

Pārskats

FP7 ERA-NET Sumforest programmas projekta REFORM (Mixed species forest management. Lowering risk, increasing resilience) realizācija Latvijā

LVMI Silava piedalījies FP7 ERA-NET projekta REFORM (Mixed species forest management. Lowering risk, increasing resilience – Mistrotu mežu apsaimniekošana: risku mazināšana un stabilitātes paaugstināšana) sagatavošanā kā viens no sadarbības partneriem no kopumā 11 valstīm. Pieteikums izturējis konkursu un apstiprināts Sumforest programmas ietvaros (informācija pieejama: <https://www.sumforest.org/calls-research/>). Programmas ietvaros katra no dalībvalstīm finansē savas pētījumu organizācijas veiktos darbus, kopumā iegūstot sinerģijas efektu no sadarbības valstu un jomas vadošo pētnieku starpā – līdz ar to iespējas ievākt un analizēt plašāku informācijas apjomu un izdarīt pamatotākus un detalizētākus secinājumus, izstrādāt rekomendācijas– tādejādi iespējami lietderīgi izmantojot ieguldītos resursu

Pētījuma mērķis ir novērtēt mistrojuma veidus un optimāla mistrojuma ierīkošanas un apsaimniekošanas metodes kā vienu no variantiem audžu stabilitātes un noturības paaugstināšanai, mazinot (ar dabisko traucējumu režīma izmaiņām saistīto) klimata izmaiņu ilgtermiņa ietekmi.

Pētījuma aktivitātes tiks realizētas 6 darba paketēs (WP): 1) projekta koordinēšana; 2) mistrotu mežu noturības un stabilitātes izpēte; 3) uz noturību paaugstināšanu vērsta meža apsaimniekošana; 4) ekosistēmas pakalpojumu nodrošināšana ilgtermiņā; 5) zinātnes – politikas mijiedarbības nodrošināšana; 6) projekta rezultātu izplatīšana (komunikācija). LVMI Silava galvenokārt veiks aktivitātes 2. un 3. darba paketē, taču piedalīsies rekomendāciju, lēmumu pieņemšanas atbalsta rīku un informatīvo materiālu par iegūtajiem rezultātiem (kas būtiski tieši mūsu valsts meža apsaimniekošanas kontekstā) sagatavošanā arī citās darba paketēs, nodrošinot maksimālo ieguvumu no projekta kopumā.

Pārskata perioda ietvaros tika plānots, ka LVMI Silava:

- 1) realizēs pētījuma aktivitātēs pēc tādas pašas metodikas kā citās iesaistītajās valstīs, veicot audžu uzmērīšanu;
- 2) ierīkos parauglaukumi oša mistraudzēs un tīraudzēs

Kopējais projekta realizācijas laiks ir 3 gadi, 2017. gadā tika realizēts tā I posms. Turpmākajos posmos tiks papildināti un analizēti jau iegūtie dati, kā arī, sadarbībā ar citu valstu pētniekiem, tiks veikta attālās izpētes datu analīze, izstrādājot un verificējot metodiku audžu stabilitātes (potenciālo bojājumu) prognozēšanai. Pētījuma ietvaros tiks vērtēta piemistrojuma ietekme uz bojāto koku īpatsvaru ošu audzēs; rezultātus vispārinot un analizējot iespējas nodrošināt audžu stabilitāti līdzīgu traucējumu ietvaros, kā arī ar dažādām stabilitātes nodrošināšanas pieejām saistītos riskus (iespējas nesasniegt vēlamo efektu, citu bojājumu varbūtības izmaiņas) un izmaksas (lietderību).

2017. gadā sasniegtie rezultāti

1) veikta mistraudžu atlase pēc kopējās projekta metodikas, parauglaukumu ierīkošana, taksācijas rādītāju novērtēšana un kopējā piesaistītā oglekļa apjoma noteikšana.

Kopumā damaksnī ierīkoti 20 objekti (1. tab.). uzmērot katra dzīvā un nokaltušā (t.sk. kritalu) parametrus. Projekta ietvaros veikti koka frakciju biomasu aprēķini pizmantojot Liepiņa et al. (2017) biomasas modeļus Latvijas apstākļiem. Biomasas aprēķinātas četrām koka frakcijām – stumbra, zaru (+ skuju skujkociem), kopējā pazemes un atsevišķi sīko sakņu frakcijai ($d < 2$ mm). Oglekļa uzkrājums virszemes koksnes biomasā tika aprēķināts, summējot zaru un stumbra frakcijās uzkrāto oglekli. Oglekļa saturs koksnē tiek pieņemts kā 50 % no koka frakcijas (stumbrs, zari, saknes) biomasas (iegūta, izmantojot biomasas pārrēķina koeficientus vai vienādojumus) un šī vērtība tiek plaši izmantota siltumnīcas efekta gāzu (SEG) bilances aprēķinos (Lamlom & Savidge, 2003; Martin & Thomas, 2011). Oglekļa uzkrājuma aprēķins nedzīvajai koksnei veikts, ņemot vērā nedzīvās koksnes apjomu un piemērojot oglekļa pārrēķina koeficientus pa koku sugām un sadalīšanās pakāpēm. Projektā oglekļa uzkrājuma aprēķināšanai nedzīvajā koksnē izmantotas Lazdiņš (2013) izstrādāto koeficientu vērtības.

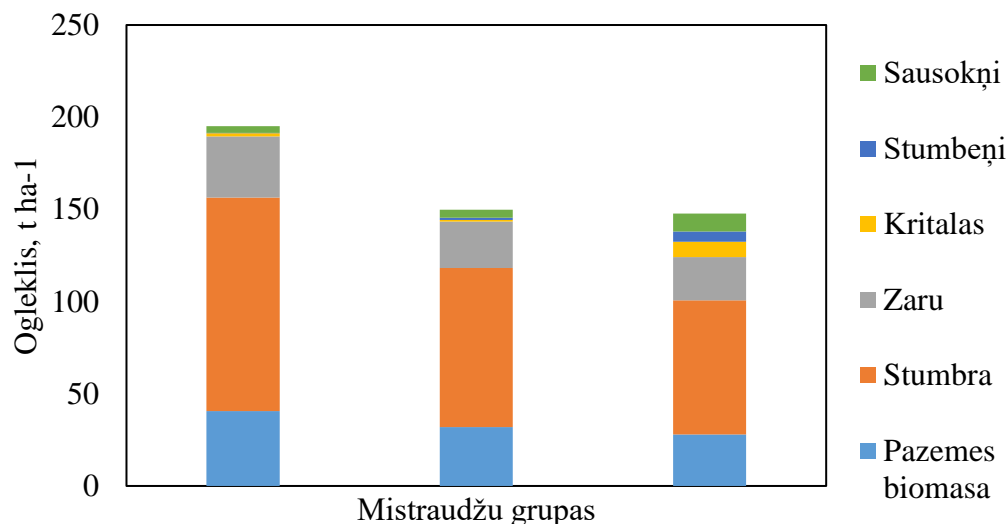
1. tabula

Audžu sastāvs pētījuma objektos (uzmērījumu dati)

PL	I stāvs						II stāvs					
	Sastāvs	D, cm	H, m	G, m ² ha ⁻¹	M, m ³ ha ⁻¹	N, ha ⁻¹	Sastāvs	D, cm	H, m	G, m ² ha ⁻¹	M, m ³ ha ⁻¹	N, ha ⁻¹
1	7P3E+B;M	48.2	28.5	44.4	565.1	300	8E1M1B	17.4	18.4	9.8	93.4	420
2	6P3E1B+M	44.3	28.0	46.6	581.0	400	8E2B	16.5	17.9	5.1	48.5	220
3	6E2P2B	35.1	27.8	42.4	535.6	400	10E	19.1	19.1	7.4	73.2	260
4	5E4P1A+B	36.8	28.3	32.2	408.5	280	9E1B	17.6	18.4	13.6	131.1	540
5	6P4E+A;B	49.1	28.6	33.5	427.4	240	5E4M1K	13.0	15.8	2.6	23.1	140
6	8P2E	51.2	28.8	48.5	623.7	280	9E1B	16.1	17.7	8.2	78.0	400
7	5E5P+B	34.4	26.5	28.1	349.9	280	6E2K1Oz1Os +B;Ba	14.6	16.1	4.7	40.1	260
8	6P3E1B	33.1	26.1	37.8	486.5	380	7E2K1B+Oz	15.2	16.2	4.7	40.6	240
9	6B4E	32.8	26.9	30.0	377.9	340	8E1B1K	16.1	16.5	6.0	52.2	280
10	4P4E1B1K	33.2	25.7	32.0	409.5	320	6E3K1B+B1	12.7	15.7	4.2	35.1	300
11	7E3P+Ba	35.5	26.4	23.2	293.4	200	10E	16.8	16.5	3.2	28.0	140
12	5P5E	43.4	27.6	34.8	461.0	200	7E3K	16.5	17.2	4.0	35.8	180
13	7P2Ba1G	45.7	26.3	14.3	177.6	80	5B13K1Oz1La	14.3	14.0	2.7	20.6	140
14	4P4E2A ats Ba	34.5	25.9	37.4	483.7	340	9La1A	12.9	13.9	1.9	13.4	140
15	7E2P1K	56.9	30.3	20.9	275.0	80	6La3K1B1	11.5	12.9	6.2	42.3	560
16	6E3P1A+K	39.5	27.0	34.1	441.0	240	6E3La1oz	13.1	14.1	2.5	19.0	180
17	7E3Ba	49.8	29.0	19.9	253.0	100	6La3E1K	10.8	12.7	3.0	20.9	300
18	7E3A+K	43.0	28.2	21.6	281.8	140	6La4K	10.4	12.4	1.8	12.5	200
19	5P5E+A	43.7	28.4	48.0	634.5	280	7La2B11E	12.2	13.1	5.3	36.3	420
20	7P3Ba+E	52.9	27.0	19.5	253.8	80	8La2K+E	11.1	12.8	3.0	19.9	300

G- šķērslaukums, M- krāja, N- biezums, D- koku caurmērs, H- koku augstums

Kopējais oglekļa uzkrājums biomasā un atnirušajā koksnē mistroto audžu grupās ir vidēji 154 t ha⁻¹ (1. att.), no tā lielāko daļu veido oglekļa uzkrājums stumbros, oglekļa uzkrājums atnirušajā koksnē (kuras uzmērīšana un novērtēšana ir ļoti darbietilpīga) sastāda tikai nelielu daļu (vidēji 8.7%) no kopējā oglekļa uzkrājuma.



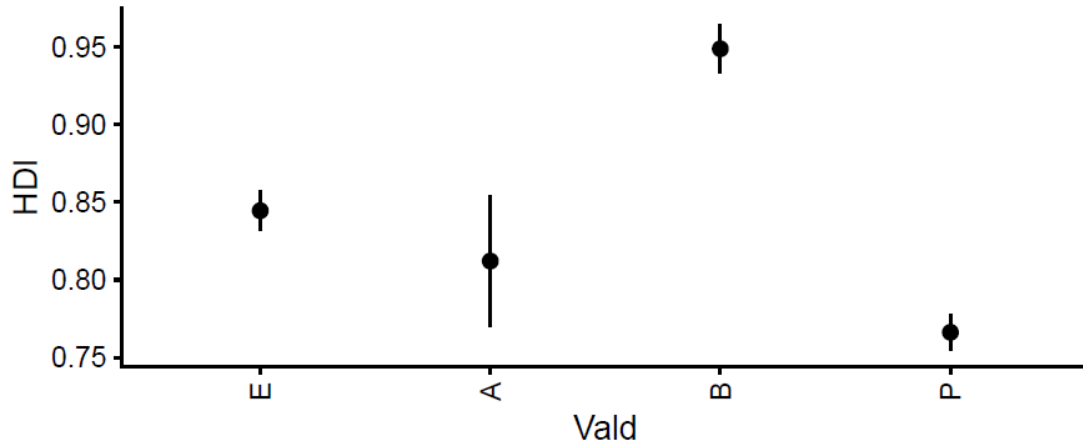
1. attēls. Oglekļa uzkrājums uzmērītajās mistraudzēs

Nākamajā projekta etapā paredzēts darbu turpinot, salīdzinot iegūtos rezultātus ar tīraudžu datiem un izdarot secinājumus par piemistrojuma lomu oglekļa uzkrājuma nodrošināšanā. Ņemot vērā pētījuma apjomu, nav paredzēts iegūt datus par oglekļa uzkrājumu augsnē, kā arī analizēt dažādas vecumklases audzes.

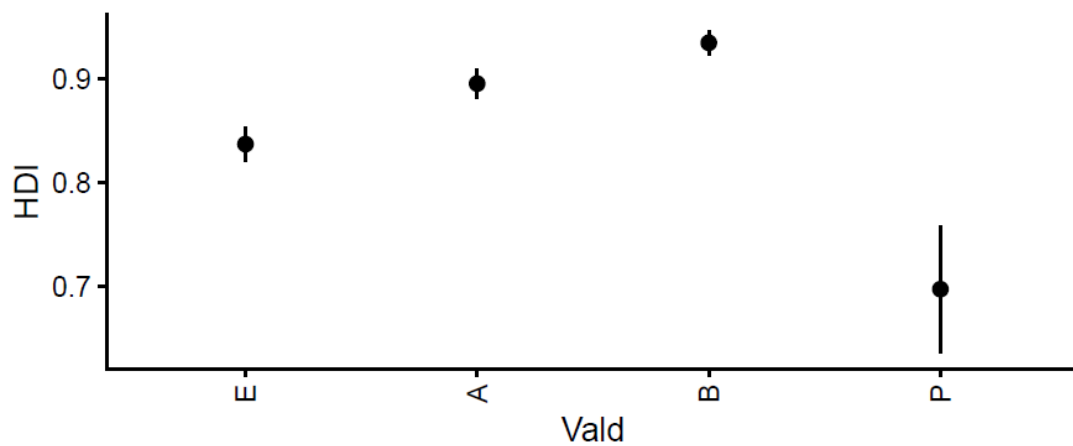
Uzsākot vērtēt mistrojuma ietekmi uz koku noturību, veikta mistraudžu uzmērīšana un novērtēts dažādu koku sugu raukums platībās ar augstāko ražību – sausieņos (Dm, Vr, Gr), āreņos un kūdreņos (kopumā 212 mistraudžu parauglaukumu dati).

Damaksnī mistraudzēs ar bērzu kā valdošo sugu bija būtiski augstāks koku raukums, salīdzinot ar citu sugu mistraudzēm (2. att.). Egles un apses mistraudzēs koku raukums savstarpēji būtiski neatšķīrās. Priedes mistraudzēs damaksnī bija būtiski zemāks koku raukums. Vērī mistraudzēs ar bērzu kā valdošo sugu bija būtiski augstāks koku raukums, mistraudzēs ar apsi – nedaudz zemāks, ar egli – vēl zemāks, un mistraudzēs ar priedi – viszemākais koku raukums, turklāt visas sugas savstarpēji

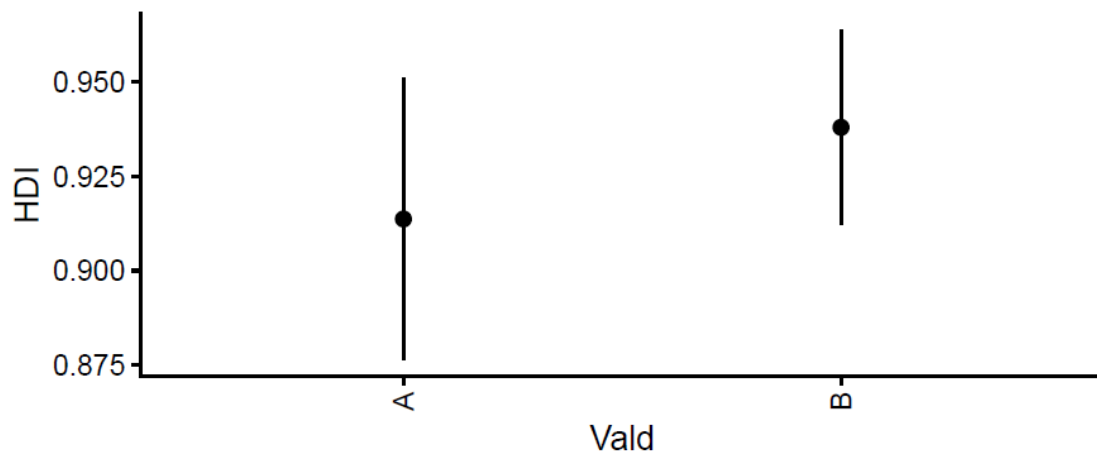
būtiski atšķirās (3. att.). Gāršā mistraudzēs ar bērzu un apsi kā valdošo sugu koku raukums būtiski neatšķirās (4. att.).



2. attēls. Koku raukums (HDI) mistraudzēs damaksnī ar atšķirīgu valdošo sugu (Vald).



3. attēls. Koku raukums (HDI) mistraudzēs vērī ar atšķirīgu valdošo sugu (Vald).

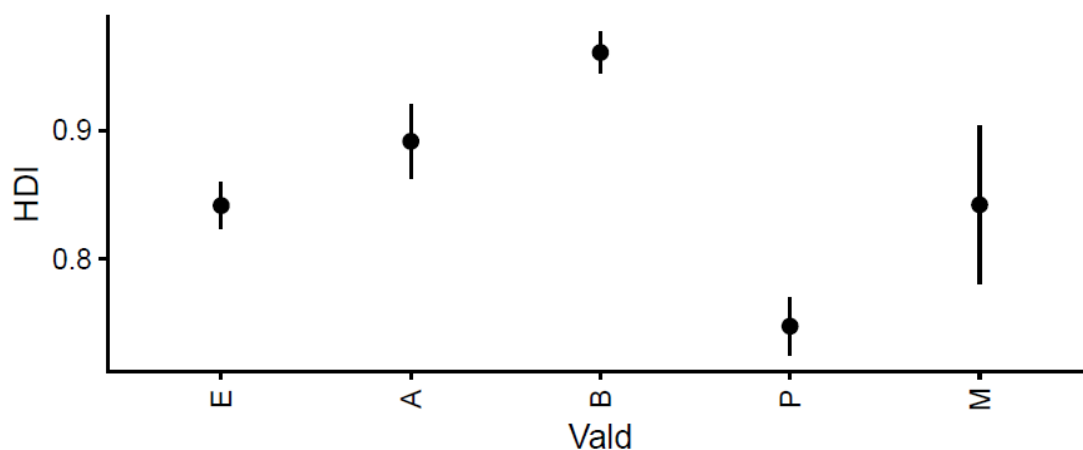


4. attēls. Koku raukums (HDI) mistraudzēs gāršā ar atšķirīgu valdošo sugu (Vald).

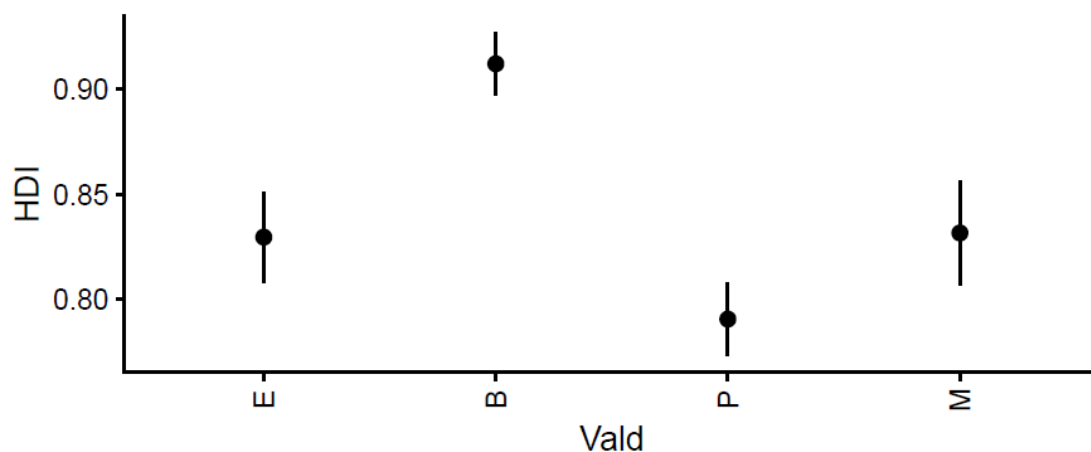
Slapjajā damaksnī būtiski atšķirīgs koku raukums bija starp visu valdošo sugu mistraudzēm: ar bērzu kā valdošo sugu bija visaugstākais koku raukums, tad sekoja egles, un pēc tam priedes mistraudzes. Niedrājā bērza mistraudzēs bija būtiski augstāks koku raukums, salīdzinot ar priedes mistraudzēm. Dumbrājā bērza mistraudzēs bija būtiski augstāks koku raukums, salīdzinot ar melnalkšņa mistraudzēm.

Āreņos bērza mistraudzēs bija būtiski augstāks koku raukums, salīdzinot ar citām sugām, apses un melnalkšņa audzēs – zemāks un savstarpēji būtiski neatšķirās, egles audzēs – vēl zemāks un būtiski neatšķirās no melnalkšņa audzēm, bet priedes audzēs koku raukums bija viszemākais un būtiski atšķirās no pārējām sugām (5. att.).

Kūdreņos bērza mistraudzēs bija būtiski augstāks koku raukums, salīdzinot ar citu sugu (melnalkšņa, egles, priedes) mistraudzēm, kuras savstarpēji būtiski neatšķirās (6. att.).



5. attēls. Koku raukums (HDI) mistraudzēs āreņos ar atšķirīgu valdošo sugu (Vald).



6. attēls. Koku raukums (HDI) mistraudzēs kūdreņos ar atšķirīgu valdošo sugu (Vald).

Tātad, pārsvarā gadījumu, viena meža tipa ietvaros mistraudzēs ar bērzu kā valdošo sugu koku raukums bija būtiski augstāks nekā citu sugu mistraudzēs, savukārt priedes mistraudzēs – būtiski zemāks.

Iegūtos rezultātus paredzēts izmantot vēja bojājumu modeļos, vērtējot šo atšķirību ietekmi uz koku vēja noturību un sagatavojot zinātnisku publikāciju.

2) ierīkoti parauglaukumi oša mistraudzēs un tīraudzēs, kas veidojušās pēc vecās ošu audzes bojāejas, atjaunojoties ar šīs koku sugas atvasēm. Parauglaukumos uzmērīts jauno ošu augstums un novērtēta to bojājumu pakāpe, kā arī uzmērīts citu koku sugu augstums. Pārskata periodā mērījumi veikti kopumā 35 audzēs (7. att.), kur iepriekšējā inventarizācija realizēta pirms 5 gadiem un tādejādi būs iespējams analizēt stāvokļa izmaiņas. Pētījuma mērķis ir novērtēt piemistrojuma ietekmi uz bojājumu attīstības dinamiku un tas paredzēts kā viens no LVMI Silava realizētajiem pilotprojektiem (*case studies*) kopējā ERA-NET projekta REFORM projekta ietvaros, lai tā pēdējā posmā, apvienojot dažādās valstīs veiktu pilotprojektu rezultātus, varētu izstrādāt vispārinātas rekomendācijas par mistrojuma ietekmi uz audžu noturību.



7. attēls. Oša tīraudze (a) un mistraudze (b) kurās ierīkoti parauglaukumi projekta ietvaros.

Parauglaukumi ierīkoti divās vecuma desmitgadēs (16-25 un 26-35 gadi – vecumu nosakot pēc vidējās dimensijas atvases vecuma – pieauguma urbumu dati) pa divām audzēm (kur bija iespējams) šādas koku sugu kombinācijas: ošu tīraudzes, osis+bataļksnis, osis+apse, osis+bērzs, osis+ egļe. Iegūtie rezultāti tiek analizēti un par tiem gatavots manuskripts zinātniskai publikācijai.

Lai būtu iespējams realizēt vienu no kopējiem projekta mērķiem – izstrādājot un verificējot metodiku audžu stabilitātes (potenciālo bojājumu) prognozēšanai, jau šajā pārskata periodā veikta meža masīvu (pētījuma teritoriju) atlase. Izvēlēti tādi meža masīvi (teritorijas ar minimālo platību 1000 ha), kur ir definēta un zināmi audžu bojājumi un pieejami audžu taksācijas dati. Bojājumu veidi – vētras bojājumi (1967. gada un 2005. gada), dendrofāgo kukaiņu bojājumi (2006., 2010. gada). Par izvēlētajiem meža masīviem tiek vākta iepriekšējā informācija., t.sk. digitalizēti taksācijas dati, kartogrāfiskais materiāls, iegūti brīvi pieejamie satelītattēli, kā arī senāki satelītattēli un aerofoto ainas. Pēc attēliem un citas informācijas (taksācijas apraksti, VMD dati, kur pieejami) identificētas bojātās un kontroles audzes (8. att.).



8. attēls. Bojātās (šajā gadījumā – nocirstas sanitārā kailcirtē) un kontroles (līdzīga sastāva, vecuma) audzes meža masīvā

Iegūti telpiskie dati vektoru (.shp) formātā, poligona objekti, kuriem atribūtu tabulas veidā pievienota visa pieejamā informācija (mežaudzes taksācijas dati).

Izmantojot datorprogrammu ArcGis 10.2 versiju (ESRI, 2014), katrs meža masīvu veidojošo poligonu vektoru datu slānis konvertēts uz rastra datu failu, izmantojot nosacījumu, ka viena pikseļa (šūnas) lielums ir 10 m × 10 m dabā, kas atbilst augstai izšķirtspējai; iegūtie attēli saglabāti, izmantojot Tagu attēlu failu formātu (.tiff). Iegūtie rastra attēli analizēti, izmantojot datorprogrammu Fragstats 4.2. versiju (McGarigal, Marks, 1995), un ArcGis 10.2 rīku Patch analyst tool.

Meža masīva ainavas raksturošanai izmantoti šādi indikatori (McGarigal, Marks, 1995): Šenona daudzveidības indekss (SHDI), zemes seguma/lietojuma grupas īpatsvars ainavā (PLAND), vidējais plankuma izmērs (MPS), kodolzonas platība (CA), kodolzonas īpatsvars jeb indekss (TCAI), vidējais plankuma formas indekss (MSI), vidējais plankuma malas garums (MPE), malu blīvums (ED), vidējās fraktālu dimensijas (FRAC_MN), saskares indekss (CONTIG). Indikatoru vērtības vispirms tika aprēķinātas katram ainavas plankumam, un tad vispārinātas klases līmenī. Iegūtie

dati nākamajā projekta etapā tiks aizmantoti, vecot binārās regresijas modelī, raksturojot bojājumu varbūtības atkarību no ainavas indikatoriem, kā arī audzes taksācijas rādītājiem – tādejādi iegūstot objektīvu informāciju par mistrojumu gan audzes, gan ainavas līmenī ietekmi uz audžu noturību pret konkrēto bojājuma veidu. Modeļa rezultātus paredzēts analizēt, izmantojot citu empīrisku modeļu (piemēram, mehānistisku vēja bojājumu modeļu) un zinātniskās literatūras datus, lai raksturotu iespējamās cēloņsakarības un būtu iespējams izstrādāt rekomendācijas meža apsaimniekošanas plānošanai.