiskās daudzveidības stāvokli un tā pārmaiņu novērtējumu valstī.

1.4. Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa informāciju iegūst:

1.4.1. ģenētiskā līmenī – ģenētisko resursu mežaudzēs un sēkļu plantācijās;

1.4.2. sugu un ekosistēmu līmenī – meža resursu monitoringa (MRM) parauglaukumos;

1.4.3. ainavu līmenī – izmantojot attālās izpētes datus.

1.5. Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa ietvaros nodrošina šādu informāciju:

1.5.1. nedzīvās koksnes padziļināts novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos;

1.5.2. meža veģetācijas novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos;

1.5.3. ar kokiem saistīto mikrodzīvotņu novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos;

1.5.4. ģenētisko resursu mežaudžu koku un sēkļu plantāciju sēkļu ražu ģenētiskās daudzveidības novērtējums;

1.5.5. meža ainavas raksta pārmaiņas (reizi piecos gados).

2. Nedzīvās koksnes padziļināts novērtējums.

2.1. Nedzīvā koksne (sausokņi, stubeņi, kritālas) tiek uzmērīti visos meža resursu monitoringa parauglaukumos.

2.2. Atmirusī koksne bioloģiskās daudzveidības monitoringā padziļināti tiek vērtēta 5 kategorijās:

2.2.1. svaigs (kārtējā gada) atmirums (kvalitātes grupa 1);

2.2.2. cieta koksne bez mizas vai daļēji ar mizu (izņemot bērzu) (kvalitātes grupa 2);

2.2.3. koksne nedaudz mīksta, tajā var viegli iedurt nazi 1 cm dziļumā (kvalitātes grupa 3);

2.2.4. koksne mīksta, nazi viegli var iedurt 5 cm dziļumā (kvalitātes grupa 4);

2.2.5. koksne ļoti mīksta, tā viegli drūp rokās (kvalitātes grupa 5).

2.3. Atmirušā stumbra vai stumbra daļas tilpums tiek aprēķināts atbilstoši meža resursu monitoringa metodikai.

2.4. Statistiskā analīze atbilstoši meža resursu monitoringa metodikai tiek veikta, izmantojot sekojošas stumbra vai tā daļu dimensiju grupas (resgalī vai 1,3 m augstumā veselīgiem stumbriem vai stubeņiem):

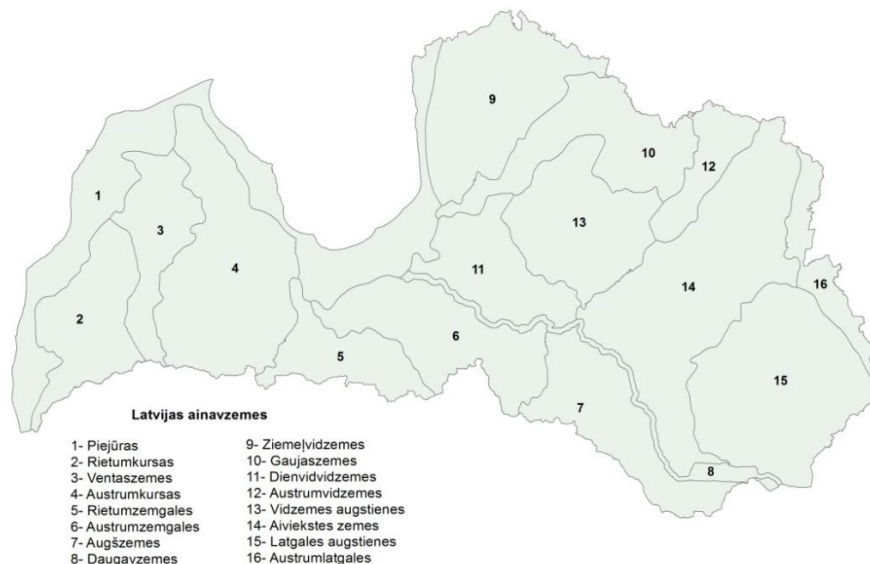
- 2.4.1. 6-9,9 cm;
 - 2.4.2. 10-19,9 cm;
 - 2.4.3. 20-29,9 cm;
 - 2.4.4. > 30 cm.
- 2.5. Nedzīvās koksnes padziļināta vērtējuma rezultātā tiek sagatavota sekojoša informācija:
- 2.5.1. nedzīvās koksnes apjoms mežaudzēs pa valdošajām koku sugām un vecuma desmitgadēm;
 - 2.5.2. nedzīvās koksnes apjoms mežaudzēs pa valdošajām koku sugām, nedzīvās koksnes veidiem un caurmēra grupām;
 - 2.5.3. nedzīvās koksnes apjoms mežaudzēs pa valdošajām koku sugām, nedzīvās koksnes veidiem un sadalīšanās pakāpēm.
- 2.6. Analīze tiek veikta, atsevišķi izvērtējot:
- 2.6.1. koksnes produktu ražošanai nepieejamas teritorijas (meža valsts reģistrā nogabalam, kurā iekrīt parauglaukums, reģistrēts galvenās cirtes, kopšanas cirtes vai mežsaimnieciskās darbības aizliegums);
 - 2.6.2. pārējās teritorijas;
 - 2.6.3. kopā valstī.
- 2.7. Strata ietvaros aprēķinātos rādītājus novērtē atbilstoši meža resursu monitoringa metodikā aprakstītajai statistiskajai metodei.
- 2.8. Nacionālā līmenī atbilstošo rādītāju novērtēšanai izmanto stratu svērto īpatsvaru, ņemot vērā atbilstošo stratu īpatsvaru meža resursu monitoringa parauglaukumos.

3. Meža veģetācijas novērtējums.

3.1. Ģeobotāniskā apraksta parauglaukumu izvēles pamatprincipi.

3.1.1. Veģetācijas aprakstiem parauglaukumi izvēlēti, balstoties uz trim uzstādījumiem:

3.1.1.1. datu uzskaites laukumi izvietoti visā valsts teritorijā tā, lai tie aptvertu (reprezentētu) dabas apstākļu dažādību reģionālā dimensijā, parauglaukumu izvietojumam izmantojot K. Ramana ainavzemju sistēmu (2.1. attēls);



2.1. attēls. Latvijas ainavzemes (Ramans, 1994).

3.1.1.2. lai reprezentētu meža tipu dažādību dažādās Latvijas daļās, retāk sastopamos meža tipus paraugkopā iekļaujot ar lielāku varbūtību nekā to faktiskā sastopamība (2.1. tabula);

3.1.1.3. lai reprezentētu kokaudzes struktūru, parauglaukumu skaitu plāno, ņemot vērā trīs valdošo (visizplatītāko) sugu (priede, egļu, bērzs), retāk izplatīto (baltalksnis, apse, melnalksnis) un reto sugu (osis, ozols, vīksna, liepa, kļava, skābardis un dižskābardis) audžu daudzumu un vecuma struktūru ainavzemē.

3.1. tabula

Plānotais meža resursu monitoringa parauglaukumu izvēles sadalījums dažādās meža edafiskajās rindās un augsnes trofiskuma grupās

	Oligotrofi	Mezotrofi	Eitrofi
Sausieņi	40	70	80
Slapjāiņi	20	30	50
Purvāiņi	20	50	10
Āreņi	30	40	40
Kūdreņi	40	40	40

3.1.2. Katrā no izvēlētajām grupām līdzīgā apjomā tiek izložēti parauglaukumi atbilstoši meža audžu iedalījumam uz galvenās cirtes vecumu balstītas plānošanas sistēmā izmantotās I stāva valdošās koku sugas vecuma grupās:

3.1.2.1. jaunaudzēs;

3.1.2.2. vidēja vecuma audzēs;

3.1.2.3. briestaudzēs;

3.1.2.4. pieaugušās un pāraugušās audzēs.

3.1.3. Piecu gadu laikā tiek ierīkoti 600 meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa parauglaukumi.

3.1.4. Minimālais atlasē iekļauto meža audžu vecums ir 15 gadi.

3.2. Veģetācijas uzskaitē.

3.2.1. Meža veģetācijas novērtējums tiek veikts veģetācijas aktīvās sezonas periodā – no jūnija līdz oktobrim.

3.2.2. Augu sabiedrību uzskaitē katrā parauglaukumā tiek veikta divos līmeņos:

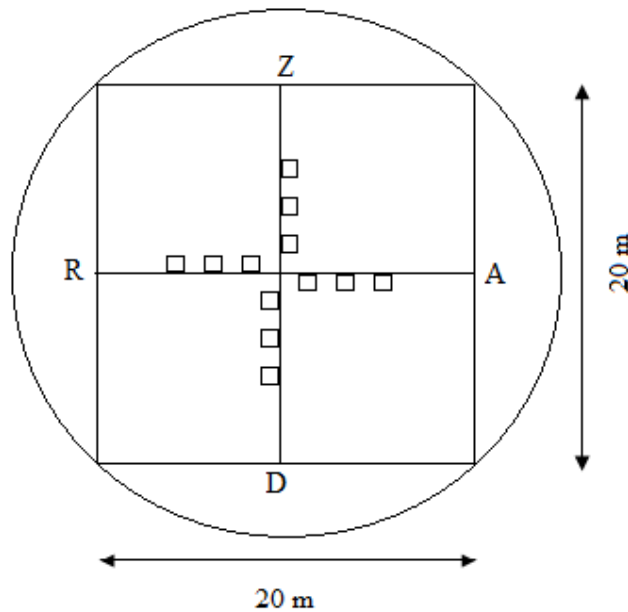
3.2.2.1. ģeobotāniskais apraksts 400 m² inventarizācijas laukumā;

3.2.2.2. veģetācijas uzskaitē 12 1 m² lielos uzskaites laukumos.

3.2.3. Ģeobotāniskā apraksta parauglaukuma centrs sakrīt ar MRM parauglaukuma centru, atrodoties ZA (45°) – DR (225°) un DA (135°) – ZR (315°) diagonāļu krustpunktā, neņemot vērā magnētisko deklināciju.

3.2.4. Veģetācijas uzskaites laukumus ierīko MRM parauglaukuma centrā, uz četrām transektēm Z (0°), A (90°), D (180°) un R (270°) pēc kompasa, neņemot vērā magnētisko deklināciju, 1,0-2,0 m, 3,0-4,0 m un 5,0-6,0 m no parauglaukuma centra.

3.2.5. Uzskaites laukumus kodē attiecīgi norādot virzienu un attālumu no centra Z1, Z3, Z5, A1, A3, A5, D1, D3, D5, R1, R3, R5 (2.2. attēls).



Gg

2.2. attēls. Veģetācijas uzskaites laukumu shēma – ģeobotāniskais apraksta laukums (400 m²) un 1 m² uzskaites laukumi.

3.2.6. Sugu inventarizācija tiek veikta četros mežaudzes pamatstāvos pēc Brauna-Blankē metodes (Braun-Blanquet, 1964):

3.2.6.1. koku stāvs (E₃);

3.2.6.2. krūmu stāvs (E₂);

3.2.6.3. lakstaugu un sīkkrūmu stāvs (E₁);

3.2.6.4. sūnu un ķērpju stāvs (E₀).

3.2.7. Koku stāvā ieskaita visus kokaugus, kuri augstāki par 5 m.

3.2.8. Krūmu stāvā ieskaita visus kokus (arī paaugu mežsaimnieciskā izpratnē) un krūmus (pamežu), kuri ir augstāki par vidējo lakstaugu/sīkkrūmu stāva līmeni un sniedzas līdz 5 m augstumam.

3.2.9. Lakstaugu un sīkkrūmu stāvā ieskaita lakstaugus un sīkkrūmus. Lakstaugu stāvā ieskaita arī kokaugus, kuru augstums nepārsniedza E₁ stāva augstumu.

3.2.10. Sūnu un ķērpju stāvā ieskaita augsnes sūnas un ķērpjus (epigeīdus).

3.2.11. Atsevišķu stāvu projektīvo segumu novērtē pēc acumēra procentos. Ja kādas sugas projektīvais segums novērtēts mazāks par 1 procentu, tad sugu atzīmē ar “+” zīmi.

3.2.12. Vaskulāro augu klasifikāciju sēkļaugiem veic atbilstoši Englera sistēmai, bet paparžaugiem – pēc Bobrova klasifikācijas (Gavrilova un Šulcs, 1999).

3.2.13. Ķērpju klasifikāciju veic atbilstoši Lielbritānijas un Īrijas ķērpju apskata sistemātiskajai struktūrai (Āboliņa u.c., 2015).

3.2.14. Veģetācijas uzskaites rezultāti potenciāli attiecināmi uz dažādiem telpiskajiem līmeņiem un interpretējami dažādi. Pietiekami liels skaits veģetācijas uzskaites laukumu dod informāciju gan par veģetācijas attīstības dinamiku kādā konkrētā objektā, gan par atšķirībām starp dažādiem objektiem, gan par veģetācijas dinamiku reģionā. Šajā aspektā tiek lietots alfa, beta un gamma daudzveidības jēdziens (Whittaker, 1972):

3.2.14.1. α -daudzveidība: sugu daudzveidība lokālā mērogā, konkrētā ekosistēmā;

3.2.14.2. β -daudzveidība: daudzveidības atšķirības starp dažādām ekosistēmām;

3.2.14.3. γ -daudzveidība: daudzveidība ainavas mērogā, reģionā.

3.3. Epifītu un epiksīlu uzskaitē:

- 3.3.1. Epifītisko un epiksīlo sūnu un ķērpju sugu daudzveidību novērtē MRM parauglaukumos, kuros tiek veikts veģetācijas novērtējums.
- 3.3.2. Katrā parauglaukumā tiek izvēlēti četri dzīvi koki no dominējošām pirmā un otrā stāva koku sugām ar krūšaugstuma caurmēru ≥ 10 cm, prioritāti izvēloties pirmā stāva kokus un pēc iespējas pārstāvējot lielāku koku sugu daudzveidību.
- 3.3.3. Parauglaukumos, kuros pirmajā un otrajā stāvā nav vismaz četras koku sugas, attiecīgi lielāks aprakstītais koku skaits tiek izvēlēts no valdošās koku sugas.
- 3.3.4. Tiek izvēlēti koki ar lielāko caurmēru.
- 3.3.5. Katra izvēlēta dzīvā koka stumbru sadala 20 mazākos laukumos. Nodala koka ziemeļu (Z), rietumu (R), dienvidu (D) un austrumu (A) puses. Katrā noteiktajā debess pusē uzstāda 10×50 cm lielu rāmi, to sīkāk iedalot piecos 10×10 cm lielos laukumos. Rāmja īsākā mala (10 cm) horizontāli piestiprinātā pie koka 1,3 m augstumā, un garākās malas virziens vēsts uz leju. Katrā laukumā uzskaita visas sūnu un ķērpju sugas, norādot to segumu procentos. Epifītu veģetācija uz kokiem ar caurmēru ≤ 20 cm, noteikta tikai Z un D pusēs.
- 3.3.6. Sūnu un ķērpju sugu uzskaitē uz kritālām izmanto veģetācijas uzskaitē ierīkotās transektes. Sūnu un ķērpju sugas uzskaita uz visām kritālām, kuras šķērso transektes un kuru caurmērs vidusdaļā ≥ 20 cm.
- 3.4. Datu apstrāde.
- 3.4.1. Katra parauglaukuma veģetācijas procentuālais segums noteikts pēc Brauna-Blankē metodes piecu baļļu skalā (1 balle – $0 < 5\%$; 2 balles – $5-25\%$; 3 balles – $25-50\%$; 4 balles – $50-75\%$; 5 balles – $75-100\%$), uzskaitot visus lakstaugus, sūnas un ķērpjus.
- 3.4.2. Apsēkoto parauglaukumu dati tiek uzkrāti datu bāzē, to katru gadu papildinot. Bioloģiskas daudzveidības monitoringa datu apstrādē tiek izmantotas mērķim atbilstošas datu statistiskās apstrādes metodes.
- 3.4.3. Vaskulāro augu un epifītu uzskaitē tiek analizēta sugas sastopamība (%) un sugas projektīvais segums (%). Epiksīlu uzskaitē tiek analizēts sugu skaits.
- 3.4.4. Dati tiek analizēti gan viena piecgades cikla ietvaros, gan arī salīdzināti nākamajos piecu gadu ciklos, atkārtoti apsekojot un nosakot sugu sastāva izmaiņas. Datu analīzē un interpretācijā papildus tiek izmantoti pieejamie kokaudžu parametri no MRM datiem.
- 3.5. Indikatīvie rezultāti.
- 3.5.1. Meža veģetācijas novērtējumā tiek iekļauts invazīvo, potenciāli invazīvo un aizsargājamo sugu (tai skaitā indikatorsugu un speciālo biotopu sugu) novērtējums, atkārtotos apsekojumos nosakot konkrētās sugas īpatsvara izmaiņu tendences.
- 3.5.2. Sugu skaita izmaiņas katrā meža tipā tiek interpretētas kā ekosistēmas mainība.
- 3.5.3. Meža veģetācijas novērtējumā meža tipa raksturīgā veģetācija tiek novērtēta noteiktā attīstības posmā, kā arī atkarībā no kokaudzes struktūras.
- 3.5.4. Tiek vērtēta meža tipam netipisko sugu izplatība un to negatīvā ietekme uz konkrētām meža tipa raksturīgo sugu sastāvu.
- 3.5.5. Strata ietvaros aprēķinātos rādītājus novērtē atbilstoši MRM metodikā aprakstītajai statistiskajai metodei.
- 3.5.6. Nacionālā līmenī atbilstošo rādītāju novērtēšanai izmanto stratu svērto īpatsvaru, ņemot vērā atbilstošo stratu īpatsvaru MRM parauglaukumos.

4. Ar kokiem saistītu bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru monitorings.

4.1. Materiāls un metodika.

- 4.1.1. Ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes (KSM) ir patstāvīgas, labi norobežotas struktūras, kas novērojamas uz dzīviem vai nedzīviem kokiem, un ir īpaši, būtiski substrāti vai dzīves vietas sugām vai sugu grupām vismaz daļu no to dzīves cikla, lai tās attīstītos, barotos, patvertos vai vairotos.

4.1.2. Ar KSM MRM parauglukumos fiksē gan dzīviem, gan atmirušiem kokiem. KSM klasifikācija iekļauta 4.1. tabulā. Klasifikācija balstīta uz Larrieu et al. (2018), to modificējot un piemērojot Latvijas apstākļiem.

4.1. tabula

Ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes (KSM) un to iedalījums

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
Dobumi s.l.	Dzeņu dobumi	Nelielu dzeņu ligzdošanas dobumi	Ieeja $\varnothing < 4$ cm. <i>Dendrocopos minor</i> dobums. Parasti tiek kalts atmirušā zarā	Ejas $\varnothing < 4$ cm	C11
		Vidēji lielu dzeņu ligzdošanas dobumi	Apaļa dobuma ieeja aptuveni $\varnothing = 4-7$ cm. Ligzdošanas dobumi vidēja lieluma dzeņiem (<i>Dendrocopos major</i> , <i>D. medius</i> , <i>D. leucotos</i> , <i>Picus viridis</i> , <i>P. canus</i> , <i>Picoides tridactylus</i>). Parasti tiek kalti trupējušā kokā (atmiris zars, stumbenis)	Ejas $\varnothing 4-7$ cm	C12
		Lielu dzeņu ligzdošanas dobumi	Ovāla dobuma ieeja $\varnothing < 10$ cm. Ligzdošanas dobumi. <i>Dryocopus martius</i> parasti tiek kalti galvenajā stumbra daļā (bez zariem)	Ejas $\varnothing < 10$ cm	C13
		Dobumu grupa	Vismaz trīs dzeņu ligzdošanas dobumi rindā uz stumbra. Maksimālais attālums starp diviem secīgiem dobumiem ir 2 m	Ejas $\varnothing < 3$ cm	C14
	Trupes radīti dobumi	Stumbra pamatnes trupes dobumi (virspuse slēgta,	Dobuma kamera ir pilnībā aizsargāta no apkārtējās vides mikroklimate un lietūs. Augšējā	Atvēruma $\varnothing > 10$ cm	C21

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
		kontakts ar zemi)	daļa slēgta. Satur vairāk vai mazāk irdenu substrātu (atkarībā no attīstības stadijas). Dobumam apakšā ir kontakts ar zemi. Jāņem vērā, ka dobuma ieeja var būt augstāk uz stumbra		
		Stumbra pamatnes trupes dobumi (virspuse slēgta, <u>nav</u> kontakts ar zemi)	Augšējā daļa slēgta. Satur vairāk vai mazāk irdenu substrātu (atkarībā no attīstības stadijas). Dobumam apakšā <u>nav</u> kontakts ar zemi	Atvēruma $\varnothing > 10 \text{ cm}$	C22
		Daļēji atvērts stumbra trupes dobums	Dobuma kamera nav pilnībā aizsargāta no apkārtējās vides mikroklīmata un lietus var tajā ieplūst. Jāievēro, ka dobuma ieeja var būt augstāk stumbrā	Atvēruma $\varnothing > 30 \text{ cm}$	C23
		Skursteņveidīgs stumbra pamatnes trupes atvērumš	Koka stumbra dobums, kas ir pilnīgi atvērts augšpusē, bieži rodas stumbra bojājumu dēļ; dobuma pamatne sasniedz zemes līmeni, tāpēc iekšējais dobums ir tiešā saskarē ar augsni	Atvēruma $\varnothing > 30 \text{ cm}$	C24
		Skursteņveidīgs stumbra trupes atvērumš	Koka stumbra dobums, kas ir pilnīgi atvērts augšpusē, bieži rodas stumbra bojājumu dēļ;	Atvēruma $\varnothing > 30 \text{ cm}$	C25

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			dobuma pamatne <u>nesasniedz</u> zemes līmenis, tāpēc iekšējais dobums ir tiešā saskarē ar augsni		
		Caurš zars	Trupes caurums lielā zarā, kā rezultātā rodas cauruļveida patvērums, kas bieži ir novietots horizontāli	Atvēruma $\varnothing > 10 \text{ cm}$	C26
	Kukaiņu galerijas	Kukaiņu galerijas un skrejas koksnē	Ksilofāgu kukaiņu skreju tīkls norāda uz caurumu sistēmu koksnē. Kukaiņu galerija ir sarežģīta caurumu sistēma, ko koksne rada viena vai vairākas kukaiņu sugas	Skrejas $\varnothing > 1 \text{ cm}$	C31
		Kukaiņu galerijas un skrejas koksnē	Ksilofāgu kukaiņu skreju tīkls norāda uz caurumu sistēmu koksnē. Kukaiņu galerija ir sarežģīta caurumu sistēma, ko koksne rada viena vai vairākas kukaiņu sugas	Platība $> 300 \text{ cm}^2$ (A5 lapas lielums)	C32
	Iedobumi	Dendrotelma (ūdens pildīta iedobe)	Kausa formas ieliekums, kas tās formas dēļ saglabā ūdeni līdz tas izzūst, iztvaikojot	$\varnothing > 15 \text{ cm}$	C41
		Dzeņu barošanās kalumi	iedobes, kas rodas dzeņu barošanas aktivitātēs. Iedobe ir koniska: ieeja ir lielāka nekā iekšpuse.	Dziļums $> 10 \text{ cm}$, $\varnothing > 10 \text{ cm}$	C42
		Stumbra mizas iedobumi	Dabiskais mizas ieliekums uz koka stumbra. Nav substrāta	Dziļums $> 10 \text{ cm}$, $\varnothing > 10 \text{ cm}$	C43

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
		Celmu/sakņu blīzuma iedobumi	Izveidojies dabīgais mizas ielikums, kas veidojas pie koka stumbra pamatnes ar koku saknēm un augsni. Nav substrāta (ja tā ir: skatiet Stumbra pamatnes trupes dobumi)	$\varnothing > 10 \text{ cm}$	C44
Koka ievainojumi un eksponēta koksne	Eksponēta <u>tikai</u> <u>aplievas</u> koksne	Mizas zudums	Mizas zudums, kas atklāj aplievas koksni (to izraisa, piemēram, mežizstrāde (pievešana, koku gāšana), dabiski krituši koki, pārnadži, grauzēji u.c.)	Platība $> 300 \text{ cm}^2$	B11
		Uguns rētas	Uguns rētas uz stumbra apakšdaļā. Tās parasti ir trīsstūrveida formas un atrodas pie koka pamatnes. Uguns rētas ir saistītas ar atogļojumu un dažreiz sveķu plūsmu uz atklāta koksnes vai mizas	Platība $> 600 \text{ cm}^2$ (A4 lapas lielums)	B12
		Zemmizas slēptuves	Vieta starp atlobītu mizu un aplievu, kas veido patvērumu. (atvērts apakšā)	Atvērums $> 1 \text{ cm}$, dziļums $> 10 \text{ cm}$, augstums $> 10 \text{ cm}$	B13
		Zemmizas kabatas	Vieta starp atlobītu mizu un aplievu, kas veido kabatu (atvērts augšpusē), iespējams, satur substrātu	Atvērums $> 1 \text{ cm}$, platums $> 10 \text{ cm}$, augstums $> 10 \text{ cm}$	B14
	Eksponēta aplievas koksne un	Stumbra lūzums	Stumbrs ir nolauzts, bet koks joprojām ir dzīvs.	$\varnothing > 10 \text{ cm}$ lūzuma vietā	B21

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
	kodol- koksne		Apakšējā daļa no mirušās koksnes saskaras ar dzīvu koku ar sulas plūsmu		
		Zaru lūzums	Eksponeāta kodolkoksne zaru vai žākles lūzumu dēļ. Brūci ieskauj dzīva koksne ar sulas plūsmu	Eksponeāta kodolkoksne > 300 cm ²	B22
		Plīsums/ plaisa	Plaisa caur mizai un koksnei (ja to izraisa zibens skatiet tālāk)	Garums > 30 cm, platums > 1 cm, dziļums > 10 cm	B23
		Zibens rēta	Rēta, ko izraisījis zibens; parasti spirālē ap koku koksne šķēpelēs	Garums > 30 cm, platums > 1 cm, dziļums > 10 cm	B24
		Žākles plīsums	Plaisa stumbra žāklē (ja viena žākles puse ir nolūzusi, skatiet stumbra bojājumus)	Garums > 30 cm	B25
		Sašķēpelēts stumbrs	Vēja lūzuma gadījumā stumbrs ir sadalījies ar vairākām garām šķēpelēm. šķēpelētās brūces nodrošina īpašus ekoloģiskos apstākļus	Ø > 20 cm lūzuma vietā	B26
Atmirusi koksne vainagā	Atmirusi koksne vainagā	Atmiruši zari	Atmirušie zari, kas saglabājušies vainagā ir relatīvi noēnoti	Zaru Ø > 10 cm	D11
		Atmirusi galotne	Visa koka augšdaļa ir mirusi; atmirusī koksne ir eksponeāta saulē	Atmirušās daļas pamata Ø > 10 cm	D12
		Palikušais nolūzušais zars	Zars ir nolūzis. Atlikušais gals var	Lūzuma vietas	D13

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			būt sašķēpelēts. Traumas neietekmē stumbru (ja tā ir, skatiet stumbra bojājumus)	Ø > 20 cm un palikušās daļas garums > 0,5 m	
		Atmirusi vainaga daļa	Atmirušie zari, kas saglabājušies vainagā ir relatīvi noēnoti	Zaru Ø > 3 cm & > 10% no vainaga ir atmiris	D14
Izaugumi	Zaru mudžekļi	Vējslota	Blīva zaru aglomerācija sānzaros	Ø > 50 cm	E11
		Ūdenszari	Blīva zaru aglomerācija uz stumbra	> 5 zaru puduri	E12
	Izaugumi un vēži	Izaugumi (māzeri)	Šūnu augšanas izplatīšanās ar raupju mizu	> 20 cm	E21
		Vēzis	Trupejoša brūce. Skarta aplieva. To izraisa, piemēram, <i>Melampsorella caryophyllaceum</i> , <i>Nectria l.s.</i>	Ø > 20 cm vai klāta liela stumbra daļa	E22
Saproksīlo sēņu auglķermeņi un gļotveida veidojumi	Daudz-gadīgi sēņu auglķermeņi	Daudzgadīgās piepes	Cieti daudzgadīgo poliporo sēņu auglķermeņi, kas atšķiras ikgadējiem slāņiem. Galvenās daudzgadīgās ģints: <i>Fomitopsis pp.</i> , <i>Fomes</i> , <i>Perreniporia pp.</i> , <i>Oxyporus</i> , <i>Ganoderma pp.</i> , <i>Phellinus</i> , <i>Daedalea</i> , <i>Haploporus</i> , <i>Heterobasidion</i> , <i>Hexagon</i> , <i>Laricifomes</i> , <i>Daedaleopsis</i>	Lielākais Ø > 5 cm	F11
	Efimērie auglķermeņi	Viengadīgas piepes	Viengadīgu poliporo sēņu auglķermeņi, kas	Lielākais Ø > 5 cm vai klasteris ar	F21

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			<p>pastāv vairākas nedēļas. Ir tikai viens slānis un parasti ir elastīga un mīksta (bez koksnes daļām). Galvenās ģintis:</p> <p><i>Abortiporus,</i> <i>Amylocystis,</i> <i>Bjerkandera,</i> <i>Bondarzewia,</i> <i>Cerrena,</i> <i>Climacocystis,</i> <i>Fistulina,</i> <i>Gloeophyllum,</i> <i>Grifola,</i> <i>Hapalopilus,</i> <i>Inonotus,</i> <i>Ischnoderma,</i> <i>Laetiporu,</i> <i>Leptoporu,</i> <i>Meripilus,</i> <i>Oligopors,</i> <i>Oxyporus,</i> <i>Perenniporia pp.,</i> <i>Phaeolus,</i> <i>Piptoporus,</i> <i>Podofomes,</i> <i>Polyporus,</i> <i>Pycnoporus,</i> <i>Spongipellis,</i> <i>Stereum,</i> <i>Trametes,</i> <i>Trichaptum,</i> <i>Tyromyces</i></p>	> 10 augļķermeņiem	
		Cepurīssēnes	<p>Sēnēm ir liels, biezs un mīksts vai drīzāk gaļīgs augļķermenis (rinda <i>Agaricales</i>). Piemēram:</p> <p><i>Armillaria,</i> <i>Pleurotus,</i> <i>Pholiota</i> vai lielās <i>Pluteus</i> sugas. Augļķermenis parasti paliek vairākas nedēļas</p>	Lielākais $\varnothing > 5$ cm vai klasteris ar > 10 sēņu augļķermeņiem	F22

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
		Piromicētes	Cietas puslodes formas tumšās sēnes, kas atgādina kā ogles gabalu. Piemēram: <i>Daldinia</i> vai <i>Hypoxylon</i>	Stromas lielākais $\varnothing > 5$ cm vai stromu grupa klāj > 100 cm ²	F23
		Gļotsēnes	Amēbveidīgs gļotsēne, kas veido kustīgu plazmodiju. plazmodijs ir žeļejveidīgs, ja svaigs	Lielākais $\varnothing > 5$ cm	F24
Epifitiskas un epiksiliskas struktūras	Epifīti un parazīti	Sūnaugi	Stumbra daļa, ko sedz sūnas un aknu sūnas	$> 10\%$ no stumbra virsmas	A11
		Lapu/ krūmu ķērpji	Stumbra daļa, ko sedz lapu un krūmu ķērpji	$> 10\%$ no stumbra virsmas	A12
		Efejas un liānas	Liānas un citi vītenaugi (<i>Hedera helix</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>Lonicera periclymenum</i> , <i>Vitis vinifera</i>)	$> 10\%$ no stumbra virsmas	A13
		Papardes	Papardes, kas aug tieši uz koka daļas (t.i., epifīts)	> 5	A14
		Āmuļi	Hemiparazītu augi (<i>Viscum</i> spp., <i>Arceuthobium oxycedri</i> , <i>Loranthus europaeus</i>)	Lielākais $\varnothing > 20$ cm	A15
	Ligzdas	Mugurkaulnieku ligzdas	Ligzdas, ko būvē putni	$\varnothing > 50$ cm	A21
		Mugurkaulnieku ligzdas	Ligzdas, ko būvē putni vai vāveres	$\varnothing > 20$ cm	A22
		Mugurkaulnieku ligzdas	Ligzdas, ko būvē putni, susuri, peles vai vāveres	$\varnothing > 10$ cm	A23
		Bezmugurkaulnieku ligzdas	Bezmugurkaulnieku kāpuru ligzdas, piem., koksnes skudras <i>Lasius fuliginosus</i>		A24

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			vai savvaļas bites <i>Apis mellifera</i>		
	Mikroaugšne	Mizas mikroaugšne	Augsne, kas radusies epifitisko sūnu, ķērpji vai aļģu pedoģenēzē un nekrozēta veca, bieza miza	Esamība	A31
		Vainaga mikroaugšne	Mikroaugšne, kas veidojusies pedoģenēzes procesā no kritušiem zariem, nobirām, kas nokritušas no koku vainagiem. Galvenokārt atrodas zaru žāklēs, dažreiz atvasāju savienojumos.	Esamība	A32
Izdalījumi	Izdalījumi	Sulas notecējumi	Svaiga ievērojama sulas plūsma	Kumulatīvais garums > 10 cm	I11
		Sveķu notecējumi	Svaiga ievērojama sveķu plūsma	Kumulatīvais garums > 10 cm	I12

4.2. Ar kokiem saistītu bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru monitoringā tiek izmantoti sekojoši indikatori:

- 4.2.1. kopējais mikrodzīvotņu skaits;
- 4.2.2. koku skaits un īpatsvars ar mikrodzīvotnēm;
- 4.2.3. parauglaukumu skaits ar kokiem, kuriem konstatētas mikrodzīvotnes;
- 4.2.4. mikrodzīvotnes uz dzīviem kokiem;
- 4.2.5. mikrodzīvotnes uz atmirušiem kokiem (sausokņi, stubeņi, kritālas).

5. Meža ģenētiskās daudzveidības novērtējums

5.1. Meža ģenētisko resursu audzes:

5.1.1. Latvijā ir 61 mežā ģenētisko resursu (MĢR) audze, pārstāvēt 9 meža koku sugas (5.1. tabula). Ģenētiskās daudzveidības monitoringam MĢR audžu atlasī prioritizē, izmantojot kritērijus:

- 5.1.1.1. sugu nozīmīgums mežsaimniecībā;
- 5.1.1.2. MĢR audzes, kurās ir veikta mežaudžu atjaunošana vai atjaunošanās, izvērtējot jaunās mežaudzes ģenētisko daudzveidību;
- 5.1.1.3. sugas MĢR audžu skaits un izvietojums Latvijas teritorijā, prioritāri izvēloties tās sugas, kurām ir mazs MĢR audžu skaits, vai audzes, kuras ir izolētas vai nevienmērīgi izvietotas.

5.1.2. Ja analizētajai MĢR audzei būtiski atšķiras ģenētiskās daudzveidības rādītāji no citām tās pašas sugas MĢR audzēm, tad paraugi no šīs MĢR audzes tiek ievākti un analizēti atkārtoti.

5.1.3. Atlasa parauglaukumus pēc vidējā vecuma audzēs. Ja MĢR audzēs ir veikta atjaunošana, tad pēc iespējas ievāc papildus paraugus (48) no atjaunotās audzes daļas.

5.1.4. No katras audzes ievāc 48 indivīdus, ievērojot minimālo parauglaukuma platību 4 ha.

5.1.5. Vēlamais ievākšanas materiāls – lapas/skujas. Nepieciešamības gadījumā var arī koksnes paraugus (piem., ja lapas/skujas nav sasniedzamas).

5.1.6. Ievākšanas laiks – 15. maijs–15. septembrim (lapu koku sugas). Skuju koku sugas var arī agrāk (iepriekšējo gadu skujas) vai vēlāk.

5.1.7. Ievāktos paraugus saglabā uz ledus klučiem aukstumā kastē vai ledusskapī (+4°C).

5.1.8. Paraugus nogādā LVMI Silava laboratorijā 2 dienu laikā.

5.1. tabula

Ģenētisko resursu mežaudžu saraksts

Nr.	ĢRM nosaukums	Pagasts	Novads	Platība, ha	Parauglaukumu skaits
Parastās priedes ģenētisko resursu mežaudzes					
1	Zalve priede	Zalve	Aizkraukle	23,1	1
2	Pārgauja priede	Kocēni	Valmiera	401,4	4
3	Bēne – Svirlauka priede	Tērvete	Dobele	904,5	9
4	Priedaine priede	Kaplava	Krāslava	363,4	4
5	Ogre priede	Vecumnieki	Bauska	576,1	6
6	Misa priede	Ķekava	Ķekava	80,2	1
7	Inčukalna priede	Lēdurga	Sigulda	126,1	1
8	Baldone priede	Baldone	Ķekava	50,61	1
9	Vijciems priede	Vijciems	Valka	284,2	3
10	Smiltene priede	Bilska	Smiltene	78,8	1
Parastās egles ģenētisko resursu mežaudzes					
1	Koknese egle	Koknese	Aizkraukle	74,5	1
2	Liepna egle	Liepna	Alūksne	66,6	1
3	Madona egle	Bērzaune	Madona	56,2	1
4	Rēzekne egle	Vērēmi	Rēzekne	150,8	2
5	Malta egle	Malta	Rēzekne	26,7	1
6	Kaive egle	Sēme	Tukums	81,2	1
7	Dzērbene egle	Dzērbene	Cēsis	25,4	1
Āra bērza ģenētisko resursu mežaudzes					
1	Suntaži bērzs	Suntaži	Ogre	32,6	1
2	Priekule Bērzs	Gramzda	Dienvidkurzeme	136,4	1
3	Liepna bērzs	Liepna	Alūksne	255,3	3
4	Blīdene bērzs	Blīdene	Saldus	74,3	1
5	Dagda bērzs	Asūne	Krāslava	77,6	1
Parastās apses ģenētisko resursu mežaudzes					
1	Limbaži apse	Viļķene	Limbaži	85,9	1
2	Birži apse	Rīte	Jēkabpils	47,7	1
3	Viļaka apse	Vecumi	Balvi	28,4	1
Pārējo sugu ģenētisko resursu mežaudzes					
1	Viļaka melnalksnis	Vecumi	Balvi	97,2	1
1	Liepna liepa	Bērzkalne	Balvi	30,8	1

Nr.	GRM nosaukums	Pagasts	Novads	Platība, ha	Parauglaukumu skaits
1	Apriķi ozols	Laža	Dienvidkurzeme	198,6	2
2	Jaunjelgava ozols	Zalve	Aizkraukle	13,5	1
3	Klāni ozols	Indrāni	Lubāna	12,4	1
4	Pārgauja ozols	Straupe	Cēsis	20,3	1
1	Jaunjelgava osis	Zalve	Aizkraukle	155,2	2
2	Svirlauka osis	Vilce	Jelgava	239,6	2
1	Dunika skābardis	Dunika	Dienvidkurzeme	12,4	1
					Kopā: 61

5.1.9. DNS izdala, izmantojot CTAB metodi (Porebski et al. 1997), vai līdzīgu.

5.1.10. DNS genotipēšanu veic ar vismaz 12 mikrosatelītu marķieriem. Pēc iespējas atlasa informatīvus marķierus (ar lielāku atrasto alēļu skaitu, informācijas indeksu, un gēnu diversitāti (sagaidāmo heterozigositāti). Vēlams izmantot marķierus, kuri Latvijā un citās valstīs ir izmantoti citos pētījumos attiecīgajai sugai. Tas dos iespēju plašāk salīdzināt iegūtos rezultātus ar citiem pētījumiem.

5.1.11. Genotipus ievieto vietējā datubāzē un analizē ar pieejamām programmām (piemēram, GenAlEx ((Peakall and Smouse, 2012))).

5.1.12. Izdalīto DNS saglabā pie -20°C , izveidojot DNS kolekciju, lai ģenētiskās analīzes var atkārtot vai papildināt ar jauniem marķieriem vai genotipēšanas metodēm.

5.1.13. Ģenētiskās daudzveidības raksturošanai GRM tiek izmantoti sekojoši indikatori:

5.1.13.1. vidējais alēļu skaits analizētās audzēs/populācijās;

5.1.13.2. vidējais alēļu skaits ar frekvenci virs 5% (norāda reto alēļu skaitu ($f < 0,05$));

5.1.13.3. efektīvo alēļu skaits;

5.1.13.4. informācijas indekss;

5.1.13.5. vidējais unikālo alēļu skaits populācijās;

5.1.13.6. gēnu diversitāte (sagaidāmā heterozigositāte);

5.1.13.7. populāciju (audžu) diferenciacija.

5.1.14. MGR analīze dod pamatu koku sugu ģenētiskās daudzveidības un populācijas diferenciacijas noteikšanai, noskaidrojot, vai nepieciešams izdalīt papildus MGR audzes.

5.1.15. Ģenētisko daudzveidību MGR audzēs var salīdzināt ar daudzveidību mežaudzēs, kuras atjaunotas ar selekcionētu reproduktīvo materiālu, raksturojot ģenētiskās daudzveidības izmaiņas selekcijas procesā.

5.2. Sēklu plantāciju sēklu ražas ģenētiskā daudzveidība

5.2.1. Latvijā ir 97 meža koku sugu sēklu plantācijas, pārstāvēt 8 meža koku sugas (5.2. tabula, 1. pielikums).

5.2.2. Sēklu plantāciju atlasīto ģenētiskajam monitoringam tiek prioritizēta, izmantojot kritērijus:

5.2.2.1. sugu nozīmīgums mežsaimniecībā;

5.2.2.2. sēklu plantācijas pēcnācēju izmantošana meža atjaunošanā – augstākas kvalitātes kloni atrodas jaunākās plantācijās, un tos meža atjaunošanā izmanto prioritāri;

5.2.2.3. sēklu pieejamība no dažādiem ražas gadiem. Šis atlasē kritērijs ir svarīgs sugām ar izteiktām atšķirībām sēklu ražā starp gadiem (piemēram, parastā egļe), kā arī sugām/plantācijām, kur sēklas ievāc katru gadu, tai skaitā, gados ar sēklu mazu ražu.

5.2.3. Atkārtotu sēklu plantāciju pēcnācēju monitoringu veic plantācijās, kur izmainījies klonu vai klonu atkārtojuma (indivīdu) skaits, vai ir novērotas citas izmaiņas, kuras var

ietekmēt pēcnācēju ģenētisko daudzveidību (piemēram, izmaiņas ziedēšanas laikā, sugu sastāva izmaiņas blakus esošās mežaudzēs, un citas).

5.2.4. Analīzei izmanto sēklu plantāciju vidējos sēklu paraugus, nosakot sēklu partijas numuru un ražas gadu.

5.2. tabula

Dažādu meža koku sēklu plantāciju skaits Latvijā

Suga	Sēklu plantāciju skaits
Parastā priede	30
Parastā egļe	12
Āra bērzs	6
Melnalksnis	3
Liepa	1
Lapegļe	3
Ozols	3
Kopā	58

5.2.5. No katras sēklu plantācijas sēklu vidējā parauga izdiedzē sēklas, lai varētu izdalīt DNS no 192 paraugiem. DNS izdala ar CTAB metodi, vai līdzīgu.

5.2.6. DNS genotipēšanu veic ar vismaz 12 mikrosatelītu marķieriem. Pēc iespējas atlasa informatīvus marķierus (ar lielāku atrasto alēļu skaitu, informācijas indeksu, un gēnu diversitāti (sagaidāmo heterozigositāti)). Vēlams izmantot marķierus, kuri Latvijā un citās valstīs ir izmantoti citos pētījumos attiecīgajai sugai. Tas dos iespēju plašāk salīdzināt iegūtos rezultātus ar citiem pētījumiem.

5.2.7. Genotipus ievieto vietējā datubāzē, analizējot ar dažādām pieejamām programmām (piemēram, GenAlEx).

5.2.8. Izdalīto DNS saglabā pie -20°C , izveidojot DNS kolekciju, lai nepieciešamības gadījumā ģenētiskās analīzes var atkārtot vai papildināt ar jauniem marķieriem vai genotipēšanas metodēm.

5.2.9. Ģenētiskās daudzveidības monitoringā tiek izmantoti sekojoši indikatori:

5.2.9.1. vidējais alēļu skaits analizētās audzēs/populācijās;

5.2.9.2. vidējais alēļu skaits ar frekvenci virs 5% (norāda reto alēļu skaitu ($f < 0,05$));

5.2.9.3. efektīvo alēļu skaits;

5.2.9.4. informācijas indekss;

5.2.9.5. vidējais unikālo alēļu skaits populācijās;

5.2.9.6. gēnu diversitāte (sagaidāmā heterozigositāte);

5.2.9.7. radniecības pakāpe starp indivīdiem no vienas sēklu partijas;

5.2.9.8. noteiktais mātes koku skaits (salīdzināt ar sēklu plantāciju klonu skaitu).

5.2.10. Sēklu plantāciju analīze dod iespēju salīdzināt ģenētisko daudzveidību uzlabotā selekcijas materiālā ar meža ģenētisko resursu fonu. Salīdzinot dažādu ražas gadu sēklu partijas, kuras iegūtas no vienas sēklu plantācijas, iespējams noteikt vides un citu ārēju faktoru ietekmi uz sēklu plantāciju pēcnācēju ģenētisko daudzveidību.

5.2.11. Atjaunoto audžu ģenētiskās daudzveidības analīze dod iespēju noteikt dažādu mežkopības paņēmienu ietekmi uz ģenētiskās daudzveidību (piemēram, meža atjaunošanās vai atjaunošana stādot vai sējot, un citi), kā arī noteikt selekcijas efektu un ģenētisko piesārņojumu (putekšņu fons, mežeņi utt.).

6. Ainavas telpiskā raksta klašu stāvokļa un izmaiņu, meža savienojamības novērtējums.

6.1. Metodiskā pieeja.

- 6.1.1. Atbilstoši Ministru kabineta noteikumiem Nr. 248 (2013. gada 7. maijā) “Meža ilgtspējīgas apsaimniekošanas novērtēšanas kārtība” pielikumā “Meža ilgtspējīgas apsaimniekošanas kritēriji un indikatori” ainavas telpiskā raksta analizē par mežu uzskata mežu ar vismaz piecus metrus augstu mežaudzi.
- 6.1.2. Ainavas telpiskā raksta klašu novērtēšanu un to stāvokļa izmaiņu novērtējumu un meža savietojamības novērtējumu veic visai Latvijas teritorijai, par pamatu ņemot sekojošus pamatdatus:
- 6.1.2.1. jaunākos meža valsts reģistrā (MVR) reģistrētos meža poligonu telpiskos datus;
 - 6.1.2.2. jaunākās Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras (LĢIA) topogrāfiskās kartes (LĢIA_topo) mērogā 1:10000 (poligoni, kuru zemes klājums atbilst kategorijai “mežs”);
 - 6.1.2.3. jaunākā pieejamā LĢIA LiDAR informācija (.las dati);
 - 6.1.2.4. jaunākie pieejami LĢIA ortofotoattēli (RGB vai CIR);
 - 6.1.2.5. atbilstošā gada sezonas Sentinel 2A un Sentinel 2B satelītattēli;
 - 6.1.2.6. MRM parauglaukumu dati.
- 6.1.3. No LĢIA LiDAR .las failu datiem izveido koku vainagu augstuma (CHM) modeli (1×1 m), tos iedalot bināri: ja CHM vērtība mazāka par 5 m – 0, vai 1 – ja CHM vērtība 5,0 vai lielāka. Pēc tam aprēķina summāras vērtības $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ pikseļiem (CHM_AGG). Ja CHM_AGG vērtība lielāka par 80, t.i., koku vainagu klāja projekcija vismaz 20% no pikseļa platības pārsniedz 5 m, tad atbilstošais pikselis uzskatīts par klātu ar kokiem, kuru vidējais augstums ir 5 m un vairāk (CHM_AGGcond vērtība 1).
- 6.1.4. MVR meža poligonu, kuri atbilst $ZKAT = 10$ un $h_{10} \geq 5$, datus pārveido uz $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ pikseļiem, izvēloties nosacījumu *combined majority*.
- 6.1.5. LĢIA topogrāfiskās kartes meža poligonu datus pārveido uz $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ pikseļiem, izmantojot nosacījumu *combined majority*.
- 6.1.6. Izmantojot atbilstošā gada vasaras sezonas Sentinel 2A un Sentinel 2B attēlus, aprēķina normalizētā diferences veģetācijas indeksa (NDVI) vērtības un izveido mozaīku, kurā katra pikseļa ($10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$) vērtība ir maksimālā NDVI vērtība analizētajā attēlu kopā. Pēc tam pārrēķina sākotnējās $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ pikseļu vērtības uz $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ vidējām vērtībām.
- 6.1.7. Par mežu (mežaudzi, kurā kokaudze ir 5 m augstāka vai augstāka) uzskata tos $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ pikseļus, kuri:
- 6.1.7.1. atbilst meža, jaunaudžu un izcirtumu poligoniem LĢIA_topo kartē;
 - 6.1.7.2. kuros, pēc aktualizētā CHM, vismaz 80 m^2 ir 5 m vai augstāki koki;
 - 6.1.7.3. MVR attiecīgā gada versijā nav izcirtuma vai jaunaudzes, kuras augstums mazāks par 5 m;
 - 6.1.7.4. kuru NDVI max vērtība ($20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$) vērtējamā gada vasaras attēlu mozaikā ir lielāka vai vienāda ar 0,65.
- 6.1.8. Atbilstošie $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ pikseļi tiek pārrēķināti uz $100 \text{ m} \times 100 \text{ m}$ pikseļiem, izmantojot nosacījumu *majority*. Par mežu (mežaudzi, kurā kokaudze augstāka par 5 m) uzskatīti tie pikseļi, kuros ar kokiem klāti vismaz 50% no $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ pikseļiem.
- 6.1.9. Modeļa pareizības pārbaudei izmanto MRM datu paraugkopu un dešifrētu aerofoto attēlu paraugkopu, balstoties uz Labas prakses principiem zemes izmantošanas izmaiņu novērtējumā (Olofsson et al., 2014).
- 6.1.10. Aprēķiniem un datu analīzei izmanto programmatūru ArcGIS 10.5 Advanced un/vai SNAP 7.0 un/vai QGIS 3.10.
- 6.2. Ainavas telpiskā raksta klašu stāvokļa novērtējums.
- 6.2.1. Atbilstoši MK noteikumu Nr. 248 pielikumam “Meža ilgtspējīgas apsaimniekošanas kritēriji un indikatori”, noteiktas sekojošas telpiskā raksta klases – kodolzona (*core*), sala

(*islet*), ārējā mala (*edge*), iekšējā mala (*perforation*), zars (*branch*) un savienotājs (*loop or bridge*).

6.1. tabula

Telpiskā raksta klases izskaidrojums

Telpiskā raksta klase	Angļu val.	Skaidrojums
Kodolzona (kodols)	<i>Core</i>	Iekšējā objekta daļa, neskaitot perimetru
Sala	<i>Islet</i>	Objekts, kas atdalīts no citiem objektiem un ir pārāk mazs, lai būtu kodolzona
Cilpa	<i>Loop</i>	Šaura josla, kas savienota ar vienu un to pašu kodolzonu
Ārējā mala	<i>Edge</i>	Objekta ārējais perimetrs
Iekšējā mala	<i>Perforation</i>	Objekta iekšējo atvērumu (perforāciju) perimetrs
Zars	<i>Branch</i>	Ar vienu galu savienots ar ārējo malu, iekšējo malu, savienotāju vai cilpu
Savienotājs	<i>Bridge</i>	Šaura josla, kas savieno dažādus objektus, kuriem ir kodolzona

6.2.2. Ainavas telpiskā raksta aprēķinam izmanto pēc 6.1. punktā aprakstītās metodikas izveidoto karti.

6.2.3. Tālākai ainavas telpiskā raksta klašu stāvokļa novērtēšanai izmanto datorprogrammu Guidos 2.9 (<https://forest.jrc.ec.europa.eu/en/activities/lpa/gtb/>) rīku MSPA un MSPA *tilling* vai līdzvērtīgu programmu.

6.2.4. Aprēķina sekojošas telpiskā raksta klases parametrus - kodols, sala, ārējā mala, iekšējā mala, zars un savienotājs (tilts) – sekojošos variantos:

6.2.4.1. izmantojot 20 m pikseli un definējot buferzonu 2 pikseļu platumā (40 m);

6.2.4.2. izmantojot 20 m pikseli un definējot buferzonu un 5 pikseļu platumā (100 m);

6.2.4.3. izmantojot 100 m pikseli un definējot buferzonu 1 pikseļa platumā (100 m).

6.3. Meža fragmentācijas analīze.

6.3.1. Ainavas telpiskā raksta aprēķinam izmanto pēc 6.1. punktā aprakstītās metodikas izveidoto karti.

6.2.3. Meža fragmentācijas analīzei izmanto Guidos 2.9. rīku Multiscale FAD (*Foreground area density*), izmantojot izvēlni FAD6.

6.3.3. Mežaudžu pikseļu īpatsvaru aprēķina attiecīgi 7×7, 13×13, 27×27, 81×81 un 243×243 pikseļu grupai (kustīgajam logam), kas gadījumā, ja tiek izmantots 100 m pikselis, ir attiecīgi 49 ha, 169 ha, 729 ha, 6561 ha un 59049 ha, bet, ja tiek izmantots 20 m pikselis, ir attiecīgi 1,96 ha, 6,76 ha, 29,16 ha, 262,44 ha un 2361,96 ha.

7. Metodikā izmantotās atsauces.

Āboliņa A., Piterāns A., Bambi B. (2015) Latvijas ķērpji un sūnas. Taksonu saraksts. Salaspils: LVMI "Silava", DU AA "Saule", 213 lpp.

Braun-Blanquet J. (1964) Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Wien: Springer Verlag, 865 S.

Gavrilova Ģ., Šulcs V. (1999) Latvijas vaskulāro augu flora. Taksonu saraksts. Rīga: Latvijas Akadēmiskā bibliotēka, 136 lpp.

Larière L., Paillet Y., Winter S., Büttler R., Kraus D., Krumm F., Lachat T., Michel A.K., Regnery B., Vandekerckhove K. (2018) Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization, *Ecological Indicators*, 84: 194-207; doi: 10.1016/j.ecolind.2017.08.051.

- Olofsson P. et al. (2014) Good practices for estimating area and assessing accuracy of landchange. *Remote Sens. Environ.*, 148: 42-57.
- Peakall R., Smouse P.E. (2012) GenALEX 6.5: Genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update. *Bioinformatics*, 28: 2537-2539; doi: 10.1093/bioinformatics/bts460.
- Porebski S., Bailey L.G., Baum B.R. (1997) Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components. *Plant Mol. Biol. Report*.
- Ramans K. (1994) Aina v rajonēšana. Grām.: Kavacs G. (red.) Enciklopēdija "Latvija un latvieši. Latvijas daba". Rīga: Latvijas enciklopēdija, 1. sēj. 22.-24. lpp.
- Vogt P., Riitters K. (2017) GuidosToolbox: universal digital image object analysis. *European Journal of Remote Sensing*, 50(1): 352-361; doi: 10.1080/22797254.2017.1330650.
- Whittaker R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21: 213-251.

Pielikumi

Latvijas meža koku sēklu plantāciju saraksts

Suga	Nosaukums	Reģistrācijas Nr.	Platība	Izcelsme	Alohtonas/ nevietējās izcelsmes MRMIA izcelsme
Parastā priede	Garozas parastās priedes sēklu plantācija	0136900001	23,06	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Klīves parastās priedes sēklu plantācija	0136900012	4,8	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Taigas parastās priedes sēklu plantācija	0136900013	8,54	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Valdemārpils parastās priedes sēklu plantācija	0138200001	10,41	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Andumu parastās priedes sēklu plantācija	0138200003	10,77	nav zināms	
Parastā priede	Amulas parastās priedes sēklu plantācija	0138200012	10,77	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Amulas parastās priedes sēklu plantācija	0138300001	3,34	nav zināms	
Parastā priede	Skaistkalnes parastās priedes sēklu plantācija	0136400001	11,62	nav zināms	
Parastā priede	Sāvienas II pak. parastās priedes sēklu plantācija	0147600001	84,7	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Īles parastās priedes sēklu plantācija	0136700002	11,83	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Tirzas parastās priedes sēklu plantācija	0136800012	17,7	nav zināms	
Parastā priede	Salacas parastās priedes sēklu plantācija	0137400002	13,2	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Kurmales parastās priedes sēklu plantācija	0137200002	28,13	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Jaunjelgavas parastās priedes sēklu plantācija	0136100001	2,12	nav zināms	
Parastā priede	Ozolkalnu parastās priedes sēklu plantācija	0136100002	5,6	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Ozoliņu parastās priedes sēklu plantācija	0136100003	3,07	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Iedzēnu parastās priedes sēklu plantācija	0137600002	3,5	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Atašienes parastās priedes sēklu plantācija	0137000001	4,49	nav zināms	
Parastā priede	Tadaines parastās priedes sēklu plantācija	0137000002	10,23	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Kaupres parastās priedes sēklu plantācija	0137000003	3,53	nav zināms	
Parastā priede	Vēžinieku parastās priedes sēklu plantācija	0137000019	5,85	nav zināms	
Parastā priede	Cerības parastās priedes sēklu plantācija	0138000001	15,16	nav zināms	
Parastā priede	Allažu parastās priedes sēklu plantācija	0138000002	8,1	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Brenguļu parastās priedes sēklu plantācija	0138500001	26,83	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Gaujas parastās priedes sēklu plantācija	0136500017	4,15	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Dzērbenes parastās priedes sēklu plantācija	0136500019	8,3	nav zināms	
Parastā priede	Inčukalna parastās priedes sēklu plantācija	0138000003	4,7	nav zināms	
Parastā priede	Katvaru parastās priedes sēklu plantācija	0137400001	10,18	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Salacgrīvas Avotkalna priedes sēklu plantācija	0137400003	14,76	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Viegzdiņas parastās priedes sēklu plantācija	0137400004	3,16	nav zināms	
Parastā priede	Klabīšu parastās priedes sēklu plantācija	0138400001	8,59	nav zināms	

Suga	Nosaukums	Reģistrācijas Nr.	Platība	Izcelsme	Alohtonas/ nevietējās izcelsmes MRMIA izcelsme
Parastā priede	Mežoles parastās priedes sēklu plantācija	0138400002	14,88	nav zināms	
Parastā priede	Sedas parastās priedes sēklu plantācija	0138400032	6	nav zināms	
Parastā priede	Menskas parastās priedes sēklu plantācija	0138400033	3,01	nav zināms	
Parastā priede	Zīles parastās priedes sēklu plantācija	0138400034	14,76	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Klabīšu parastās priedes sēklu plantācija	0138400037	8,59	nav zināms	
Parastā priede	Silvas parastās priedes sēklu plantācija	0138400038	8,3	nav zināms	
Parastā priede	Olaines parastās priedes sēklu plantācija	0138000007	5,6	nav zināms	
Parastā priede	Stikutu parastās priedes sēklu plantācija	0137900002	4,6	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Maltečkas parastās priedes sēklu plantācija	0137900001	3	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Ņukšu parastās priedes sēklu plantācija	0137500002	2	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Juglas parastās priedes sēklu plantācija	0138000004	11	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Norupes parastās priedes sēklu plantācija	0147700003	4,35	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Dravu parastās priedes sēklu plantācija	0147200003	45,22	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Priežu sēklu plantācija "Dzērvenes"	0147200004	8,94	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Aizviķu(Priekule)parastās priedes sēklu plantācija	0137300001	10,31	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Bārtas parastās priedes sēklu plantācija	0137300002	8,96	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Zemeņu parastās priedes sēklu plantācija	0138600003	10	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Ziņģeru parastās priedes sēklu plantācija	0138600004	9,7	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Parastās priedes sēklu plantācija "Priedītes"	0138600008	10	nav zināms	
Parastā priede	Rugāju parastās priedes sēklu plantācija	0136300001	10,8	nav zināms	
Parastā priede	Rankas parastās priedes sēklu plantācija	0136800013	10,3	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Katlešu parastās priedes sēklu plantācija	0136300003	3,6	nav zināms	
Parastā priede	Muļču priežu sēklu plantācija	0137500010	3,1	nav zināms	
Parastā priede	Mērdzenes parastās priedes sēklu plantācija	0137500011	5	nav zināms	
Parastā priede	Apes parastās priedes sēklu plantācija	0136200055	7,9	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā priede	Ziemeru parastās priedes sēklu plantācija	0136200056	12,4	nav zināms	
Parastā priede	Parastās priedes sēklu plantācija "Svente"	0137850016	18	nav zināms	
Parastā priede	Zlēku parastās priedes sēklu plantācija	0118600005	10	nav zināms	
Parastā priede	Silvas parastās priedes sēklu plantācija	0148560011	10,04	nav zināms	
Parastā priede	Parastās priedes sēklu plantācija "Steķi"	0137850025	15,08	nav zināms	
Parastā priede	Brenguļu parastās priedes sēklu plantācija	0148560040	25,11	nav zināms	
Parastā priede	Parastās priedes sēklu plantācija "Misa"	0146930030	5,45	nav zināms	
Parastā priede	Imanta Baumaņa parastās priedes sēklu plantācija	0148030034	5,95	nav zināms	
Parastā egle	Remtes parastās egles sēklu plantācija	0338100006	23,52	nav zināms	

Suga	Nosaukums	Reģistrācijas Nr.	Platība	Izcelsme	Alohtonas/ nevietējās izcelsmes MRMIA izcelsme
Parastā egle	Sēmes parastās egles sēklu plantācija	0338300003	8,64	nav zināms	
Parastā egle	Katvaru parastās egles sēklu plantācija	0337400005	15,5	nav zināms	
Parastā egle	Tadaines parastās egles sēklu plantācija	0337000004	2,95	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā egle	Liepas parastās egles sēklu plantācija	0336500018	10,62	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā egle	Stradu parastās egles sēklu plantācija	0336800014	11,2	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā egle	Suntažu parastās egles sēklu plantācija	0337700002	24,67	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Parastā egle	Norupes parastās egles sēklu plantācija	0338030002	4,73	alohtons/ nevietējās izcelsmes	Austrumu proveniencē
Parastā egle	Liuzas parastās egles sēklu plantācija	0337920012	20,78	nav zināms	
Parastā egle	Parastās egles sēklu plantācija "Svente"	0347850027	4,2	alohtons/ nevietējās izcelsmes	Austrumu proveniencē
Parastā egle	Vecumu parastās egles sēklu plantācija	0337920014	25,1	nav zināms	
Parastā egle	Parastās egles sēklu plantācija "Šarlote"	0337850032	14,8	nav zināms	
Parastā egle	Tirzas parastās egles sēklu plantācija	0336820018	10,24	nav zināms	
Parastā egle	Parastās egles sēklu plantācija "Skutuļi"	0348130041	2,6	nav zināms	
Āra bērzs	"Kalsnava-1" bērza sēklu plantācija	0437600027	0,08	nav zināms	
Āra bērzs	"Kalsnava-2" bērza sēklu plantācija	0437600026	0,08	alohtons/ nevietējās izcelsmes	Rietumu proveniencē
Āra bērzs	Norupes kārpainā bērza sēklu plantācija	0448030003	1,1	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Āra bērzs	Kārpainā bērza sēklu plantācija "Vēžinieki A"	0437050017	0,7	nav zināms	
Āra bērzs	Kārpainā bērza sēklu plantācija "Vēžinieki R"	0437050018	0,5	autohtons/ vietējās izcelsmes	
Āra bērzs	Kārpainā bērza sēklu plantācija "Kalsnava-3A"	0437650029	0,015	nav zināms	
Āra bērzs	Kārpainā bērza sēklu plantācija "Kalsnava-4R"	0447650030	0,08	alohtons/ nevietējās izcelsmes	Rietumu proveniencē
Āra bērzs	Kārpainā bērza sēklu plantācija "Kalsnava-5A"	0447650031	0,08	nav zināms	
Melnalksnis	Olaines melnalkšņa sēklu plantācija	0638000008	1,1	nav zināms	
Melnalksnis	Platenes melnalkšņu sēklu plantācija	0638600026	3,2	nav zināms	
Melnalksnis	Melnalkšņa sēklu plantācija "Vēžinieki"	0637030031	3,63	nav zināms	
Melnalksnis	Vecumu melnalkšņa sēklu plantācija	0637920017	2,98	nav zināms	
Melnalksnis	Norupes melnalkšņa sēklu plantācija	0648030042	1	nav zināms	
Parastā liepa	Kaupres parastās liepas sēklu plantācija	1237000018	3,91	nav zināms	
Japānas lapegle	Japānas lapegles sēklu plantācija "Jaunjelgava"	1337030032	3,3	alohtons/ nevietējās izcelsmes	Latvija
Eiropas lapegle	Kurmas lapegļu sēklu plantācija	1337500012	3,3	nav zināms	
Eiropas lapegle	Vecumu Eiropas lapegles sēklu plantācija	7237920016	1,28	alohtons/ nevietējās izcelsmes	Latvija
Parastais ozols	Parastā ozola sēklu plantācija "Norupes"	1038030033	0,99	nav zināms	
Parastais ozols	Parastā ozola sēklu plantācija "Jaunjelgava"	1037030037	6,9	nav zināms	