

Latvijas Valsts mežzinātnes institūta "Silava"

**vidēja termiņa
(2022.–2026. gadiem)**

darbības un attīstības stratēģija

Stratēģija izskatīta un atbalstīta LVMI "Silava" Konsultatīvās padomes sēdē
2021. gada 31. augustā.

Stratēģija apstiprināta LVMI "Silava" Zinātniskās padomes sēdē
2021. gada 14. oktobrī.

Salaspils, 2021

Dokumentā lietotie saīsinājumi

AII – augstākās izglītības institūcijas
AREI – Agroresursu un ekonomikas institūts
angl. – angļu valodā
AS – akciju sabiedrība
COST – *European cooperation in the field of scientific and technical research* (angl.)
Dr. – zinātņu doktors
DI – Dārzkopības institūts
DU – Daugavpils Universitāte
EM – LR Ekonomikas ministrija
ERAF – Eiropas reģionālās attīstības fonds
ES – Eiropas Savienība
ESF – Eiropas Sociālais fonds
EUR – eiro
FTP – *Forest-based Sector Technology Platform* (angl.)
ĢRC – Ģenētisko resursu centrs
ĢIS – ģeogrāfiskās informācijas sistēmas
IZM – Izglītības un zinātnes ministrija
IUFRO – *International Union of Forest Research Organisations* (angl.)
KC – Kompetences centrs
LLU – Latvijas Lauksaimniecības universitāte
LPSR – Latvijas Padomju sociālistiskā republika (vēstur.)
LR – Latvijas Republika
LV KĶI – Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts
LZA – Latvijas Zinātņu akadēmija
LZP – Latvijas Zinātnes padome
LU – Latvijas Universitāte
LVAI – Latvijas Valsts augļkopības institūts
LVMI – Latvijas Valsts mežzinātnes institūts
MAF – Meža attīstības fonds
MeKA – Meža un koksnes produktu pētniecības un attīstības institūts
MF – Latvijas Lauksaimniecības universitātes Meža fakultāte
Mg. – zinātņu maģistrs
MK – Latvijas Republikas Ministru kabinets
MNKC – Meža nozares kompetences centrs
MPS – Meža pētīšanas stacija
MRM – meža resursu monitorings
MRMA – meža reproduktīvā materiāla avots
MRS – mežrūpniecības saimniecība
MSAF – Medību saimniecības attīstības fonds
MSI – meža statistiskā inventarizācija
NMM – nacionālais meža monitorings
PLE – pilna laika ekvivalents
SCI – *Science citation index* (angl.)
SEG – siltumnīcefektu izraisošās gāzes
SIA – sabiedrība ar ierobežotu atbildību
SNS – Ziemeļvalstu finansēta meža izpētes aktivitāte
SVID – stipro, vājo pušu, iespēju un draudu analīze
VARAM – LR Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija
VIAA – Valsts izglītības attīstības aģentūra
VNPC – valsts nozīmes pētījumu centrs
VPP – Valsts pētījumu programma
ZM – LR Zemkopības ministrija
ZRA – zinātnes un ražošanas apvienība

Kopsavilkums

Latvijas Valsts mežzinātnes institūta "Silava" (turpmāk – LVMI "Silava") darbības un attīstības stratēģija 2022.–2026. gadiem (turpmāk – stratēģija) ir vidēja termiņa darbības un attīstības plānošanas dokuments, kuru LVMI "Silava" regulāri izvērtē un precizē.

Stratēģijā, pamatojoties uz LVMI "Silava" pašreizējās situācijas analīzi un izvērtējot attīstības iespējas, formulēta LVMI "Silava" misija un nākotnes redzējums, veikta SVID analīze, kā arī definēti darbības virzieni.

Lai īstenotu LVMI "Silava" Nolikumā (apstiprināts LVMI "Silava" Zinātniskās padomes 2007. gada 26. februāra sēdē ar grozījumiem ar grozījumiem 2015. gada 29. maija sēdē (protokols Nr. 3), 2018. gada 7. jūnija sēdē (protokols Nr. 6/2018) un 2021. gada 7. aprīļa sēdē (protokols Nr. 3/2021) noteiktās funkcijas, LVMI "Silava" strādā 4 darbības virzienos:

- zinātne un zināšanu pārnese;
- mežzinātnes atbalsta kompetences;
- valsts deleģētās funkcijas;
- īpašumu pārvaldība.

Katram darbības virzienam noteikts stratēģiskais mērķis un plānots nepieciešamais finansējums, prognozējot finansējuma avotus.

Zinātne un zināšanu pārnese LVMI "Silava" plānota **6 pētījumu virzienos**:

- mežaudžu audzēšana;
- mežsaimniecības un vides mijiedarbība;
- nekoksnes (*non-timber*) un ekosistēmu pakalpojumi;
- kokaugu stādījumi ārpus meža;
- meža tehnoloģijas;
- meža fauna un medniecība.

Katram pētījumu virzienam sadalījumā pa apakšvirzieniem un pētījumu jomām definētas pētījumu prioritātes un ieceres (darba uzdevumi).

Stratēģijā aprakstīta LVMI "Silava" administratīvā kapacitāte un plānots finansējums tās nodrošināšanai.

Stratēģijā aprakstīta LVMI "Silava" starpinstitucionālā un starptautiskā darbība un tās attīstība.

Stratēģijā aprakstīts prognozējamais atbalsta lūgums valsts zinātniskās izpētes mežos.

Stratēģijā analizēta LVMI "Silava" darbības publicitāte un mijiedarbība ar sabiedrību.

Stratēģijas izpildes nodrošināšanai un sekmīgai LVMI "Silava" attīstībai no 2022. līdz 2026. gadam plānotais nepieciešamais resursu nodrošinājums vidēji gadā ir 6,2 milj. EUR.

Stratēģijas apjoms ir 90 lpp., to veido 14 sadaļas.

LVMI "SILAVA" DARBĪBAS UN ATTĪSTĪBAS STRATĒGIJA 2022.–2026. GADIEM

Saturs

Kopsavilkums	3
1. IEVADS	7
2. LVMI "SILAVA" MISIJA, NĀKOTNES REDZĒJUMS, MANDĀTS, IZAICINĀJUMI.....	7
2.1. LVMI "Silava" misija un nākotnes redzējums	7
2.2. Izaicinājumi LVMI "Silava" attīstībai	8
3. LVMI "SILAVA" SVID ANALĪZE.....	8
4. LVMI "SILAVA" ATTĪSTĪBA IEPRIEKŠĒJĀ STRATĒGISKĀS PLĀNOŠANAS (2014.–2021.) PERIODĀ.....	10
5. ZINĀTNES ATTĪSTĪBAS UZSTĀDĪJUMI UN PRIEKŠNOTEIKUMI LATVIJĀ UN EIROPAS SAVIENĪBĀ	12
5.1. Viedās specializācijas stratēģijas mērķi.....	12
5.2. Nacionālais attīstības plāns 2014.–2020. gadam	13
5.3. Zinātnes, tehnoloģijas attīstības un inovācijas pamatnostādnes 2021.–2025. gadam	13
5.4. Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes 2015.–2020. gadam.....	13
6. LVMI "SILAVA" FUNKCIONĀLĀ UZBŪVE UN DARBĪBAS VIRZIENI	13
6.1. Darbības virziens: zinātne un zināšanu pārnese	14
6.1.1. Pētījumu virziens: Mežaudžu audzēšana	14
6.1.1.1. Pētījumu apakšvirziens: Meža ģenētika un selekcija	14
6.1.1.2. Pētījumu apakšvirziens: Mežkopība un meža resursi.....	17
6.1.1.2.1. Pētījumu joma. Meža un mežsaimniecības adaptācija	17
6.1.1.2.2. Pētījumu joma. Mežkopība un meža prognozes.....	18
6.1.1.2.3. Pētījumu joma. Mežaudžu atjaunošana un ieaudzēšana	19
6.1.1.3. Pētījumu apakšvirziens: Meža biotiskie riski	20
6.1.1.3.1. Pētījumu joma: Meža entomoloģija	20
6.1.1.3.2. Pētījumu joma: Meža fitopatoloģija	21
6.1.1.3.3. Pētījumu joma: Briežu dzimtas dzīvnieku nodarīto bojājumu riski	22
6.1.1.4. Pētījumu apakšvirziens: Meža koku augšanas apstākļu uzlabošana	23
6.1.1.4.1. Pētījumu joma: Meža augsnes ielabošana	23
6.1.1.4.2. Pētījumu joma: Meža hidromeliorācija	24
6.1.2. Pētījumu virziens: Mežsaimniecības un vides mijiedarbība	25
6.1.2.1. Pētījumu apakšvirziens: Mežsaimniecības ietekme uz meža, purvu un ūdeņu ekosistēmām.....	26
6.1.2.1.1. Pētījumu joma: Biogēno elementu aprite ekosistēmās	26
6.1.2.1.2. Pētījumu joma: Mežsaimniecības ietekme uz bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgām struktūrām	26
6.1.2.2. Pētījumu apakšvirziens: Vides faktoru ietekme uz meža ekosistēmām	27
6.1.2.2.1. Pētījumu joma: Ūdens ietekme meža ekosistēmās	27
6.1.2.2.2. Pētījumu joma: Vēja ietekme meža ekosistēmās	28
6.1.2.2.3. Pētījumu joma: Uguns ietekme meža ekosistēmās.....	29
6.1.2.2.4. Pētījumu joma: Edafiskie procesi mežā.....	29
6.1.2.3. Pētījumu apakšvirziens: Latvijas mežu daudzveidība cilvēku apdzīvotā vidē	30
6.1.2.3.1. Pētījumu joma: Meža biotopu daudzveidība: pašreizējais stāvoklis un izmaiņu tendences.....	30
6.1.2.3.2. Pētījumu joma: Meža sugu un biotopu kompozīcija, ekoloģija un izplatība	30
6.1.3. Pētījumu virziens: Meža nekoksnes (<i>non-timber</i>) un ekosistēmu pakalpojumi.....	31
6.1.3.1. Pētījumu apakšvirziens: Meža enerģētika.....	31
6.1.3.2. Pētījumu apakšvirziens: Oglekļa piesaiste meža un nemeža ekosistēmās	32
6.1.3.2.1. Pētījumu joma: Oglekļa krājumi, meža un kokaudžu vecums	32
6.1.3.2.2. Pētījumu joma: Ogleklis augsnē	33
6.1.3.2.3. Pētījumu joma: Oglekļa dioksīda (CO ₂) piesaistes un SEG emisiju uzskaites algoritmi	34
6.1.3.3. Pētījumu apakšvirziens: Meža nekoksnes produkti	35
6.1.3.4. Pētījumu apakšvirziens: Meža sociālās funkcijas un vērtības.....	36
6.1.4. Pētījumu virziens: Kokaugu stādījumi ārpus meža	36
6.1.5. Pētījumu virziens: Meža tehnoloģijas	37

6.1.5.1. Pētījumu apakšvirziens: Jaunas mežsaimniecības tehnoloģijas.....	37
6.1.5.2. Pētījumu apakšvirziens: Mežsaimniecības tehnoloģiju pārnese.....	38
6.1.6. Pētījumu virziens: Meža fauna un medniecība.....	39
6.1.6.1. Pētījumu apakšvirziens: Starptautisko normu izpratnē medijamo savvaļas zīdītāju sugu ekoloģija un populāciju novērtējums.....	40
6.1.6.2. Pētījumu apakšvirziens: Starptautisko normu izpratnē nemedijamu savvaļas zīdītāju sugu ekoloģija un populāciju novērtējums.....	40
6.1.6.3. Pētījumu apakšvirziens: Meža putnu populāciju novērtējums un izpēte.....	41
6.2. Darbības virziens: Mežzinātnes atbalsta kompetences.....	42
6.2.1. Pētniecības atbalsta virziens: Meža ekonomika.....	42
6.2.2. Pētniecības atbalsta virziens: Meža attālā izpēte un ĢIS.....	42
6.2.3. Pētniecības atbalsta virziens: Bezpilota tehnoloģijas mežsaimniecībā.....	43
6.2.4. Pētniecības atbalsta virziens: Ģenētiskās analīzes metožu kompetences ...	44
6.2.5. Pētniecības atbalsta virziens: Meža ekosistēmas pakalpojumu vērtēšanas metodoloģija.....	45
6.2.6. Pētniecības atbalsta virziens: Augu fizioloģija.....	46
6.2.7. Pētniecības atbalsta virziens: Meža koksnes resursu prognozēšana un modelēšana.....	47
6.2.8. Pētniecības atbalsta virziens: Meža un klimata mijiedarbība.....	47
6.3. Darbības virziens: Valsts deleģēto funkciju izpilde.....	48
6.3.1. Ģenētisko resursu centrs.....	49
6.3.2. Nacionālā meža monitoringa programma.....	50
6.3.2.1. Meža monitoringa programmas aktivitāte: Latvijas meža statistiskā inventarizācija.....	50
6.3.2.2. Meža monitoringa programmas aktivitāte: I līmeņa meža monitoringa.....	51
6.3.2.3. Meža monitoringa programmas aktivitāte: II līmeņa meža monitoringa.....	51
6.3.2.4. Meža monitoringa programmas aktivitāte: Meža kaitēkļu un slimību monitoringa.....	51
6.3.2.5. Meža monitoringa programmas aktivitāte: Pārnadžu risku monitoringa.....	51
6.3.2.6. Meža monitoringa programmas aktivitāte: Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa.....	52
6.3.3. SEG emisiju un CO2 piesaistes uzskaites zemes izmantošanas, zemes izmantošanas maiņas un mežsaimniecības (ZIZIMM) sektorā.....	52
6.3.4. Citās ES savienības valstīs reģistrētos meža reproduktīvā materiāla ieguves avotos ražota materiāla piemērotības meža atjaunošanai un ieaudzēšanai Latvijā izvērtēšana.....	52
6.4. Darbības virziens: Īpašuma apsaimniekošana.....	53
7. STRATĒGIJA.....	53
7.1. LVMI "Silava" zinātniskā un inovatīvā darbība.....	53
7.2. LVMI "Silava" darbības virzienu un pētniecības virzienu darba uzdevumi, darbības rezultāti un to realizācijai un sasniegšanai plānotais finansējums.....	54
7.2.1. Pētniecības un zināšanu pārneses darbības virziens.....	54
7.2.1.1. Mežaudžu audzēšanas pētījumu virziens.....	54
7.2.1.2. Mežsaimniecības un vides mijiedarbības pētījumu virziens.....	57
7.2.1.3. Meža nekoksnes un ekosistēmu pakalpojumu pētījumu virziens.....	58
7.2.1.4. Kokaugu stādījumu ārpus meža pētījumu virziens.....	60
7.2.1.5. Meža tehnoloģiju pētījumu virziens.....	61
7.2.1.6. Meža faunas un medniecības pētījumu virziens.....	61
7.2.2. Mežzinātnes atbalsta kompetenču darbības virziens.....	62
7.2.2.1. Meža ekonomikas kompetences darba uzdevumi mežzinātnes atbalstam.....	62
7.2.2.2. Meža attālās izpētes un ĢIS kompetences darba uzdevumi mežzinātnes atbalstam.....	62
7.2.2.3. Ģenētiskās analīzes metožu kompetenču darba uzdevumi mežzinātnes atbalstam.....	63
7.2.2.4. Meža ekosistēmas pakalpojumu vērtēšanas metodoloģijas darba uzdevumi mežzinātnes atbalstam.....	63
7.2.2.5. Augu fizioloģijas atbalsta kompetences darba uzdevumi mežzinātnes atbalstam.....	63
7.2.2.6. Meža koksnes resursu prognozēšanas un modelēšanas atbalsta kompetences uzdevumi mežzinātnes atbalstam.....	63

7.2.2.7. Meža un klimata mijiedarbības atbalsta kompetenču uzdevumi mežzinātnes atbalstam	63
7.2.3. Valsts deleģēto funkciju darbības virziens	64
7.2.3.1. Ģenētisko resursu centra darba uzdevumi un rezultatīvie rādītāji	64
7.2.3.2. Nacionālā meža monitoringa darba uzdevumi un rezultatīvie rādītāji	65
7.2.3.3. SEG emisiju un CO2 piesaistes uzskaites zemes izmantošanas, zemes izmantošanas maiņas un mežsaimniecības (ZIZIMM) sektorā darba uzdevumi	65
7.2.3.4. Citās ES valstīs reģistrētos meža reproduktīvā materiāla ieguves avotos ražota materiāla piemērotības meža atjaunošanai un ieaudzēšanai Latvijā izvērtēšanas darba uzdevumi	66
7.3. LVMI "Silava" pētījumu programmas	66
8. LVMI "SILAVA" STRATĒGISKĀS ATTĪSTĪBAS REZULTATĪVIE RĀDĪTĀJI, PERSONĀLA UN INFRASTRUKTŪRAS ATTĪSTĪBA	68
8.1. LVMI "Silava" stratēģiskās plānošanas vienības	68
8.2. Zinātniskās publikācijas un to attīstības plāns	69
8.3. Patenti	72
8.4. Šķirnes un meža reproduktīvā materiāla avoti	73
8.5. Personāla attīstība	73
8.5.1. Zinātniskā personāla attīstības plāns	73
8.5.2. LVMI "Silava" administrācijas personāla attīstība	77
8.6. LVMI "Silava" zinātniskās infrastruktūras attīstība	78
9. LVMI "SILAVA" BUDŽETS	78
10. LVMI "SILAVA" STARPTAUTISKĀ KONKURĒTSPĒJA UN SADARBĪBA	82
11. LVMI "SILAVA" STARPINSTITUCIONĀLĀ SADARBĪBA LATVIJĀ	84
12. LVMI "SILAVA" NEPIECIEŠAMĀIS MEŽA PĒTĪŠANAS STACIJAS ATBALSTS	87
13. LVMI "SILAVA" DARBĪBAS PUBLICITĀTE UN DARBS AR SABIEDRĪBU	87
14. LVMI "SILAVA" DARBĪBAS STRATĒGISKIE UZDEVUMI 2022.–2026. GADIEM	89

1. IEVADS

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava" (turpmāk – LVMI "Silava") ir nacionālās mežzinātnes centrs Latvijā.

Mežzinātnes aizsākumi Latvijā datējami ar 19. gadsimtu. Pirmās Brīvvalsts laikā zinātniskie pētījumi tika veikti Latvijas Universitātes Lauksaimniecības fakultātes Mežkopības nodaļā, kā arī 1928. gadā dibinātajā Meža pētīšanas stacijā.

1946. gadā tika nodibināts LPSR ZA Mežsaimniecības problēmu institūts. 1958. gadā institūtu pārdēvēja par LPSR Mežsaimniecības problēmu un koksnes ķīmijas institūtu, bet 1964. gadā tas sadalījās divos institūtos, izveidojoties Mežsaimniecības problēmu institūtam un LZA Koksnes ķīmijas institūtam. 1976. gadā uz institūta bāzes tika izveidota zinātnes un ražošanas apvienība "Silava" (ZRA "Silava"), kuras zinātniskā daļa 1991. gadā tika pārveidota par LVMI "Silava".

2. LVMI "SILAVA" MISIJA, NĀKOTNES REDZĒJUMS, MANDĀTS, IZAICINĀJUMI

2.1. LVMI "Silava" misija un nākotnes redzējums

LVMI "Silava" plašākā nozīmē kalpo Latvijas sabiedrības ekonomiskajām, sociālajām un vides vajadzībām mežsaimniecības un ar mežu saistīto nozaru jomā.

Mandāts:

LVMI "Silava" ir atvasināta publiska persona un darbojas saskaņā ar Zinātniskās darbības likumā noteiktajiem principiem un Meža likuma deleģējumu.

Misija:

LVMI "Silava" ir Latvijas meža nozares atbalsta institūcija, kura uz jaunu vai līdz šim izveidotu izpētes objektu un iestrādņu bāzes rada jaunas zināšanas, nodrošina pasaules zināšanu pārnesi un kritisku izvērtēšanu, kā arī institucionālo vidi jauno zinātnieku izaugsmei.

Nākotnes redzējums:

LVMI "Silava" savu iespēju robežās nodrošina brīvu, demokrātisku un komfortablu institucionālo vidi Latvijā un ārvalstīs atzītu zinātnisko darbinieku darbam un izaugsmei, kuri uztur nacionālo kompetenci institūta darbības virzienos un piedāvā zināšanas ar mežu saistītajām nozarēm Latvijā.

1998. gadā MK apstiprināja Latvijas meža politiku, uz kuras pamata regulāri tiek izstrādātas Meža un saistīto nozaru pamatnostādnes, kuru mērķis ir nodrošināt Latvijā ilgtspējīgu mežsaimniecību un meža un saistīto nozaru attīstību kopējā valsts tautsaimniecības attīstības kontekstā, kā arī palielinot uz augstāku pievienotu vērtību orientētu produktu ražošanu, kas balstīti uz meža resursiem.

Atbilstoši Latvijas meža politikai, mežzinātnes mērķis ir iegūt zinātniski pamatotu informāciju meža ilgtspējīgas un daudzfunkcionālas apsaimniekošanas attīstībai. Ekoloģiskie, tehnoloģiskie, ekonomiskie un sociālie pētījumi meža nozarē ir veicami saistībā ar Latvijas meža vidi un resursiem.

Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnēs 2015.–2020. gadam (MSNP 2020) (apstiprinātas 2015. gada 5. oktobrī ar MK rīkojumu Nr. 611) tika definēti Meža un saistīto nozaru attīstības politikas mērķi, kuri nav zaudējuši aktualitāti arī šobrīd:

1. Latvijas mežu apsaimniekošana ir ilgtspējīga un starptautiski atzīta;
2. Latvijas meža nozares produkcija ir konkurētspējīga ar augstu pievienoto vērtību un atbilst klienta vajadzībām;
3. Meža un saistīto nozaru attīstībai atbilstošs izglītības un zinātniskais potenciāls un cilvēkresursu prasmju līmenis.

MSNP 2020 paredz koncentrēt pētījumus Latvijas meža nozares attīstībai prioritārajos pētījumu virzienos saskaņā ar RIS3 pasākumu plānu. Potenciālās specializācijas jomas Zināšanu ietilpīgas bioekonomikas ietvaros ir pētījumi par ilgtspējīga un produktīva meža audzēšana mainīgos klimata apstākļos, kas ietver arī pētījumus par ainavu plānošanu meža apsaimniekošanā.

Saskaņā ar Ministru kabineta rīkojumu Nr. 551 (Rīgā 2013. gada 20. novembrī (prot. Nr. 60 34.§)) "Par prioritārajiem virzieniem zinātnē 2014.–2017. gadā", mežzinātnes kompetence ietilpst vairākās valsts prioritātēs. Saskaņā ar šo rīkojumu, LVMI "Silava" kompetence iekļaujas 1. virzienā "Vide, klimats un enerģija" un 4. virzienā "Vietējo resursu izpēte un ilgtspējīga izmantošana". Pastarpināti LVMI "Silava" kompetence atbilst arī 2. virzienam "Inovatīvie un uzlabotie materiāli, viedās tehnoloģijas" meža informācijas tehnoloģiju jomā.

Stratēģijā plānotie pasākumi LVMI "Silava" attīstībai atbilst Zinātnes, tehnoloģijas attīstības un inovācijas pamatnostādņēm 2021.–2027. gadam (apstiprinātas ar MK 2021. gada 14. aprīļa decembra rīkojumu Nr. 246), kurās paredzēta gan Latvijas zinātnes starptautiskās izcilības attīstība, gan uzsvērta zinātnes nozīme Latvijas tautsaimniecības attīstībā.

2.2. Izaicinājumi LVMI "Silava" attīstībai

LVMI "Silava" turpinās saskarties ar pārmaiņām savas darbības vidē, kuras izraisīs gan globālie procesi (pieaugošais koksnes resursu trūkums pasaulē, lielāks resursu pieprasījums enerģētikas vajadzībām, globālā sasilšana, klimata izmaiņas. Eiropas "zaļā kursa" uzstādījumi un to nacionālās interpretācijas utt.), gan sociālās, politiskās un ekonomiskās izmaiņas Latvijā un tās tuvākajās kaimiņvalstīs.

Nākotnes izaicinājums LVMI "Silava" ir jāpieņem, lai nodrošinātu iepriekšējos gados izveidoto cilvēkresursu un pētnieciskās bāzes saglabāšanu, kā arī nostiprinātu savu vietu Latvijā un Eiropas pētniecības telpā.

Svarīgākais izaicinājums LVMI "Silava" darbā ir šīs stratēģijas darbības periodā saglabāt esošos izaugsmes rezultātus, galvenokārt, nodrošinot cilvēkresursu saglabāšanu un attīstību.

Meža un saistīto nozaru loma Latvijā strauji pieaug, veidojoties pieprasījumam pēc zinātnē balstītiem risinājumiem. LVMI "Silava" savā attīstībā redz vairākus izaicinājumus nozīmīgu kompetenču attīstībai, piemēram, nacionāli aprobētās zināšanās balstītas, mežsaimniecībā integrētas dabas aizsardzības sistēmas attīstība un pielāgošana ES izpratnei vai teorētisko pamatu stiprināšana, lai pamatotu ilgtspējīgas mežsaimniecības izšķirošo lomu klimata pārmaiņu mazināšanā. Šie izaicinājumi LVMI "Silava", visticamāk, būs jāpieņem stratēģijas īstenošanas laikā.

Zinot un novērtējot Latvijas meža nozares potenciālu inovatīvu produktu ar augstu pievienoto vērtību ražošanā, viens no svarīgiem izaicinājumiem, ar kuriem LVMI "Silava" saskarsies tuvākajā laikā, ir šādu produktu iespēju apzināšana un attīstīšana, izmantojot jau esošās iestrādes un zināšanas.

3. LVMI "SILAVA" SVID ANALĪZE

Stiprās puses	Iespējas
<p>1. LVMI "Silava" vārds Latvijā un nozarē asociējas ar labām zinātniskām tradīcijām un tām atbilstošu zinātnisko izpēti.</p> <p>2. LVMI "Silava" tiesiskais statuss un pārvaldes tradīcijas zinātniekiem rada iespējas strādāt decentralizētā,</p>	<p>1. LVMI "Silava" lielākā iespēja ir konstruktīva sadarbība ar Latvijas meža nozari, tās ietvaros radot nozares dalībniekiem brīvi pieejamas un izmantojamas zināšanas.</p> <p>2. Eiropas Savienības "zaļā kursa" interpretācijas, piemēram, ilgtspējīga</p>

<p>demokrātiskā un radošā vidē.</p> <p>3. LVMI "Silava" ir pietiekoša zinātniskā kapacitāte, lai piedāvātu un īstenotu meža nozarei aktuālas ilgtermiņa pētījumu programmas.</p> <p>4. LVMI "Silava" un tās darbinieki tiek aicināti sniegt konsultācijas un vērtējumu normatīvo aktu, nozares stratēģisko dokumentu un lēmumu atbalsta sistēmu izstrādes procesos.</p> <p>5. LVMI "Silava" darbu atbalsta Meža pētīšanas stacija. LVMI "Silava" rīcībā ir plašs zinātnisko objektu tīkls un datu bāze, laba sadarbība ar mežu apsaimniekotājiem.</p> <p>6. LVMI "Silava" līdzdarbojas dažādos Eiropas un reģionālos meža nozares sadarbības tīklos, kā arī sadarbojas ar citu valstu meža izpētes organizācijām.</p> <p>7. LVMI "Silava" aktīvi notiek zinātniskā personāla atjaunotne un attīstība.</p> <p>8. Mērķtiecīgi plānotā un izveidotā infrastruktūra, arī iespējas izmantot citu Latvijas zinātnisko institūciju rīcībā esošās iekārtas, rada iespēju veikt plaša spektra zinātniskos pētījumus.</p>	<p>finansējuma taksonomijas mērķu projekts, var radīt eksistenciālus apgrūtinājumus Latvijas meža nozarei, kādēļ pieaugs pieprasījums pēc zinātniskiem argumentiem.</p> <p>3. Iepriekšējos gados veidotie un izveidojušies LVMI "Silava" zinātnisko darbinieku starptautiskie sakari ir pamats tālākai sadarbībai.</p> <p>4. Iepriekšējos gados veiktie ES struktūrfondu finanšu ieguldījumi ir uzlabojuši LVMI "Silava" zinātnisko infrastruktūru, dodot iespējas veikt tāda līmeņa zinātniskos pētījumus, kādi līdz šim Latvijā nebija iespējami.</p> <p>5. Palielinoties ilggadīgo pētījumu īpatsvaram, rodas iespējas plānveidīgi attīstīt saskaņotus pētījumus.</p> <p>6. LVMI "Silava" ar tā pētījumiem mežzinātnē ir pazīstams un cienījams partneris Eiropā.</p> <p>7. Ar LVMI "Silava" zinātniskā personāla iesaistīšanos akadēmiskās izglītības procesā tiktu veicināta meža nozarē nonākošo jauno speciālistu kompetence un iemaņas strādāt ar inovācijām.</p> <p>8. Mērķtiecīgi plānojot un īstenojot LVMI "Silava" un augstskolu sadarbību, tiktu veicināta kopējā Latvijas zinātnes un augstākās izglītības sektora konkurētspēja.</p>
<p>Vājās puses</p> <p>1. Valsts zinātnes menedžmenta sistēmas nepārtrauktā birokratizēšana joprojām vājina LVMI "Silava" administratīvo kapacitāti, kā arī būtiski aizņem zinātnieku laika resursus un atrauj no viņu pamatdarba.</p> <p>2. LVMI "Silava" tradicionālā orientācija uz nacionālajai meža nozarei nepieciešamiem rezultātiem samazina laika resursus zinātniskās darbības rezultātu sasniegšanai, kas nepieciešamas relatīvi augsta starptautiskā novērtējuma iegūšanai un saglabāšanai.</p> <p>3. LVMI "Silava" joprojām ir neliela zinātniskā personāla mobilitāte, jo cilvēkresursi ir noslogoti LVMI "Silava" darbības īstenošanā.</p> <p>4. LVMI "Silava" nepieciešamos attīstības resursus pamatā iegūst ārpus meža nozares</p>	<p>Draudi</p> <p>1. LVMI "Silava" attīstība ir atkarīga no veiksmes pētījumu pieteikumu konkursos ES finansējuma piesaistei spēcīgā konkurencē Latvijas un ES zinātnes telpā. Pielietojamai zinātnei (<i>applied science</i>) nelabvēlīgu konkursu nosacījumu dēļ LVMI "Silava" var zaudēt zinātnisko personālu un nepiesaistīt jaunus zinātniekus, zaudējot konkurētspēju un nespējot sasniegt uzstādītos mērķus.</p> <p>2. Eiropas Savienības "zaļā kursa" interpretācijas, piemēram, ilgtspējīga finansējuma taksonomijas mērķu projekts, var finansiāli vājināt Latvijas meža nozari, mazinot finansējuma un kopīgas sinerģijas attīstības iespējas.</p> <p>3. Valsts organizētais pētījumu administrēšanas process, regulējot maksimālās darba algas likmes PLE izteiksmē un limitējot radošā darbā</p>

<p>esošos, loterijas tipa zinātnes "tirgos", pieteikumu veidošanas un īstenošanas procesi ir darbietilpīgi, kādēļ samazinās vadošo zinātnieku laika iespējas nodrošināt vēstījumu kvalitāti meža nozarei un sabiedrībai.</p> <p>5. LVMI "Silava" nepietiekoši ātri notiek vadošo zinātnieku izaugsme, kādēļ virzienu vadītāju milzīgā noslodze ierobežo iespēju pilnvērtīgu un kvalitatīvu piedalīties visos darbības aspektos un izpausmēs.</p>	<p>atļauto darba stundu skaitu, var samazināt zinātnieku aktivitāti pieteikumu gatavošanā, kavējot jaunu pētījumu virzienu attīstību un zināšanu iegūšanu.</p> <p>4. Nepārdomātas, citās valstīs noskatītas un Latvijas zinātniskajām institūcijām uzspiestas reformas var sagraut mežzinātnes organizāciju un traucēt attīstību.</p> <p>5. Neīstenojoties iecerētajai sadarbībai ar Latvijas augstskolām, LVMI "Silava" var neizdoties veidot ciešāku sadarbību un integrēt savas zināšanas augstākās izglītības procesā.</p>
--	--

Stipro pušu un iespēju izmantošanai, kā arī vājo pušu uzlabošanai un draudu mazināšanai LVMI "Silava":

1. darbojas četros darbības virzienos saskaņā ar to mērķiem un uzdevumiem;
2. turpina sadarbību ar meža nozari, kā arī to paplašina;
3. turpina un aktivizē starptautisko sadarbību un tīklošanos, izmantojot tās dotās iespējas starptautisko pētījumu attīstībā;
4. attīsta zinātnisko un administratīvo personālu;
5. sagatavo savu piedāvājumu mežzinātnes iespēju un radīto zināšanu izmantošanai augstākās izglītības procesos.

4. LVMI "SILAVA" ATTĪSTĪBA IEPRIEKŠĒJĀ STRATĒGISKĀS PLĀNOŠANAS (2014.–2021.) PERIODĀ

Līdzšinējās LVMI "Silava" darbības un attīstības stratēģija īstenošanas rezultātā LVMI "Silava" uz darba attiecību pamata 2020. gadā strādāja 259 darbinieki, veidojot 174 PLE izteiksmē. 2021. gada vidū LVMI "Silava" akadēmiskajos amatos ievēlēti 119 darbinieki, tostarp 45 habilitētie zinātņu doktori un zinātņu doktori, 17 vadošie pētnieki, 36 pētnieki un 67 zinātniskie asistenti. 2020. gadā LVMI "Silava" strādāja 7 vieszinātnieki no ES valstīm. Vismaz 35 LVMI "Silava" zinātniskie darbinieki iegūst zinātņu doktora grādu LLU, LU un DU. LVMI "Silava" akadēmiskā personāla vidējais vecums uz 2020. gada 31. decembri bija 40 gadi, 80% akadēmiskā personāla bija jaunāki par 45 gadiem, bet nepilni 6% jeb 6 zinātnieki – vecāki par 60 gadiem.

LVMI "Silava" resursi zinātniskās darbības nodrošināšanai 2020. gadā (rēķinot pēc ienākošās naudas plūsmas) bija 5,84 milj. EUR. Zinātnes bāzes finansējums veidoja 14% no LVMI "Silava" resursiem izdevumu segšanai, bet 13% veidoja valsts tiešais finansējums valsts deleģētajām funkcijām. Procentuāli lielāko LVMI "Silava" ieņēmumu daļu 28% apmērā veidoja EM, ZM un IZM administrēto ES struktūrfondu un Latvijas Zinātnes padomes grantu līdzekļi, kuri iegūti atklātu pētījumu konkursu kārtībā. Sadarbība ar komerciālo sektoru veidoja 26% no LVMI "Silava" ieņēmumiem (iekaitot PVN 21%).

2011. gada 11. oktobrī LVMI "Silava" un a/s "Latvijas valsts meži" noslēgtais sadarbības memorands nosaka, ka sadarbības rezultātā radītās zināšanas ir brīvi pieejamas visiem meža nozares dalībniekiem tās kopējās konkurētspējas palielināšanai un to iegūšana ir paplašināma, piesaistot papildus finansējumu.

LVMI "Silava" sekmīgi iesaistījies EM Kompetences centru programmā, 2020. gadā piesaistot 312 tūkst. EUR. Līdzdalības iespējas MNKC ierobežo normatīvais ietvars, kurš nosaka vienam dalībniekam pieejamo finansējumu (kvotu), kuru LVMI "Silava" izmanto pilnībā.

Iepriekšējā periodā LVMI "Silava" ir uzlabojis sadarbību ar Latvijas augstskolām. Tiek īstenoti sadarbības memorandi starp LVMI "Silava" un LLU un LU.

2017. gadā LVMI "Silava" un CFLA noslēdza līgumu par LVMI "Silava" zinātnes infrastruktūras attīstību. Tā ietvaros, piesaistot ES struktūrfondu līdzekļus, tika uzbūvēti un nodoti ekspluatācijā divi laboratoriju kompleksi – laboratoriju komplekss ar klimata regulēšanas iespējām un Meža vides laboratorija, iegādātas un uzstādītas pētnieciskās iekārtas, aprīkojums un instrumentu komplekti Laboratoriju kompleksam ar klimata regulēšanas iespējām, Meža vides, Molekulārās bioloģijas, Meža mikoloģijas un fitopatoloģijas, Mežkopības un meža resursu, Meža faunas un medniecības laboratorijām, kā arī Augu fizioloģijas laboratorijai.

Iepriekšējās stratēģijas īstenošanas periodā viena LVMI "Silava" zinātniskā darbiniece saņēmusi valsts apbalvojumu (Atzinības krustu). Sešas reizes (2014., 2015., 2016., 2018., 2019. un 2020. gadā) LVMI "Silava" darbinieki saņēmuši meža nozares gada balvu "Zelta čiekurs" par ieguldījumu zinātnē un zinātnes komunikācijā ar sabiedrību. Trīs LVMI "Silava" darbinieki saņēmuši meža nozares balvu "Zelta čiekurs" par mūža ieguldījumu meža nozarē.

2021. gadā tika publiskoti zinātnes starptautiskā izvērtējuma rezultāti. Starptautiskais izvērtējums uzsvēra LVMI "Silava" augsto attīstības potenciālu, veiksmīgo zinātniskā personāla struktūru, straujo attīstību un ekonomisko ietekmi, pēdējo novērtējot kā izcilu (angl. *outstanding*), kopumā saņemot vienu no augstākajiem novērtējumiem valstī (<https://www.izm.gov.lv/lv/media/10715/download>).

Iepazīstoties ar 2021. gadā saņemto starptautiskā izvērtējuma ziņojumu, LVMI "Silava" ir identificējis vairāku būtiskus konstatējumus un rekomendācijas, kuru ieviešanas darbības diskutētas un aprakstītas šajā stratēģijā:

- kā ļoti laba (angl. *very good*) novērtēta zinātnes kvalitāte – LVMI "Silava" ir spēcīgs starptautisks spēlētājs, kurš labi integrēts Eiropa zinātnes telpā; par LVMI "Silava" darbu ievērojamo interesi izrada arī nacionālie partneri;
- kā ļoti laba, bet ne labāka kā citās meža izpētes institūcijās Eiropā un plašāk pasaulē, novērtēta LVMI "Silava" zinātnes vide un infrastruktūra; tā pilnā mērā nodrošina atbalstu zinātnieku darbam;
- kā ļoti laba vērtēta LVMI "Silava" sociālā ietekme, uzsvērtas un atzīmētas institūta saziņas aktivitātes meža nozarē; ieteikts uzlabot sociālo aktivitāti vides izglītībā, skaidrojot sabiedrībai tieši ES līmenī nozīmīgos meža aspektus vides jomā – klimata pārmaiņu mazināšanu, ainavu ekoloģiju, meža rekreatīvās funkcijas; uzvērta, ka, mainoties sabiedrības izpratnei un attieksmei pret vides jautājumiem, ieguvējs būs arī LVMI "Silava";
- kā ļoti labs vērtēts LVMI "Silavas" attīstības potenciāls – ekspertu ieskatā, institūts tuvākajos 10 gados sasniegs izcilu starptautisko līmeni. Tajā pašā laikā kā vidēji laba (angl. *good*) tiek vērtēta LVMI "Silava" ietekme uz zinātnes jomu. Abos šajos kritērijos ekspertu ieteikumi ir līdzīgi, aicinot stiprināt sadarbību ar citām Latvijas un Eiropas meža izpētes institūcijām, veicināt zinātnieku tīklošanos un ideju apmaiņu starptautisku konsorciiju veidošanai. Vairākkārt uzsvērts ieteikums atbalstīt doktorantu un jauno zinātnieku mobilitāti Eiropas zinātnes telpā, sadarbības ietvaros veicinot kopīgu (starpinstitucionālu) viņu darbu vadību un publikāciju veidošanu. Eksperti iesaka sadarbībā ar LLU izveidot kopīgu mežzinātnes doktorantūru un būtiski, līdz vidējam Eiropas līmenim jeb 3–4 gadiem, saīsināt laiku grāda nokārtošanai;
- kā izcila (angl. *outstanding*) novērtēta LVMI "Silava" darba ietekme uz tautsaimniecību (angl. *economy*), to saistot ar meža ievērojamo platību Latvijā, mežsaimniecības lomu valsts ekonomikā un LVMI "Silava" zinātniskā darba orientāciju meža nozares atbalstam.

LVMI "Silava" atbildes vēstulē ir atzinīgi novērtējis starptautisko ekspertu paneļa darbu, uzsverot, ka tā rekomendācijas lielā mērā ir iekļautas institūta ikdienas darbā un

prioritātēs. Starptautiskais izvērtējums 2020. gada nogalē notika novēloti – par periodu līdz 2018. gadam, kādēļ institūta pašnovērtējuma ziņojumā netika iekļauti 2019. un 2020. gadu rezultāti un notikumi.

Atbilstošo ekspertu rekomendācijām, institūts saglabās un uzlabos izveidoto motivācijas politiku izcilības veidošanai, kas saistīta ar zinātniskās darbības komunikāciju zinātnes žurnālos – gan oriģinālu publikāciju, gan līdzdalības veidā. LVMI "Silava" turpinās darbu Baltijas valstu kopīgi izveidotajā žurnālā "Baltic Forestry", piedāvājot dibinātājiem sava darbinieka kandidatūru galvenā redaktora funkcijai.

2019.–2021. gados ir turpināta zinātnes infrastruktūras attīstība, pilnībā sasniedzot iepriekšējā perioda stratēģijā iecerēto. Liela mēroga infrastruktūras attīstība ir plānota arī turpmāk – sadarbībā ar Meža pētīšanas staciju plānots izveidot meža ekoloģijas pētījumu staciju Kalsnavas meža novadā, kas būs pasaulē unikāla infrastruktūra tieši mežos ar kūdras augsniem. Mērķtiecīga zinātnes infrastruktūras papildināšana un uzlabošana plānota arī pārejos virzienos.

LVMI "Silava" turpinās jēgpilnu sadarbību ar meža nozari, to uzskatot par sava darba prioritāti. Uz šīs sadarbības pamata arī turpmāk tiks veidots institūta piedāvājums jaunām zināšanām, piesaistot nozares atbalstam Latvijas un starptautiskajā zinātnes telpā pieejamo finansējumu. Institūta zinātnieki arī turpmāk būs aktīvi dalībnieki meža nozares norisēs un struktūrās.

5. ZINĀTNES ATTĪSTĪBAS UZSTĀDĪJUMI UN PRIEKŠNOTEIKUMI LATVIJĀ UN EIROPAS SAVIENĪBĀ

Stratēģijas izstrādei izmantoti sekojoši normatīvie akti un politikas plānošanas dokumenti:

- Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija Latvija 2030;
- Nacionālais attīstības plāns 2014.–2020. gadam;
- Zinātnes, tehnoloģijas attīstības un inovācijas pamatnostādnes 2014.–2020. gadam;
- Zinātnes likums;
- Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes 2015.–2020. gadam (MSNP 2020).

5.1. Viedās specializācijas stratēģijas mērķi

LVMI "Silava" stratēģija ir veidota saskaņā ar Eiropas un Latvijas plānošanas dokumentiem, kas regulē prioritātes industriālā, biznesa, zinātnes un bioekonomikas nozarēs.

Plānošanas dokumentu hierarhija ir sekojoša:

- Eiropas Stratēģija 2020 (*Europe 2020 Strategy*) ir centrālais ES plānošanas dokuments, kas izvirza vispārējās attīstības prioritātes visai Eiropai. Stratēģijai ir divas vadošās iniciatīvas, kas ir saistītas ar bioekonomikas, inovāciju un industrijas politiku "Inovāciju savienība" un "Inovācijas ilgtspējīgai izaugsmei: Eiropas Bioekonomika". Tomēr šis dokuments rekomendē prioritātes, un turpmāka plānošana ir gaidāma valsts līmenī;
- Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija Latvija 2030 ir galvenais ilgtermiņa plānošanas dokuments. Nacionālais attīstības plāns ir galvenais vidēja termiņa plānošanas dokuments;
- balstoties uz iepriekš minētiem dokumentiem, Ekonomikas ministrija un Izglītības un Zinātnes ministrija izstrādāja vadlīnijas industriālajai politikai, zinātnei un tehnoloģijai, kas ir svarīgi LVMI "Silava" attīstībai: (1) Valsts Industriālas Politikas Vadlīnijas un (2) Zinātnes, Tehnoloģiju Attīstības Vadlīnijas, kas ietver Viedās Specializācijas stratēģiju.

5.2. Nacionālais attīstības plāns 2014.–2020. gadam

<https://www.pkc.gov.lv/lv/attistibas-planosana-latvija/nacionalais-attistibas-plans/nap2020>

5.3. Zinātnes, tehnoloģijas attīstības un inovācijas pamatnostādnes 2021.–2025. gadam

<http://polsis.mk.gov.lv/documents/7053>

5.4. Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes 2015.–2020. gadam

Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes 2015.–2020. gadam (MSNP 2020), apstiprinātas 05.10.2015. ar MK rīkojumu Nr. 611, attiecībā uz politikas mērķi "Meža nozares attīstībai atbilstošs izglītības un zinātniskais potenciāls un cilvēkresursu prasmju līmenis" paredz šādus uzdevumus, kā arī atbalsta pasākumus to īstenošanai:

- koncentrēt pētījumus Latvijas meža nozares attīstībai prioritārajos pētījumu virzienos RIS3 definētajās Bioekonomikas jomās; atbalsta pasākumi – praktiskas ievirzes pētījumi, granti pēcdoktorantūras pētījumiem, inovāciju granti studentiem, valsts budžeta ietvaros (VPP, LZP granti), ZM (MAF) budžeta ietvaros;
- veicināt zināšanu pārnesi, zināšanu apmaiņu un sadarbību ar ārvalstu R&D centriem meža nozares prioritārajos pētījumu virzienos saskaņā ar RIS3 pasākumu plānu; atbalsta pasākumi – atbalsts starptautiskās sadarbības pētījumiem un inovācijās, valsts budžeta ietvaros (VPP, LZP granti), ZM (MAF) budžeta ietvaros;
- nodrošināt valsts zinātnisko mežu atbalsta un platību pieejamību meža zinātniskās izpētes un izglītības attīstībai; atbalsta pasākumi – MPS budžeta ietvaros;
- atbalstīt zināšanu un tehnoloģiju pārnesi meža nozarē, t.sk. ražošanas blakusproduktu (skaidu, šķeldas, mizas u.c.) ekonomiski pamatotā izmantošanā; atbalsta pasākumi – kompetences centri, t.sk. pētniecības un inovatīvu iekārtu iegādei, komersantu finansējums;
- atbalstīt mežsaimniecības, kokapstrādes, koksnes ķīmijas un mēbeļrūpniecības pētniecības un testēšanas infrastruktūras attīstību; atbalsta pasākumi – P&A infrastruktūras attīstīšana un zinātnisko institūciju stiprināšana.

6. LVMI "SILAVA" FUNKCIONĀLĀ UZBŪVE UN DARBĪBAS VIRZIENI

LVMI "Silava" galvenā koleģiālā lēmēj institūcija ir Zinātniskā padome, kuru veido 9 zinātnieki un kuru uz 3 gadiem ar vienkāršu balsu vairākumu ievēlē LVMI "Silava" Zinātnieku pilnsapulce. Zinātniskā padome apstiprina LVMI "Silava" pamatdokumentus, ievēlē Zinātniskās padomes priekšsēdētāju un priekšsēdētāja vietnieku. Par LVMI "Silava" Zinātniskās padomes priekšsēdētāju 2021. gadā atkārtoti ievēlēts vadošais pētnieks, mežzinātnieks doktors Tālis Gaitnieks, par padomes priekšsēdētāja vietnieku atkārtoti ievēlēts vadošais pētnieks, mežzinātnieks doktors Āris Jansons.

LVMI "Silava" administrāciju vada direktors, nodrošinot pētniecības administratīvo procesu, kā arī LVMI "Silava" saimnieciskās vajadzības. Direktoru uz 5 gadiem ievēlē Zinātniskā padome. No 2021. gada 1. jūlija līdz 2026. gada 30. jūnijam par LVMI "Silava" direktoru atkārtoti ievēlēts vadošais pētnieks, mežzinātnieks doktors Jūrgis Jansons.

LVMI "Silava" un meža nozares viedokļu saskaņošanai par LVMI "Silava" stratēģisko attīstību ir izveidota LVMI "Silava" Konsultatīvā padome, kurā dalību apstiprinājušas un pārstāvjus deleģējušas ZM, EM, IZM un VARAM, Valsts meža dienests,

MPS, LLU, DU, LU, LV KĶI, a/s "Latvijas valsts meži", a/s "Latvijas Finieris", Latvijas Kokrūpniecības federācija un Latvijas Meža īpašnieku biedrība.

LVMI "Silava" sastāvā darbojas septiņas – Mežkopības un meža resursu, Meža faunas un medniecības, Meža vides, Klimata un augu fizioloģijas, Meža fitopatoloģijas un mikoloģijas, Meža izejvielu pārstrādes un Molekulārās ģenētikas – zinātniskās laboratorijas. LVMI "Silava" institucionālajā sistēmā darbojas Ģenētisko resursu centrs, zinātniskā bibliotēka un mežzinātnes arhīvs. LVMI "Silava" savā darbībā izmanto specifisko izpētes objektu tīklu – ilglaicīgos parauglaukumus, Vesetnieku meža ekoloģijas stacionāru MPS Kalsnavas mežu novadā, medniecības stacionāru "Noras" – un tajos savāktu informāciju.

LVMI "Silava" īpašumā ir nodota zeme, administratīvās ēkas un noliktavu telpas Salaspils novada Salaspilī un Kuldīgas novada Rumbas pagastā. Investīcijas ēku, laboratorijas iekārtu, tehniskā aprīkojuma un citu pētniecībai svarīgu resursu (ilglaicīgie izpētes objekti u.c.) modernizācijā un atjaunošanā ir izšķiroši svarīgas pētījumu rezultātu kvalitātes un kvantitātes uzlabošanā.

LVMI "Silava" stratēģijas plānošanas periodā attīstīs savu darbību 4 virzienos:

- zinātne un zināšanu pārnese;
- mežzinātnes atbalsta kompetences;
- valsts deleģēto funkciju izpilde;
- īpašuma apsaimniekošana.

6.1. Darbības virziens: zinātne un zināšanu pārnese

Darbības virziena **stratēģiskais mērķis** lielā mērā sakrīt ar LVMI "Silava" misiju: uz jaunu vai līdz šim izveidotu izpētes objektu un iestrādņu bāzes radīt jaunas zināšanas, kā arī nodrošināt pasaules zināšanu pārnesi un kritisku izvērtēšanu.

Darbības virziens tiek attīstīts sešos pētniecības virzienos, kuru iedalījums atbilst mežsaimnieciskās ražošanas ciklam un kuri loģiski papildina viens otru:

- **mežaudžu audzēšana;**
- **mežsaimniecības un vides mijiedarbība;**
- **nekoksnes (*non-timber*) un ekosistēmu pakalpojumi;**
- **kokaugu stādījumi ārpus meža;**
- **meža tehnoloģijas;**
- **meža fauna un medniecība.**

Katrs pētniecības virziens šī stratēģiskās plānošanas dokumenta ietvaros iedalīts apakšvirzienos un pētniecības jomās saskaņā ar institūta pētījumu organizācijas tradīcijām. Katram pētījumu apakšvirzienam un pētījumu jomai sniegts neliels vēsturisks apraksts, noteiktas darbības prioritātes un definēti darbības uzdevumi turpmākajiem 6 gadiem.

6.1.1. Pētījumu virziens: Mežaudžu audzēšana

Mežaudžu audzēšana iekļauj kompetences no meža sēklas līdz galvenās cirtes kritērijiem atbilstošam augošām mežaudzēm un veicina vispārpieņemtās mežsaimniecības produktu lietotāju vēlmes tās rezultātā sagaidīt ražīgas, kvalitatīvas un vitālas mežaudzes. Pētījumu virziena specifika ir pētījumu rezultātu iegūšanas ilgums un mežsaimniecības kā biznesa aprites cikls, kas ietekmē pētījuma finansētāja iespējas piedzīvot pētījumu rezultātu ieviešanas tūlītēju ekonomisko efektu.

6.1.1.1. Pētījumu apakšvirziens: Meža ģenētika un selekcija

Pētījumi **meža selekcijas jomā** Latvijā uzsākti 1957. gadā, kad Mežsaimniecības problēmu institūtā nodibināja Meža selekcijas sektoru. Ciešā sadarbībā ar meža nozares praktiķiem sākās uz tā laika zinātniskajām atziņām balstīta Latvijas galveno skuju koku sugu sēklu bāzes izveide. Tika apzinātas labākās priežu un egļu mežaudzes, analizētas to

formas, ierīkotas pirmās dažādu koku sugu sēklu ieguves plantācijas, izstrādāta integrēta meža selekcijas programma ģenētiski uzlabotas sēklu bāzes izveidei. Ierīkoti vairāki ārzemju un vietējie priežu un egļu provenienču izmēģinājumi, vērtēta ārzemju provenienču piemērotība vietējiem apstākļiem.

1990-to gadu vidū uzsākts plašāks selekcijas darbs arī citām koku sugām (āra bērzs, apšu hibrīdi, melnalksnis, parastais ozols, parastā liepa, parastā kļava, parastais osis un dižskābardis), tika skaidrota katras sugas izplatība un izraudzītas kvalitatīvākās, kā arī ražīgākās mežaudzes sēklu ieguves vajadzībām un pluskoku atlasei selekcijas darba turpināšanai. Iesākta lapu koku audžu morfoloģisko un ģenētisko pazīmju raksturošana populāciju atšķirību skaidrošanai.

No 2005. līdz 2008. gadam, apkopojot līdz šim sasniegto un analizējot citu valstu selekcijas darba rezultātus, izstrādāta un 2015. un 2020. gadā, izvērtējot padarīto, aktualizēta "Saimnieciski nozīmīgo koku sugu (parastā priede, parastā egle, āra bērzs) un apsēs selekcijas darba programma a/s "Latvijas valsts meži" 30 gadiem" ar mērķi nodrošināt sistemātisku, plānveidīgu selekcijas darbu, koordinējot atsevišķus tematus vienota mērķa sasniegšanai un tādejādi nodrošinot, ka ieguldītie resursi sniedz maksimālo atdevi sēklkopības nozares attīstībā un meža kapitāla vērtības palielināšanā, garantēt selekcijas darba nepārtrauktību un nodrošināt visu ilgtspējīgas attīstības aspektu ievērošanu: maksimālo atdevi (selekcijas efektu) no ieguldītajām investīcijām, tanī pat laikā saglabājot ģenētisko daudzveidību un elastību (iespēju pielāgoties klimata izmaiņām, selekcijas mērķu un metožu maiņai), kā arī paaugstinot saimniecisko meža rekreācijas vērtību. Programmas realizācija uzsākta 2009. gadā. Sagaidāmie rezultāti no selekcijas darba – papildus krāja un kvalitāte aprites periodā mežaudzēm, kas atjaunotas ar selekcionētu materiālu, salīdzinājumā ar mežaudzēm, kas atjaunojušās pašas. Apkopojot un analizējot iepriekšējos gados ierīkoto pēcnācēju pārbaužu rezultātus, līdz 2021. gadam parastajai priedei, parastajai eglei un āra bērzam sagatavoti klonu komplekti 2. un 3. kārtas sēklu plantācijām un parastajai eglei kloni veģetatīvajai pavairošanai ar šobrīd augstāko selekcijas vērtību. Tie rekomendēti ieviešanai ražošanā, lai iespējami īsākā laikā selekcijas darba efekts tiktu realizēts praksē.

Papildus programmā plānotajiem darbiem, tiek veikti pētījumi kokaugu fizioloģijā dažādu veģetatīvās pavairošanas metožu izpētei un pilnveidošanai – parastās egles un parastās priedes pavairošanai ar spraudņiem, apšu hibrīdu, āra bērza, alkšņu hibrīdu, dižskābarža pavairošanai ar mikrospraudņiem, apšu hibrīdu pavairošanai ar sakņu spraudņiem. Uzsākta somatiskās embriogēneses metodes etapu apguve parastajai eglei. Šo metožu pielietošana selekcijas darbā ļaus būtiski saīsināt selekcijas ciklu.

Meža selekcija dod iespēju palielināt zemes izmantošanas efektivitāti – selekcionēta materiāla izmantošana, nodrošinot koku ātraudzību, dod iespēju saīsināt stādījuma aprites ciklu, tādejādi samazinot laiku, kurā stādījums pakļauts riska faktoru ietekmei, kā arī sniedzot iespēju īpašniekam izvēlēties ciršanai piemērotāko laiku kokmateriālu tirgus svārstību apstākļos.

Iepriekšējās stratēģijas periodā Turpināta selekcijas materiāla rekombinācija – sagatavotas kontrolēto krustojumu kombinācijas, veikti meteoroloģiskie un ziedēšanas fenoloģijas novērojumi, veikts krustošanas process un čiekuru aizmetņu uzskaitē, ievāktas un sagatavotas sēklas.

Veikta dižskābarža mežaudžu un stādījumu vērtēšana, atlasīti pluskoki pirmās kārtas sēklu plantācijas ierīkošanai. Turpināta dažādu sugu pēcnācēju pārbaužu stādījumu ierīkošana, uzmērīšana un vērtēšana, uzkrājot informāciju turpmākajam selekcijas darbam un atlasot augstvērtīgāko selekcijas materiālu. Sagatavots klonu komplekts melnalkšņa otrās kārtas sēklu plantācijas ierīkošanai, atlasīti perspektīvākie āra bērza kloni veģetatīvi pavairotu stādu ražošanai.

Turpināta dažādu tehnoloģisko risinājumu izmantošana un izpēte darbam ar selekcijas materiālu. Selekcijas materiāla identitātes kontrolei tiek izmantota

molekulārās pasportizācijas metode, sēkļu un stādmateriāla marķēšanai ieviesta svītrkodu etiķešu metode, kas nozīmīgi paātrina pēcnācēju pārbaužu stādījumu shēmu izveidi pēc iestādīšanas. Datu apstrādes sistēma ģenētisko parametru ieguvei standarta gadījumos sagatavota R programmā.

Meža ģenētikas jomā tiek veikti Latvijas meža koku un krūmu sugu populāciju pētījumi, populāciju struktūras un izcelsmes noteikšanai izmantojot dažādus DNS marķierus (kodola, hloroplasta un mitohondriālos). Pētītas tiek gan koku sugas parastās mežaudzēs, ģenētisko resursu audzēs un sēkļu plantācijās, kā arī citas meža sugas. Šīs sugas ir nozīmīgas meža ekosistēmas komponentes, kādēļ iegūto informāciju var izmantot vērtīgu ģenētisko resursu apzināšanai un saglabāšanai.

Veikti fundamentālie pētījumi par parastās priedes molekulāri ģenētisko atbildes reakciju uz dažādu stresa faktoru ietekmi, t.sk. sakņu trupes un skujbires infekciju, sausuma stresu u.c. Izmantojot jaunākās paaudzes sekvenēšanas metodes, analizēta gēnu ekspresija un tās saistība ar genoma struktūru, piemēram, gēnu kopiju skaitu un retrotranspozonu izvietojumu. Vērtēti mehānismi, kas nosaka gēnu ekspresijas izmaiņas stresa faktoru ietekmē, piemēram, retrotranspozonu aktivāciju un mikro RNS ekspresiju. Veikti pētījumi par inducētās rezistences izraisīšanu un ar to saistītām molekulāri ģenētiskajām izmaiņām parastajā priedē.

Molekulārās ģenētikas un jaunās paaudzes sekvenēšanas metodes izmantotas mikroorganismu sabiedrību profilēšanai. Tas dod iespēju noteikt mikroorganismu sabiedrību atšķirības dažādos paraugos, piem., augsnē, kura ievākta atšķirīgās mežaudzēs. Iegūtie rezultāti izmantoti, lai noteiktu mežsaimniecības un citu faktoru ietekmi uz bioloģisko daudzveidību un citiem vides parametriem.

Pētījumi veikti sadarbībā ar dažādām Latvijas un ārvalstu laboratorijām, t.sk. Norvēģijas Meža un ainavu institūtu, DU, DI un AREI, kā arī ar Igaunijas, Lietuvas, Zviedrijas, Austrijas un Baltkrievijas laboratorijām.

Iepriekšējās stratēģijas periodā veikti lapu koku sugu (ozols, apse, kārkli, oši, liepa, kļava u.c.) meža koku populāciju pētījumi. Iegūtie rezultāti devuši jaunu informāciju par ģenētisko daudzveidību, radniecību vai atšķirībām starp populācijām (populācijas struktūru), kā arī par Latvijas populāciju izcelsmi. Papildus pētītas citas meža augu sugas, piemēram, mellenes, brūklenes, zilenes un sūnas.

Turpināti fundamentālie parastās priedes genoma pētījumi. Veiktas transkriptoma (visu aktīvo gēnu kopienas) analīzes, nosakot parastās priedes molekulāro atbildi sakņu trupes un skujbires infekciju. Papildus iegūta informācija par mazo RNS (mikro RNS) ekspresiju un mijiedarbību ar aktīviem gēniem (transkriptomu). Izpētīts retrotranspozonu izvietojums un struktūra gēnu reģionos, iegūstot informāciju par to iespējamo ietekmi uz gēnu regulāciju un gēnu koordinēto aktivitāti dažādos stresa apstākļos. Iesākti genomiskie pētījumi par juvenilitātes izvērtēšanu bērza audu kultūrās, kas dod informāciju par nobriedušu bērzu indivīdu veģetatīvās pavairošanas iespējām.

Pētīta augsnes mikroorganismu ietekme uz metāna emisijām un metildzīvsudraba veidošanos. Izmantotas jaunās paaudzes sekvenēšanas metodes, nosakot augsnes mikroorganismu sabiedrības, un rezultāti analizēti kopā ar augsnes ķīmijas, metāna emisijas, metilētā dzīvsudraba, zemsedzes, u.c. datiem.

Molekulārās ģenētikas laboratorijā izveidota moderna un jaudīga infrastruktūra, t.sk. jaunās paaudzes sekvenēšanas platforma, kas dod iespēju veikt plaša profila ģenētiskos un genomiskos pētījumus. Ar laboratorijas rīcībā esošajām iekārtām iespējams veikt visus molekulāri ģenētisko pētījumu posmus – DNS izdalīšanu, molekulārās analīzes, kā arī datu apstrādi un kompleksu analīzi.

Meža selekcijas pētījumu prioritātes:

- augstvērtīga meža reproduktīvā materiāla atlase;

- veģetatīvi pavairota materiāla plašas izmantošanas novērtējums: ietekme uz ražību, kvalitāti, riskiem, bioloģiskās daudzveidības indikatoriem; rekomendācijas šāda materiāla izmantošanai;
- selekcijas materiāla rekombinācija, pēcnācēju pārbaužu ierīkošana, vērtēšanas metožu optimizācija un vērtēšana nākamā selekcijas cikla realizācijai;
- ģenētiski augstvērtīgākā selekcijas materiāla atlase pielietošanai meža reproduktīvā materiāla ieguves avotu veidošanā;
- radniecības noteikšana selekcijas materiālā;
- genotipa-vides mijiedarbības raksturošana un iespējas to izmantot selekcijas efekta palielināšanai;
- ģenētiskās daudzveidības telpiskā sadalījuma analīze dažāda vecuma audzēs un rekomendāciju izstrāde efektīvākai koku ģenētisko resursu aizsardzībai;
- jauno zināšanu par nākotnes riskiem integrēšanu selekcijas procesā, pilnveidojot atlases kritērijus, lai nodrošinātu iespēju nākotnē audzēt produktīvas, kvalitatīvas un vitālas mežaudzes.

Meža ģenētikas pētījumu prioritātes:

- jaunāko molekulārās ģenētikas metožu aprobācija un izmantošana Latvijas mežu sugu izpētei;
- fundamentālie pētījumi par meža koku sugu atbildes reakcijām uz stresa faktoru ietekmi un molekulāri iesaistītajiem ģenētiskajiem mehānismiem;
- molekulāro marķieru izstrāde meža sugām un dažādu ģenētisko un genomisko metožu izmantošana Latvijas meža sugu populāciju raksturošanai;
- molekulāri ģenētisko metožu un analīzes izmantošana Latvijas mežsaimniecībai aktuālos lietišķajos pētījumos, t.sk. selekcijā, ģenētisko resursu apsaimniekošanas un bioloģiskās daudzveidības pētījumos.

6.1.1.2. Pētījumu apakšvirziens: Mežkopība un meža resursi

Pētījumu apakšvirziens ietver sekojošas nozares attīstībai nepieciešamas un LVMI "Silava" attīstītas pētījumu jomas:

- meža un mežsaimniecības adaptācija;
- mežkopība un meža prognozes;
- meža atjaunošana un ieaudzēšana.

6.1.1.2.1. Pētījumu joma: Meža un mežsaimniecības adaptācija

Pētījumi par **kokaugu adaptāciju** klimata izmaiņām kā atsevišķs mežzinātnes virziens Latvijā uzsākti relatīvi nesen – 2009. gadā. LVMI "Silava" veikto pētījumu fokusā ir kokaudze kā meža ekosistēmas galvenais komponents – klimata pārmaiņu ietekme uz to un iespējas ar cilvēku apzinātu darbību paaugstināt tās pielāgošanās spējas (noturību).

Pētījumos par meža un mežsaimniecības adaptāciju klimata pārmaiņām tiek vērtēta gan to prognozējamā tiešā ietekme uz koku augšanu – koku sugu piemērotība, pieauguma, augšanas gaitas izmaiņas, risku (salnas, sausums, vētras) iestāšanās varbūtību izmaiņas, gan arī pastarpinātā ietekme – dendrofāgo kukaiņu un ugunsbīstamības risku pieaugums.

Kokaugu adaptācijas procesā nozīmīga loma ir ģenētikai. Neviena no koku sugām nav ģenētiski homogēna – dažādās areāla daļās atšķiras vides apstākļi, un populācijas (proveniences) dabiskās izlases procesā tiem pielāgojušās. Klimata izmaiņu gadījumā jaunu provenienču un/vai sugu introdukcija vai sugu dabiskās izplatības veicināšana (analizējot klimata piemērotības modeļu rezultātus) ir viens no iedarbīgākajiem mehāniskiem meža pielāgošanās spēju paaugstināšanai un jauno apstākļu efektīvai izmantošanai (veicinot koku vitalitāti un koksnes papildus pieaugumu). Tādēļ nozīmīga esošo (un plānoto) pētījumu daļa saistīta ar provenienču un sugu salīdzinošo stādījumu analīzi – gan vērtējot esošo koku pazīmes, gan klimatisko faktoru ietekmi uz koku pieaugumu ilgākā laika periodā, gan ievācot materiālu (t.sk. krustojumus starp

proveniencēm) jaunu eksperimentu ierīkošanai un vērtēšanai kontrolētos (izmainītos) un neizmainītos meteoroloģiskajos apstākļos.

Iepriekšējās stratēģijas periodā pētījumos par meža un mežsaimniecības adaptāciju klimata pārmaiņām konstatēts, ka meteoroloģiskajiem faktoriem ir būtiska, nelineāra ietekme uz koku pieaugumu, un to ietveršana augšanas gaitas modeļos uzlabo aprēķinu precizitāti. Rekomendēts ietvert adaptāciju raksturojošās pazīmes selekcijas indeksā, īpaši gadījumos, kad plānota stādmateriāla veģetatīvā pavairošana, lai veicinātu jauno audžu piemērotību sagaidāmajiem klimatiskajiem apstākļiem. Šajā aspektā uzsākti pētījumi ar mērķi novērtēt klimata un genotipa mijiedarbības ietekmes izmantošanas iespējas audžu vitalitātes un ražības kāpināšanā.

Izstrādāti modeļi dižskābarža un lapegles augšanas gaitas raksturošanai. Pierādīts, ka Latvijas rietumu daļā iespējams izveidot ražīgas dižskābarža audzes. Stādāmo materiālu audžu ierīkošanai rekomendējams ievākt no pluskokiem Latvijā, par ko liecina konstatētā šo genotipu straujā augšana un sekmīgā adaptācija. Pētīti vēja bojājumu risku ietekmējošie faktori un izstrādāts modelis tos raksturošanai atsevišķām koku sugām. Novērtētas ugunsbīstamības izmaiņas, rekonstruēta atsevišķu ugunsgrēku vēsture un raksturotas pēc tiem izveidojušās kokaudzes. Raksturoti meteoroloģiskie un edafiskie faktori, kas ietekmē koku pieaugumu jaunaudzēs, t.sk. papildpieaugumu, un tā pieaugumu iespējamās izmaiņas nākotnē.

Klimata pārmaiņu kontekstā rekomendējams palielināt melnalkšņa īpatsvaru meža atjaunošanā. Tāpat rekomendējams izmantot audžu mistrojumu meža masīva līmenī, kur ir pietiekama informācija par šādas pieejas efektivitāti.

Izveidotās infrastruktūras ietvaros veikta klimata kameru aprīkošana un kameru izbūve siltumnīcā, nodrošinot iespējams vērtēt atsevišķu meteoroloģisko faktoru vai to kompleksa ietekmi uz kokiem gan sugas, gan atsevišķu genotipu vai provenienču līmenī, kā arī analizēt vairāku tiešo un netiešo ar klimata pamainām saistīto ietekmju mijiedarbību. Hiperspektrālā kamera nodrošina iespējas vērtēt koku atbildes reakcijas uz stresa faktoriem, kuru ietekme nākotnē pastiprināsies, atlasīt pret tiem noturīgus genotipus un/vai izstrādāt metodes bojājumu agrīnai diagnostikai un to ietekmes mazināšanai.

Meža un mežsaimniecības adaptācijas pētījumu prioritātes:

- koku sugu un ģenētiskās daudzveidības paplašināšanas iespēju izpēte un rekomendāciju izstrāde to izmantošanai klimata izmaiņu negatīvo ietekmju mazināšanā;
- vētru īstermiņa un ilgtermiņa ietekmes prognozes un rekomendācijas šīs ietekmes mazināšanai;
- koku piemērotības agrīnās diagnostikas (augšanas ritms, rezistence) metožu izpēte un pilnveidošana;
- sēklu plantāciju ražības un sēklu ģenētiskās un fizioloģiskās kvalitātes izmaiņu prognožu izstrāde klimatisko faktoru ietekmē;
- biotisko faktoru izraisītu bojājumu varbūtības un apjoma izmaiņu klimata izmaiņu ietekmē prognozes;
- koku fizioloģisko atbildes reakciju vērtēšana uz dažādiem meteoroloģiskajiem apstākļiem, limitējošo faktoru identificēšana.

6.1.1.2.2. Pētījumu joma: Mežkopība un meža prognozes

Ekoloģiskie priekšnosacījumi praktiskajā mežkopībā iekļaujas ar meža ekosistēmu klasifikāciju un tipoloģiju. Jau aptuveni četrdesmit-piecdesmit gadus pastāv Latvijas meža ekosistēmu dalījums divdesmit trīs meža tipos, un meža zinātnieku pienākums tagad un arī nākotnē ir papildināt šo tipu aprakstus ar savu pētījumu rezultātiem.

Tikai uz ekoloģiskajiem nosacījumiem pamatota mežkopība var nodrošināt ražīgāku, veselīgāku un kvalitatīvāku kokaudžu veidošanos mežam atvēlētajās teritorijās. Svarīgākais rādītājs, kas apliecina mežkopības veikumu, ir augošā mežā

esošās koksnes krājas palielināšanās. Meža prognozēm nepieciešami modeļi, kas izstrādāti uz pastāvīgo (vairākkārt pārmērīto) parauglūkumu bāzes un raksturo kokaudžu augšanas gaitu.

Iepriekšējās stratēģijas periodā veikts vienvecuma egļu mežu audzēšanas alternatīvu izvērtējums, izstrādāts bērza plantāciju audzēšanas alternatīvu modelēšanas rīks. Precizēts meliorācijas sistēmu renovācijas efekts uz audžu augšanu, papildināts bezizcirtumu (izlases un pakāpenisko ciršu) prognožu modelis. Sistemātiski pārmērīti iepriekš izveidoti parauglūkumi un ierīkotas jaunas kopšanas ciršu parauglūkumu sērijas, lai novērtētu priedes, egles un bērza augšanas gaitu pēc dažādas pakāpes (intensitātes) kopšanas ciršu veikšanas. Izstrādāts meža elementu augšanas gaitas modelis, kas balstīts uz divas reizes pārmērītu meža statistiskās inventarizācijas parauglūkumu datu pamata.

Veidots infrastruktūras atbalsts mežkopības pētījumiem – iegādātas gadskārtu platuma mērīšanas iekārtas un datorprogrammas, koku vainagu klāja novērtēšanas iekārta un datorprogrammās, kā arī lauka mērījumu atbalsta datoraprīkojums.

Mežaudžu kopšanas un augšanas gaitas pētījumu prioritātes:

- mērķtiecīgi audzētu (jaunaudžu stadijā retu) mežaudžu primārie taksācijas rādītāji un to aktualizācija;
- augšanas gaitas monitorings pēc pakāpeniskajām/izlases cirtēm (dažādvecuma audžu augšanas gaita);
- koku augšanas gaitas izmaiņas pēc veiktas koku ciršanas briestaudzēs;
- starpcirtes (krājas kopšanas cirtes) modeļu pilnveidošana;
- meža elementu augšanas gaitas modeļi, balstot uz MSI parauglūkumu datiem;
- individuāla koka augšanas gaitas modeļi;
- plantāciju mežaudžu augšanas gaitas modeļi;
- no mežsaimniecības viedokļa pāraugušu kokaudžu augšanas gaita un atjaunošanās, augšanas gaitas aproksimācija;
- ekstensīvi apsaimniekotu (bez mērķtiecīgas cilvēka līdzdalības) audžu sākotnējā augšanas gaita kā alternatīvas apraksts inovatīvajai mežsaimniecībai.

6.1.1.2.3. Pētījumu joma: Mežaudžu atjaunošana un ieaudzēšana

Pētījumi mežaudžu atjaunošanas un ieaudzēšanas jomā uzsākti līdz ar LVMI "Silava" dibināšanu. Praksē ieviesti dažādi paņēmieni augsnes ielabošanai un apmežojumu ierīkošanai lauksaimniecības zemēs, platībās ar nesabalansētu barošanas elementu nodrošinājumu augsnes, kā arī rekultivējamās un augsnes erozijas skartās platībās. Nozīmīgs LVMI "Silava" mežzinātnieku sasniegums iepriekšējā gadsimtā ir ceļojošo kāpu apturēšana, kas pagājušā gadsimta otrajā pusē veiksmīgi īstenota, pateicoties izstrādātās smiltāju apmežošanas metodes ieviešanai praksē.

20. gs. otrajā pusē Latvijas mežzinātnieki strādāja pie tiem laikiem revolucionāras meža ietvarstādu "Brika" ražošanas, ieaudzēšanas, transportēšanas un stādīšanas tehnoloģijas izstrādes, veicot nozīmīgus pētījumus par ietvarstādu minerālo barošanu.

Nepārtraukti attīstoties tehnoloģijām, vienmēr aktuāli bijuši pētījumi par dažādu augsnes gatavošanas metožu ietekmi uz jaunaudzes attīstību dažādos meža tipos, pielietojot atšķirīgu modifikāciju augsnes gatavošanas agregātus. Veikti pētījumi par smagās mežizstrādes tehnikas ietekmi uz augsnes fizikālajām īpašībām, kā arī diskrētās darbības mašīnizētās stādīšanas un sēšanas tehnoloģiju pielietošanu mežaudžu atjaunošanā.

Atkārtoti pārmērot ilglaicīgos parauglūkumus lauksaimniecības zemju apmežojumos un plantāciju mežos, regulāri tiek aktualizēti ieteikumi racionālai mežaudžu ieaudzēšanai nemeža zemēs. Ilgtermiņa parauglūkumi kalpo gan jaunu zināšanu veidošanai, gan kā demonstrējumu objekti.

Bērza audzēšanas pētījumu ietvaros izstrādāta tehnoloģija bērza finierkluču izaudzēšanai bijušajās lauksaimniecības zemēs. To Latvijā plaši sāka pielietot pirms 20 gadiem un attīsta joprojām.

Meža atjaunošana ieaudzēšanas pētījumu rezultātā aktualizētas un praksē ieviestas stādvietas (vaga, pacila, tiltiņš) un stādmateriāla (kailsakņi, stādi ar uzlabotu sakņu sistēmu, ietvarstādi) labākās kombinācijas.

Iepriekšējās stratēģijas periodā ierīkotas vairākas jaunu eksperimentu sērijas, lai ilgtermiņā vērtētu dažādu mežaudžu atjaunošanas metožu ietekmi uz jaunaudzju produktivitāti un vitalitāti. Turpināts darbs pie stādvietau gatavošanas metožu testēšanas un darbu izmaksu samazināšanas. Veikti pētījumi par meža stādīšanas, sēšanas un agrotehniskās kopšanas mašinizācijas iespējām un darbu produktivitāti. Pamatojoties uz pētījumu rezultātiem, meža mašinizētā stādīšana šobrīd ir ieviesta ražošanā.

LVMI "Silava" zinātnieki aktīvi piedalījušies zinātniskajos un praktiskajos semināros un apmācību programmās, tajā skaitā, izmantojot ierīkoto ilgtermiņa eksperimentālo objektu bāzi gan Meža pētīšanas stacijas, gan citu sadarbības partneru mežu platībās.

Ar izveidotās infrastruktūras atbalstu tiek veikta lapu koku stādmateriāla audzēšanas tehnoloģiju uzlabošanas izpēte, t.sk. pētījumi par potenciāli bīstamo bērza stādu inficējošo patogēnisko mikroorganismu noteikšanu un to ierobežošanas iespējām, kā arī vītolu pavairošanu ar lapainiem un koksainiem spraudņiem.

Kontrolētos apstākļos tiek testēta kokaugu atsauces reakciju uz dažādiem bioloģiskas izcelsmes mēslošanas līdzekļiem, minerālajiem materiāliem un biorafinērijas blakusproduktiem. Augu atsauces reakcijas mērīšanai tiek izmantota lapu foto spektrometrija un veikti fotosintēzes aktivitātes mērījumi. Ar augsnes skeneriem tiek pētīta sakņu sistēmas attīstībai.

Ar akreditētās Meža vides laboratorijas līdzdalību tiek analizēta augu biomasa, gruntsūdeņu un augsnes ķīmiskās un fizikālās īpašības. Ar attālās izpētes infrastruktūru tiek novērtēta ieaudzēto un atjaunoto mežaudžu attīstība.

Mežaudžu atjaunošanas un ieaudzēšanas pētījumu prioritātes:

- ģenētiski uzlabota reprodutīvā materiāla pielietošana kokaudžu atjaunošanā un ierīkošanā;
- mežaudžu atjaunošanas, ieaudzēšanas un kopšanas darbu mašinizācijas pētījumi;
- izstrādāto karjeru un citu degradēto teritoriju apmežošanas saimniecisko un ekoloģisko aspektu izpēte;
- meža ekosistēmu atjaunošanās metožu pilnveidošana un ieviešana praksē, t.sk. atvasāju apsaimniekošanas saimniecisko un ekoloģisko aspektu izpēte;
- dažādu sugu kokaudžu atjaunošanas specifika pēc izlases un pakāpeniskās cirtes, pētījumi par nepieciešamo apgaismojumu un augšanas telpu sekmīgai dažādu sugu kokaudžu atjaunošanai.

6.1.1.3. Pētījumu apakšvirziens: Meža biotiskie riski

Meža biotisko risku vadības pētījumi saistīti ar mežaudžu veselības un vitalitātes saglabāšanu un palielināšanu, kas LVMI "Silava" tradicionāli tiek attīstīti meža entomoloģijā, fitopatoloģijā un mikoloģijā. Biotiskie riski Latvijas mežos galvenokārt saistīti ar hemiboreālo mežu ekosistēmām sugām. Taču saistībā ar klimata izmaiņām tiek prognozēts arī invazīvo slimību izraisīto risku pieaugums. Biotisko risku apdraudējums ir saistīts ar mežsaimniecības attīstību, tai kļūstot intensīvākai. Pēdējās desmitgadēs par nozīmīgu biotisko risku kļūst kokaudzēm nodarītie briežu dzimtas dzīvnieku bojājumi.

6.1.1.3.1. Pētījumu joma: Meža entomoloģija

Meža entomoloģijas pētījumu nozīmību uzsver regulārās vētru izraisītās vējgāzes un ar to saistītā dažādu meža kaitēkļu attīstība. Svaigi gāztie un lauztie koki ir piemēroti

stumbra kaitēkļu attīstībai, kas savairojoties var kaitēt mežaudzēm. Nesenā vēsture ir bijusi ļoti labvēlīga egļu astoņzobu mizgrauža attīstībai. Ar LVMI "Silava" metodisko atbalstu izstrādātā egļu mežaudžu aizsardzības stratēģija daudzreiz jāvusi īsā laikā samazināt egļu astoņzobu mizgrauža populācijas lielumu un mežaudzēm nodarīto kaitējumu.

Latvijas mežsaimniecībā pastāv konflikts starp meža aizsardzības prasībām un maksimāli labvēlīgu apstākļu nodrošināšanu bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai. No vienas puses, lielu dimensiju kritušu koku saglabāšana mežaudzē veicina reto sugu saglabāšanos un bioloģiskās daudzveidības palielināšanos. No otras puses, svaigas skuju koku ciršanas atliekas, vēja, sniega un citādi laužti, gāzti, bojāti koki (it īpaši svaigas egles) veicina kaitēkļu savairošanos, kas var nodarīt mežsaimniecībai lielākus zaudējumus, nekā tiešo kaitējošo faktoru izraisītie bojājumi. Pēcvētras periodā kaitēkļu vairošanās kapacitāte ir ievērojami augstāka nekā to dabisko ienaidnieku vairošanās kapacitāte.

LVMI "Silava" veic pētījumus par jaunaudzū kaitēkļiem, kā arī par skuju un lapu graužēju kaitēkļu savairošanās riskiem un ietekmi uz mežaudzēm. Pēdējos gados īpaši prioritāra ir priežu audžu tīklapsenes savairošanās izpēte. Šī suga raksturojas ar lokāliem, bet ilgstošiem savairošanās incidentiem, kas nereti noved pie kokaudžu bojāejas.

Tiek pievērsta papildus uzmanība jaunu kaitēkļu sugu ienākšanai Latvijā. Pie šādām sugām var pieskaitīt smaragdzaļo krāšņvaboli, kuras monitorings tiek veikts Baltkrievijas un Krievijas pierobežā. Klimatam pasiltinoties, Latvijā var ienākt kaitēkļu sugas, kuras nodara kaitējumu ne tikai mežam bet ietekmē arī cilvēku veselību, piemēram ozolu zobspārnis un zeltvēdera mūķene. Zeltvēdera mūķenes lokāla savairošanās novērota 2021. gadā, kādēļ tiek veikta tās populācijas uzraudzība.

Meža entomoloģijas jomas zinātnisko kapacitāti atbalsta meža biotisko risku (slimību un kaitēkļu) monitorings.

Iepriekšējās stratēģijas periodā izveidota cieša sadarbība starp LVMI "Silava", meža apsaimniekotājiem, Valsts meža dienestu un ZM Meža departamentu saistība ar egļu astoņzobu mizgrauža ierobežošanu. Saimnieciskie lēmumi tiek pieņemti, balstoties uz operatīvo kaitēkļu un slimību monitoringā iegūto informāciju. Padziļināti pētījumi par priežu audžu tīklapseni jāvuši samazināt šī kaitēkļa izplatīšanās risku Daugavpils apkārtnē. Izstrādātas zinātniski pamatotas rekomendācijas Stiklu purva deguma apsaimniekošanai.

Izveidotā LVMI "Silava" zinātniskā infrastruktūra atbalsta iespēju kontrolētos apstākļos (klimata kamerās) veikta kukaiņu audzēšanu, kas nepieciešama gan diagnostikai, gan savairošanās prognozēm. Būtisku atbalstu dod mikroskopu sistēma ar digitāla attēla iegūšanas iespējām.

Meža entomoloģijas pētījumu prioritātes:

- mežaudzes bojājumu risku izvērtējums kaitēkļu masu savairošanās gadījumos;
- egļu astoņzobu mizgrauža populācijas attīstības novērtējums;
- nacionālās kompetences uzturēšana jaunaudzū kaitēkļu un citu bīstamo kaitēkļu jomās;
- Latvijas meža ekosistēmā nonākušo jauno (invazīvo) kukaiņu sugu zinātniskā izpēte, novērtējot to potenciālos draudus mežaudzēm;
- ekspertīze bioloģisko preparātu lietošanā meža aizsardzībā.

6.1.1.3.2. Pētījumu joma: Meža fitopatoloģija

Kopš iepriekšējā gadsimta 60. gadiem LVMI "Silava" attīstīti ilglaicīgi pētījumi par sakņu trapes ierobežošanu skuju koku mežos. Īpaši jāatzīmē pētījumi par parastās priedes stādmateriāla rezistenci pret sakņu piepi un skujbires ierobežošanu meža kokaudzētavās. Šobrīd sadarbībā ar Zviedrijas Lauksaimniecības universitātes, LU un DU speciālistiem uzsākti pētījumi par celmu izstrādes ietekmi saistībā ar sakņu piepes un

celmenes izplatību apsaimniekotos mežos. Kopā ar Somijas Meža pētīšanas institūta Luke un LU Bioloģijas fakultātes pētniekiem no 2006. gada tiek veikti pētījumi par skuju koku celmu bioloģisko aizsardzību, izmantojot lielo pergamentsēni.

Meža augsnes un mikrofloras pētījumi institūtā veikti kopš iepriekšējā gadsimta 50.–60. gadiem. Pēdējos gados sadarbībā ar Zviedrijas un Lietuvas vadošajiem zinātniekiem tiek pētīta bioloģisko faktoru (augšnes mikroflora un mikoriza) ietekme uz sakņu piepi, kā arī egļu sakņu mikotrofija meliorētās kūdras augsnēs.

Iepriekšējās stratēģijas periodā noskaidrots ka mazo dimensiju egļu celmi ir uzņēmīgāki pret *Heterobasidion* sporu infekciju salīdzinājumā ar priežu celmiem. Pierādīta lielās pergamentsēnes *Phlebiopsis gigantea* dabiskās infekcijas nozīme skuju koku celmu aizsardzībā pret sakņu piepi. Pierādīta ļoti intensīva sakņu piepes attīstībā egļu audzēs mežos ar meliorētām kūdras augsnēm. Noskaidrots, ka šādās augsnēs *Heterobasidion* sekundārās (veģetatīvā micēlija izplatība) infekcijas īpatsvars ir būtiski lielāks salīdzinājumā ar primāro (sporu) infekciju.

Izveidotā meža fitopatoloģijas un mikoloģijas laboratorijas infrastruktūra ļauj augstā līmenī pētīt sakņu struktūras, veikt sēņu sugu morfoloģisko noteikšanu un analizēt sēņu micēlija struktūras, norosināt materiāla sterilizāciju un barotņu pagatavošanu sēņu pavairošanai un laboratorijas eksperimentu ierīkošanai.

Meža fitopatoloģijas pētījumu prioritātes:

- izvērtēt fitopatoloģiskos riskus atjaunotajās skuju/lapu koku audzēs (*Armillaria* spp. izplatība un izraisītie mežsaimnieciskie zaudējumi, bērzu stādmateriāla sēņu izraisītās slimības, *Heterobasidion* izplatība kūdras augsnēs, augsnes apstrāde inficētās platībās);
- pētīt dažādas izcelsmes priežu un egļu uzņēmību pret *H. annosum* un *Armillaria* spp., lai izdalītu rezistentāko reproduktīvo stādmateriālu;
- noskaidrot skuju koku celmu un lielu dimensiju trupējušu mežizstrādes atlieku izvākšanas ietekmi uz sēņu un bezmugurkaulnieku bioloģisko daudzveidību, kā arī sakņu trapes un meža kaitēkļu izplatību;
- izstrādāt rekomendācijas sakņu piepes un celmenes izraisītās sakņu trapes ierobežošanai skuju koku audzēs;
- izvērtēt skuju koku audžu inficēšanās risku ar sakņu piepi bijušajās lauksaimniecības zemēs un analizēt dažādu mikorizas sēņu ietekmi uz skuju koku stādu vitalitāti un rezistenci pret sakņu piepi, izstrādāt rekomendācijas trapes izraisīto zaudējumu samazināšanai;
- izstrādāt jaunus bioloģiskos preparātus sakņu piepes ierobežošanai skuju koku audzēs, veicināt iepriekš Latvijā izstrādāto, efektīvo preparātu legālu izmantošanu;
- veikt invazīvo kokaugu slimību monitoringu Latvijā, lai prognozētu slimību dinamiku un sniegtu rekomendācijas mežsaimniecībai;
- apzināt lapu koku sugu fitopatoloģiskos riskus Latvijā klimata pārmaiņu kontekstā.

6.1.1.3.3. Pētījumu joma: Briežu dzimtas dzīvnieku nodarīto bojājumu riski

Pēdējo 20 gadu laikā briežu dzimtas pārnadžu skaits Latvijā un visā Eiropā ir ievērojami pieaudzis. To veicinājusi gan mežsaimniecība, gan lauksaimniecība, kā arī straujās klimata pārmaiņas.

Meža jaunaudzū platību palielināšanās, graudaugu un lauksaimniecības tehnisko kultūru sējumu paplašināšana un ražības kāpināšana, pieaugot ziemāju īpatsvaram, vērienīgi uzlabo savvaļas pārnadžu barošanās apstākļus. Palielinās dzimstība, izdzīvotība un rezultātā – populāciju ikgadējais pieaugums. Šajā situācijā, saglabājot agrākās tradīcijas balstītu nomedīšanas limitu, vecuma un dzimuma struktūras un medību slodzes plānošanu, populāciju palielināšanās ir neizbēgama.

Tā kā dzīvnieku skaits, izplatība un uzvedība mainās straujāk nekā ar to barošanos saistītie apstākļi, mežsaimniecībai un lauksaimniecībai nodarītie postījumi kļūst neizbēgami. Jaunaudžu un lauksaimniecības kultūru aizsardzība problēmu neatrisina – vienā daļā gadījumā to pārceļ uz citu, neaizsargātu, teritoriju, bet citā rada dzīvnieku pierašanu pie aizsardzības līdzekļiem. Šādā situācijā tiek izvirzīta hipotēze, ka pirms preventīvas koku individuālas aizsardzības līdzekļu izmantošanas ir jāīsteno krasa briežu dzimtas visu sugu, bet īpaši staltbriežu (jo tie vienlīdz barojas gan mežā, gan lauksaimniecības zemēs) depopulācija. Tomēr, apzinoties, ka depopulācija Latvijā ne vienmēr ir iespējama tradicionālās medību saimniecības organizācijas dēļ (tas ne vienmēr ir likumīgi izdarāms zemes īpašniekam, īpaši valstij piederošos mežos), meža nozarē ir pieprasījums pēc zināšanām par lokāli izmantojamu koku aizsardzības līdzekļu un paņēmieni izmantošanu un efektivitāti. Līdzsvarojot mežsaimniecības un medību saimniecības funkcijas, jāņem vērā ilgtermiņa mērķi mežsaimniecībā, saglabājot meža ekonomisko, vides aizsardzības un sociālo lomu un rēķinoties, ka mežsaimniecības cikls ir daudzārt ilgāks par savvaļas dzīvnieku paaudžu ciklu.

Iepriekšējās stratēģijas periodā izstrādāta uz pētījumiem balstīta koncepcija par maksimāli pieļaujamo medījamo dzīvnieku populāciju blīvumu un minimālo jeb kritisko populāciju lielumu. Uz tās pamata sniegti praktiski ieteikumi zemes un medību tiesību īpašniekiem un lietotājiem, lai galveno medījamo dzīvnieku (aļņi, staltbrieži, stirnas un meža cūkas) populāciju pieauguma dēļ nerastos būtiski zaudējumi, kā arī ieteikti indikatori, kas brīdinātu par saimnieciska konflikta tuvošanos. Apkopoti ilggadīga pētījuma rezultāti par iespēju sekot briežu dzimtas pārnadžu populāciju blīvuma saistībai ar dabiskās barības bāzes izmantojuma pakāpi veģetācijas sezonas noslēgumā un riskiem, ko rada pārnadžu vasaras ganību pārslodze. Uz nacionālā meža monitoringa bāzes izveidota sistēma regulārai datu ieguvei un analīzei par briežu dzimtas pārnadžu relatīvā populāciju blīvuma saistību ar meža jaunaudžu postījumiem.

Briežu dzimtas dzīvnieku nodarīto postījumu risku izpētes prioritātes:

- līdzsvarota mežsaimniecība un medību saimniecība;
- ekonomisks pamatojums medību faunas apsaimniekošanai;
- lokālu kokaudžu aizsardzības līdzekļu un paņēmieni efektivitāte.

6.1.1.4. Pētījumu apakšvirziens: Meža koku augšanas apstākļu uzlabošana

6.1.1.4.1. Pētījumu joma: Meža augsnes ielabošana

Meža augsnes ielabošana jeb mēslošana ir viens no mežsaimniecības risinājumiem, kas nodrošina krājas papildpieaugumu boreālās un hemiboreālās klimata joslas mežos, kur koku augšanu nereti ierobežo slāpekļa un fosfora deficīts, bet mežos ar meliorētām kūdras augsnēm – arī kālija un bora trūkums.

Augsnes ielabošanas līdzekļu izmēģinājumi Latvijā atsākās 90-to gadu vidū, vērtējot notekūdeņu dūņu un to kompostu pielietošanas iespējas. Atkārtoti tika konstatēta kālija un koksnes pelnu būtiska pozitīva ietekme uz egļu atveseļošanu un krājas papildpieauguma veidošanu egļu bruņuts (*Physokermes piceae* (Schrank)) bojātās audzēs mežos ar meliorētām kūdras augsnēm. Pierādīta notekūdeņu dūņu un koksnes pelnu starta mēslojuma izšķirošā nozīme sekmīgai degradētu teritoriju rekultivācijai. LVMI "Silava" izstrādāts mežam paredzēts pelnu izkliedētājs uz pievedējtraktora bāzes un ierīkoti izmēģinājumi pelnu ietekmes uz krājas papildpieaugumu un vidi ietekmes novērtēšanai dažādos meža tipos.

Iepriekšējās stratēģijas periodā īstenoti pētījumi ar mērķi nodrošināt maksimālo saimniecisko efektu, atjaunojot koku augšanas apstākļu uzlabošanas praksi Latvijā. Īstenots pētījums, kura ietvaros pilnveidotas metodes augsnes ielabošanas līdzekļu pielietošanas plānošanai, tajā skaitā metodes attālinātai barības vielu deficīta identificēšanai mežaudzēs, izmantojot satelītainas. Ierīkoti aptuveni 200 ha ilglaicīgu pētījumu objektu, kuros novērtēta augsnes ielabošanas līdzekļu ietekme uz meža un ūdeņu ekosistēmu, vērtējot dažādus ekoloģiskās kvalitātes indikatorus. Uzsākti pētījumi par koksnes pelnu apstrādes tehnoloģiju pilnveidošanu, izmantojot cietināšanas un

granulēšanas tehnoloģijas. Uzsākti pētījumi par organisko savienojumu efektivitāti, ielabojot koku stādvietas ar arginīna fosfātu (arGrow) vai digestātu (biogāzes ražošanas fermentācijas atlieku separātu).

LVMI "Silava" zinātnes infrastruktūras attīstības procesa ietvaros attīstīta un akreditēta Meža vides laboratorija dažādu vides paraugu testēšanai.

Meža augsnes ielabošanas (mēslošanas) pētījumu prioritātes:

- koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehnisko risinājumu, saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtējums;
- koksnes pelnu ietekmes izpēte uz trapes izplatību skuju koku mežos;
- Latvijai piemērotas koksnes pelnu stabilizēšanas tehnoloģijas verdošā slāņa un kustīgo ārdū katlos saražotajiem pelniem;
- slāpekli saturošu un kompleksu augsnes ielabošanas līdzekļu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skuju koku un bērzu briestaudzēs;
- dažādu slāpekļa augsnes ielabošanas līdzekļu devu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skuju koku un bērza audzēs, paredzot atkārtotu augsnes ielabošanas līdzekļu ienesanu;
- slāpekļa un koksnes pelnu ieneses saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte meliorētajos mežos;
- krājas papildpieauguma iegūšanas iespēju izpēte eitrofajos sausieņos un slapjajņos, izmantojot koksnes pelnus;
- augsnes ielabošanas pasākumu integrācija mežsaimniecības ciklā un saimnieciskās darbības ilgtermiņa plānošanā;
- augsnes ielabošanas līdzekļu pielietošana ātraudzīgo un introducēto koku sugu krājas pieauguma palielināšanai;
- augsnes ielabošanas līdzekļu ietekmes izpēte uz ūdeņu ekoloģisko kvalitāti izpēte, rekomendāciju izstrādāšana risku mazināšanai;
- augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanas plānošanas instrumentu izstrādāšana, izmantojot attālās izpētes un mašīnmācības metodes un lielos datus, ko uzkrāj meža mašīnas;
- pētījumu rezultātu publicitātes nodrošināšana un sabiedrības izglītošana, veidojot atbildīgu un pozitīvu attieksmi pret augsnes ielabošanas pasākumiem.

6.1.1.4.2. Pētījumu joma: Meža hidromeliorācija

Meža hidromeliorācija ir inženiertehnisku pasākumu kopums, kas mežos ar hidromorfām un pushidromorfām augsnēm uzlabo augsnes aerāciju un mitruma režīmu, aktivizējot aerobos kūdras mineralizēšanas procesus un palielinot augu barības vielu pieejamību. Meža hidrotehniskā meliorācija ietver meliorējamo objektu izvēli, grāvju tīkla projektēšanu un izbūvi, vienlaicīgi izbūvējot meža autoceļus un hidrotehniskās būves. Mežaudžu ražības palielināšanās meliorētos mežos notiek dažāda vecuma audzēs. Stumbra koksnes ikgadējais pieaugums egļu audzēs palielinās līdz 4 reizes, priežu audzēs – līdz 3 reizes, bērzu audzēs – līdz 2 reizes, melnalkšņu audzēs – līdz 1,5 reizes. Palielināts krājas pieaugums meliorētos mežos saglabājas arī tad, kad laika gaitā grāvju tīkls deformējas. Meliorācijas efekts samazinās pēc atjaunošanas cirtes vai krājas kopšanas cirtes, ja grāvju tīkla funkcionalitāte pasliktinājusies vai mežizstrādes laikā traucēta dabiskā ūdens notece.

Meža hidromeliorācija iepriekšējo 60 gadu laikā radījusi vislielāko ietekmi uz meža produktivitāti Latvijā, būtiski palielinot gan kopējo mežaudzēs akumulētā oglekļa daudzumu, gan CO₂ piesaisti mežā. Lai sasniegtu klimatneitralitātes mērķi, jānodrošina, ka meža meliorācijas radītais oglekļa uzkrājums pastāvīgi atjaunojas un nenotiek atgriešanās pie iepriekšējā līdzsvara stāvokļa, kas raksturīgs purvainiem un slapjajiem – tas klimatneitralitātes mērķa sasniegšanu padarītu neiespējamu. Meža hidromeliorācijas pētījumu jomas primārais uzdevums ir radīt priekšnosacījumus noturīgu un produktīvu mežaudžu saglabāšanai hidromorfajās un pushidromorfajās augsnēs.

Iepriekšējās stratēģijas periodā izstrādāts algoritms meliorācijas grāvju dešifrēšanai un caurteku identificēšanai mežā un lauksaimniecībā izmantojamās zemēs, izmantojot LiDAR datus. Šobrīd turpinās meliorācijas kadastra datu apvienošana kopīgā tīklā, kas ļautu modelēt ūdens un ķīmisko elementu plūsmas atsevišķu sistēmu un sateces baseinu līmenī. Izveidoti rīki automatizētai dziļvagu tīkla plānošanai un sagaidāmās ietekmes novērtēšanai, kā arī automatizētai ievalku (grāvju atbērtņu šķērsojumu) plānošanai. Izstrādātas mitruma režīma kartes (algoritmi *Fill sink* un *Depth to Water*) visām Baltijas valstīm, kuras ir brīvi pieejamas gan LVMI "Silava" WMS serverī, gan kā lejuplādējams rastra datu slānis.

Uzsākta plānošanas instrumenta izveide meliorācijas sistēmu apsaimniekošanas plānošanai, kura uzdevums ir identificēt sistēmu problemātiskās vietas, tajā skaitā posmus ar nepietiekošu ūdens caurlaidību, kas rada plūdu draudus, un novērtēt meliorācijas sistēmu atjaunošanas, izmaiņu vai ierīkošanas ietekmi uz SEG emisijām no augsnes.

Pētījumos izmantots Meža vides laboratorijas aprīkojums, kā arī attālinātās izpētes pētījumu jomas aprīkojums, tajā skaitā datortehnika, programmatūra un institūtā izstrādātie modelēšanas instrumenti.

Meža hidromeliorācijas pētījumu prioritātes:

- meža meliorācijas sistēmu darbības ilglaicības izpēte un preventīvas renovācijas nepieciešamības modelēšana;
- risinājumu izstrāde un testēšana divpusēju meža meliorācijas sistēmu izveidei meža ražības nodrošināšanai;
- zinātniskās un inženiertehniskās kompetences nodrošināšana oglekļa aprites un citu ekosistēmu pakalpojumu pētījumiem, modelējot hidrotehniskās meliorācijas ietekmi uz vidi;
- mežaudžu noturības palielināšana, modernizējot meliorācijas sistēmas, lai novērstu augšanas apstākļu pasliktināšanos turpmākajās apritēs, tajā skaitā novēršot plūdu, izkalšanas un citus riskus;
- dziļvagu un ievalku plānošanas un ietekmes modelēšanas rīku pilnveidošana mitruma režīma uzlabošanai un SEG emisiju samazināšanai no augsnes;
- pagaidu meliorācijas sistēmu ierīkošana meža atjaunošanās uzlabošanai un SEG emisiju samazināšanai no augsnes un koku stumbru virsmas purvaiņos un slapjajņos, kur tradicionālās atjaunošanas metodes var nedot vēlamo rezultātu ne no saimnieciskā, ne biodaudzveidības skatpunkta;
- multifunkcionāla hidrauliskā un evapotranspirācijas modeļa izstrādāšana ūdens režīma, biogēno elementu izneses, SEG emisiju un citu ekosistēmu pakalpojumu prognozēšanai, tajā skaitā spiedes ūdeņu izplūdes raksturošanai.

6.1.2. Pētījumu virziens: Mežsaimniecības un vides mijiedarbība

Pētījumu virziena radītās zināšanas tradicionāli atbalsta mežaudžu audzēšanas pētniecības virzienu. Meža ekoloģijas pētījumi LVMI "Silava" tiek veikti, rēķinoties ar cilvēka apsaimniekotu vidi kā nenovēršamu Latvijas realitāti. Antropogēnā ietekme rada slodzi uz vidi un to ietekmē. Pētījumu virziena ietvaros tiek skaidrotas meža ekosistēmu attīstības likumsakarības, kā arī radītas jaunas zināšanas par to, kā mežsaimniecība ietekmē meža un ar to saistītās ekosistēmas. Pētījumu virziena ietvaros notiek intensīva sadarbība ar Ziemeļvalstu-Baltijas valstu Progresīvo pētījumu centru vides pakalpojumu jomā (*Centre of Advanced Research – Environmental Services, CAR-ES*), tiek veidotas sinerģijas ar citiem vietēja un starptautiska līmeņa pētījumiem. Tiek īstenota aktīva sadarbība ar vietējiem un ārvalstu partneriem, kopīgi īstenojot izpētes programmas, kas atbalsta meža nozari.

6.1.2.1. Pētījumu apakšvirziens: Mežsaimniecības ietekme uz meža, purvu un ūdeņu ekosistēmām

Saimnieciskā darbība ietekmē gan meža, gan ar mežu saistīto ekosistēmu funkcijas un līdz ar to arī to sniegtos pakalpojumus. Pētījumi ietver meža un saistīto ekosistēmu attīstības likumsakarību izpēti saistībā ar dažādu mežsaimniecības paņēmieni ietekmi uz ekosistēmu attīstības aspektiem dažādos telpiskos un laika mērogos: barības vielu apriti, meža hidroloģiju, ūdens un augsnes kvalitāti, bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgām struktūrām. Iegūtās atziņas ir atbalsts ekonomisko un vides mērķu iespējami pilnvērtīgai un sabalansētai īstenošanai, sniedzot objektīvos zinātniskajos pētījumos balstītu argumentāciju saistībā ar to vai citu mežsaimniecības darbību. Pētījumu ietvaros tiek vērtēta arī dažādu dabas aizsardzības pasākumu efektivitāte un potenciālie riski.

6.1.2.1.1. Pētījumu joma: Biogēno elementu aprīte ekosistēmās

Mežsaimniecība ietekmē biogēno elementu un citu ekosistēmu funkcionēšanai būtisko ķīmisko elementu rezervju izmaiņas augsnē un to iznesi ar gruntsūdeņiem. Izmaiņas ir jāvērtē kompleksi, ņemot vērā ne vien konkrētas mežsaimniecības darbības un to intensitāti, bet arī meteoroloģisko faktoru ietekmi, kas klimata pārmaiņu kontekstā kļūst arvien aktuālāka. Pētījumu jomas ietvaros tiek izvērtēta dažādu mežkopības sistēmu un augsnes sagatavošanas veidu ietekme, kā arī skaidrota kokaugu buferjoslu un to apsaimniekošanas pasākumu efektivitāte biogēno elementu aprītes regulēšanā.

Iepriekšējās stratēģijas periodā vērtētas biogēno un citu ekosistēmas funkcionēšanai nozīmīgu ķīmisko elementu aprītes izmaiņas atkarībā no galvenās cirtes ietekmes intensitātes – visas virszemes biomasas, visas virszemes un pazemes biomasas vai tikai stumbru biomasas izmantošana atjaunošanas cirtē, kā arī šo izmaiņu ietekme uz koku augšanu jaunaudzē un zemeszemes veģetāciju. Īstenots vielu aprītes monitoringa skuju koku audzēs, kurās vienlaidu atjaunošanas cirtē izmantota virszemes un pazemes biomasas. Izvērtēta augstas intensitātes biomasas izmantošanas ilgtermiņa ietekme uz kokaudzes attīstību un biodaudzveidības rādītājiem. Veikts vielu aprītes izmaiņu un tās ietekmējošo faktoru vērtējums mežainā, atbilstoši vispārpieņemtajai mežsaimniecības praksei apsaimniekotā sateces baseinā pēc kompleksiem mežsaimniecības darbiem (grāvju un ceļu būve, rekonstrukcija, mežizstrāde).

Ar Meža pētīšanas atbalstu ierīkoti un aprīkoti pētījuma objekti Kalsnavas meža novadā ilgstošai vielu aprītes monitoringa veikšanai (uzstādīti lizimetri, nokrišņu un nobīru savācēji). Ierīkoti un aprīkoti pētījuma objekti vielu aprītes monitoringa veikšanai mežainā, atbilstoši vispārpieņemtajai mežsaimniecības praksei apsaimniekotā sateces baseinā (uzstādīti automātiskie gruntsūdens līmeņa mērīšanas sensori un noteces apjoma mērītājs). Pētījumos izmantots Meža vides laboratorijas aprīkojums ķīmisko analīžu veikšanai.

Biogēno elementu aprītes pētījumu prioritātes:

- biogēno un citu ekosistēmas funkcionēšanai nozīmīgu elementu aprītes izpēti lapu koku audzēs pēc dažādas intensitātes mežizstrādes;
- dažādas intensitātes mežizstrādes vidēja termiņa ietekmes vērtējums uz biogēno un citu nozīmīgu elementu aprīti un skuju koku jaunaudžu augšanu;
- piekrastes joslu apsaimniekošanas pasākumu ietekme uz vielu aprīti ūdensteču krastos augošajos mežos.

6.1.2.1.2. Pētījumu joma: Mežsaimniecības ietekme uz bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgām struktūrām

Mežsaimniecības ietekmē tiek izmainīta meža ekosistēmu struktūra, tajā skaitā dažādām sugām piemērotās dzīvotnes. Antropogēno un klimatisko faktoru, kā arī to mijiedarbības ietekmē var veidoties labvēlīgi apstākļi vietējiem apstākļiem un attiecīgajam biotopam neraksturīgu sugu izplatībai. Pētījumu jomas ietvaros tiek skaidrota dažādu mežsaimniecības aspektu ietekme uz tiem meža ekosistēmas un

ainavas struktūras elementiem, kas nodrošina bioloģiskās daudzveidības uzturēšanu gan mežaudzes, gan ainavas līmenī, kā arī izvērtēti riski, kas saistīti ar invazīvo svešzemju augu sugu izplatību. Tiek analizēta augsnes mikroorganismu daudzveidība, kas atspoguļo ekosistēmas funkcijas un procesus, kā arī cieši korelē ar vispārējiem bioloģiskās daudzveidības rādītājiem.

Iepriekšējās stratēģijas periodā vērtēta bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru un sugu grupu (zemsedzes augi, epifītiskās sūnas un ķērpji, bezmugurkaulnieki, sēnes) sastopamība atšķirīgi apsaimniekotās mežaudzēs. Veikts teorētisks dabas aizsardzības prasību efektivitātes teorētisks izvērtējums saistībā ar Latvijā īstenoto mežsaimniecības praksi. Izvērtēta kompakti izvietotas mežizstrādes vidēja termiņa ietekme uz kokaudzes attīstību un zemsedzes veģetācijas daudzveidību. Pētīta dabas daudzveidībai nozīmīgu struktūru ietekme uz meža atjaunošanos un sugu sastopamību. Analizēta invazīvo sugu izplatība gar lineāriem meža infrastruktūras objektiem (meliorācijas grāvjiem un meža ceļiem) pēc to renovācijas un rekonstrukcijas.

Mežsaimniecības ietekmes uz bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgām struktūrām pētījumu prioritātes:

- bioloģiski vecu audžu nozīme bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā ainavas līmenī, attālās izpētes metožu pielietošana to telpiskās struktūras vērtēšanā;
- mežsaimniecības ietekme uz atmirušās koksnes apjomu un dimensijām, ekoloģisko koku nozīme epifītu sugu saglabāšanā un mikrodzīvotņu nodrošināšanā;
- invazīvo augu sugu izplatības ceļi meža ekosistēmās, mežsaimniecības pasākumi invazīvo augu sugu izplatības mazināšanai;
- mežsaimniecības ietekme uz augsnes daudzveidības rādītājiem;
- mežsaimniecības ietekme uz ainavas rādītājiem.

6.1.2.2. Pētījumu apakšvirziens: Vides faktoru ietekme uz meža ekosistēmām

Pētījumu ietvaros tiek izzināta dažādu abiotisko faktoru (vējš, uguns, ūdens) ietekme uz meža ekosistēmām, modelējot risku novērtēšanu un prognozēšanu, pētot dažādu koku sugu un ekosistēmu adaptācijas potenciālu, kā arī izstrādājot risinājumus kokaudžu vērtības un veselības saglabāšanai klimata pārmaiņu apstākļos.

6.1.2.2.1. Pētījumu joma: Ūdens ietekme meža ekosistēmās

Meža hidroloģijas pētījumi institūtā uzsākti kopš tā dibināšanai 1946. gadā. 1963. gadā MPS Kalsnavas meža novadā izveidots Vesetnieku ekoloģiskais stacionārs, ierīkojot zinātniskos objektus hidromeliorētajos mežos ar dziļām kūdras augsnēm un hidromorfām minerālaugsnēm. Paralēli meža meliorācijas ietekmes pētījumiem, pēdējo gadu laikā ir uzsākti pētījumi saistībā ar ūdensteču krastu apsaimniekošanu problemātiku un bīstamo vielu iznesi no meža ekosistēmām uz ūdensobjektiem, kā arī iespējām riskus mazināt ar piemērotu mežsaimniecības darbību palīdzību.

Turpinās sistemātiski novērojumi gan ilglaicīgajos, gan no jauna ierīkotajos objektos, uzkrājot zināšanas par hidromeliorēto mežu attīstību ilgstošā laika periodā, tiek izstrādāti modeļi biogēno elementu noteces noteikšanai no hidromeliorētajiem mežiem, pētīta koksnes pelnu ietekme uz gruntsūdens kvalitāti, kā arī mežsaimniecības ietekme uz ūdens kvalitāti upju krastu nogāzēs un aizsargjoslās. Tiek analizēta arī meža meliorācijas sistēmu uzturēšanas un renovācijas darbu ietekme uz ūdens kvalitāti un barības vielu apriti, vērtēta ūdensteču aizsargjoslu funkcionalitāte un izstrādāti modeļi mežainu piekrastes joslu apsaimniekošanai. Tiek izstrādāti praktiski risinājumi sedimenta noplūdes mazināšanai pēc mežizstrādes un meža infrastruktūras darbiem, kas ir viens no nozīmīgākajiem riskiem ūdeņu kvalitātei.

Pēdējās desmitgadēs Latvijas ūdeņu ekosistēmās ir konstatēta paaugstināta dzīvsudraba koncentrācija, tādēļ uzsākta un tiek turpināta dzīvsudraba metilācijas procesu izpēte meža ekosistēmās, tās saistība ar vides faktoriem un mežsaimniecības

darbībām (meliorācijas sistēmu renovāciju un augsnes sagatavošanu, mitrzemju atjaunošanu), kā arī iespējas šo ietekmi mazināt ar mežsaimniecības palīdzību.

Iepriekšējās stratēģijas periodā vērtēti ūdens un vēja erozijas riski mežaudzēs. Analizēta mežsaimniecības darbību ietekme uz ūdens kvalitātes rādītājiem mežainā, atbilstoši vispārpieņemtajai praksei apsaimniekotā sateces baseinā. Vērtēta bebru dambju un to nojaukšanas ietekme uz ūdens kvalitātes rādītājiem. Analizēta mežainu piekrastes joslu efektivitāte ūdens kvalitātes nodrošināšanā mazajās upēs. Pētīti dzīvsudraba metilācijas procesi mežos ar organiskām augsnēm un ar tiem saistītie ūdens kvalitātes riski. Sadarbībā ar citu Baltijas valstu un Ziemeļvalstu kolēģiem izstrādāti praktiski pielietojami plānošanas rīki un informatīvie materiāli par ūdens kvalitāti saudzējošu mežsaimniecību, ietverot meža meliorācijas sistēmu atjaunošanas, piekrastes joslu apsaimniekošanas un bebru populāciju apsaimniekošanas jautājumus. Tiek izstrādāti, praksē pārbaudīti un demonstrēti risinājumi mežsaimniecības darbībām, kas uzlabotu ūdens ekosistēmu.

Ar Meža pētīšanas stacijas atbalstu Kalsnavas meža novadā atjaunota un uzlabota infrastruktūra meža hidroloģijas pētījumiem (uzstādītas automātiskās pārgāznes noteces apjoma un fizikāli ķīmisko parametru fiksēšanai un sensori gruntsūdens līmeņa nepārtrauktam monitoringam, iegādāta pārvietojama zonde ūdens fizikāli ķīmisko parametru mērījumiem), kā arī izveidoti izpētes un demonstrācijas objekti, lai vērtētu dažādu darbību ietekmi uz ūdens kvalitāti. Iegādāti sensori gruntsūdens līmeņa nepārtrauktam monitoringam piekrastes joslā Aģes upes demonstrācijas objektā. Pētījumos izmantots Meža vides laboratorijas aprīkojums ķīmisko analīžu veikšanai.

Ūdens ietekmes meža ekosistēmās pētījumu prioritātes:

- ūdens aprites kvantitātes un kvalitātes rādītāju izpēte Vesetnieku ekoloģiskajā stacionārā, izmantojot iepriekšējos ilglaicīgos novērojumu datus un izveidoto infrastruktūru;
- biogēno elementu noplūdes kritisko slodžu modelēšana no mežainiem sateces baseiniem un dažādi apsaimniekotām mežaudzēm;
- biogēno elementu bilance mežos saistībā ar hidrotehnisko meliorāciju un citām mežsaimniecības darbībām, tai skaitā, šo elementu noteces kvantificēšana no mežiem;
- mežsaimniecības un meža infrastruktūras izbūves un renovācijas ietekmes izpēte uz ūdens kvalitāti;
- ūdens kvalitāti saudzējošu mežsaimniecības darbību efektivitāte un Latvijas apstākļiem piemērotu risinājumu izstrāde;
- bīstamo vielu (dzīvsudraba un metildzīvsudraba) noplūdes riski no meža zemēm, un mežsaimniecības prakses pielāgošana risku mazināšanai;
- ūdensteču aizsargjoslu horizontālās un vertikālās struktūras modelēšana ekonomisko un vides mērķu sabalansēšanai meža ekosistēmās.

6.1.2.2.2. Pētījumu joma: Vēja ietekme meža ekosistēmās

LVMI "Silava" tiek uzkrātas zināšanas par vēju ātrumu ietekmi uz kokaudzi, izstrādājot prognožu modeļus, kas balstīti uz empīriskiem bojājumu novērojumiem pēc 2005. gada vētras. Taču šāda pieeja neļauj prognozes balstīt uz cēloņsakarībām. Citu valstu zinātnieku izstrādātie modeļi balstīti uz tajās augošo koku īpašībām un vides apstākļiem. Tā kā vispārējie biomehānikas principi ir vienādi, ievērojami labāki rezultāti sasniedzami, izmantojot empīriskos koku stabilitātes modeļus, kas balstīti uz mērījumiem eksperimentos. Šādi rezultāti ir iegūti, veicot koku gāšanas eksperimentus dažādos augsnes tipos, kokaudzēm ar un bez iepriekšējiem bojājumiem, piem., sakņu trupī vai kokiem ar pārnadžu bojājumiem.

Pētījumu par vēja ietekmi meža ekosistēmās prioritāte:

- izstrādāt ekstrēmu ātrumu vēju ietekmes uz kokaudzi modeli, balstot uz empīriskiem koku stabilitātes mērījumiem, pielāgojot to mistraudzēm un dažādvecuma audzēm.

6.1.2.2.3. Pētījumu joma: Uguns ietekme meža ekosistēmās

LVMI "Silava" tiek pētīts vēsturiskais meža ugunsgrēku režīms un to loma kokaudžu (arī veģetācijas un nedzīvās biomasas) struktūras un apjoma veidošanā, kā arī meža ugunsgrēku ietekme uz barības vielu apriti un ekosistēmu pakalpojumiem (SEG, ūdens, bioloģiskā daudzveidība).

Hemiboreālajās meža ekosistēmās priekšnoteikums meža ekosistēmu atjaunošanās procesam ir bijuši zibens izraisīti ugunsgrēki. Cilvēku apdzīvotā un kontrolētā vidē meža ugunsgrēku nozīme mežu atjaunošanā ir pilnīgi zudusi. Tomēr nav noliedzams, ka ugunsgrēku rezultātā veidojas specifiskas struktūras, kurām ir zināma loma bioloģiskās daudzveidības veidošanā. Apsaimniekojot izdegušās platības, to nozīme bioloģiskās daudzveidības uzturēšanā mazinās, kādēļ apsverama iespēja daļu antropogēno degumu saglabāt un izmantot meža ekosistēmas komponentu izpētē. Mainoties klimatiskajiem apstākļiem, paredzams, ka varētu arī pieaugt ugunsgrēku intensitāte un attiecīgi arī meža ekosistēmu elementu bojājumi.

Pētījumu par uguns ietekmi meža ekosistēmās prioritātes:

- novērtēt ugunsgrēku radītos kokaudzes bojājumus un to ietekmi uz kokaudzes vitalitāti, produktivitāti un meža zemsedzi vidējā termiņā, precizēt ugunsbīstamību determinējošo faktoru nozīmību;
- iniciēt starpinstitucionālu sadarbību pētījumiem par antropogēno ugunsgrēku rezultātā veidojušos meža struktūru saglabāšanas tīkla izveidi dažādos meža tipos un Latvijas reģionos.

6.1.2.2.4. Pētījumu joma: Edafiskie procesi mežā

Koku minerālās barošanās un to ietekmējošo faktoru izpēte ir viens svarīgākajiem mežzinātnes virzieniem ceļā uz noturīgu un produktīvu mežaudžu veidošanu. Edafisko procesu izprašana ir būtiska, lai saglabātu mežaudžu produktivitāti mežos ar meliorētām augsnēm, kur kālija, fosfora vai bora deficīts var ierobežot koku augšanas gaitu vidēja vecuma audzēs, kā arī traucēt mežaudžu attīstību nākamajās apritēs, ja ar kokmateriāliem iznestās vai izskalojušās barības vielas netiek aizstātas ar koksnes pelniem vai citiem augsnes ielabošanas līdzekļiem.

Izmaiņas meža augsnēs, kas saistītas ar barības vielu patēriņa pieaugumu vai gruntsūdens līmeņa svārstībām var izraisīt mežaudžu vitalitātes samazināšanos vai pat audžu nokalšanu. Šāda parādība raksturīga egļu audzēm meliorētās kūdras augsnēs, kur, pieaugot barības vielu patēriņam vai paaugstinoties gruntsūdens līmenim, mežaudžu produktivitāte var strauji pasliktināties. Arī pieaugušās priežu audzēs, barības vielām uzkrājoties zemsegā, var novērot pieauguma samazināšanos.

Iepriekšējās stratēģijas periodā pētījumu joma bijusi cieši saistīta ar koku augšanas apstākļu uzlabošanas un meža atjaunošanas pētījumu kompetencēm, nodrošinot tās ar augsnes un citu materiālu analīzēm un to rezultātu interpretāciju, kā arī augu minerālās barošanās režīma traucējumu izpēti. Konstatēts, ka bojājumu (defoliācijas) intensitāte egļu mežos cieši negatīvi korelē ar kālija saturu augsnē, un turpmākajos pētījumos konstatēts, ka gan koksnes pelnu, gan kāliju saturoša minerālmēslojuma ienese augsnē bojātās audzēs veicina koku atveseļošanos. Pētījuma ietvaros sagatavotas rekomendācijas profilaktiskai minerālmēslojuma vai slāpekļa mēslojuma ienesei. Uzsākti pētījumi par bora iespējamo deficītu lauksaimniecībā izmantojamo zemju apmežojumos. Turpinās pētījumi par augšanas apstākļu uzlabošanu izstrādātās kūdras atradnēs, ierīkoti izmēģinājumi Kaigu purvā, kur novērtēta dažādu koksnes pelnu devu ietekme uz koku augšanu.

Edafisko procesu pētījumu prioritātes:

- kompetences attīstīšana meža augšņu un meža koku minerālās barošanās procesu izpētē;
- augsnes īpašību izmaiņu un kokaudžu vitalitātes mijiedarbības izziņāšana mežos ar meliorētām un pārmitrām augsnēm;

- augu minerālās barošanās izpēte koku juvenīlajā periodā stādmateriāla kvalitātes un atjaunošanas rezultātu uzlabošanai.

6.1.2.3. Pētījumu apakšvirziens: Latvijas mežu daudzveidība cilvēku apdzīvotā vidē

6.1.2.3.1. Pētījumu joma: Meža biotopu daudzveidība: pašreizējais stāvoklis un izmaiņu tendences

Pusi no Latvijas sauszemes teritorijas aizņem meži ar bagātu vaskulāro augu (40% no kopējā Latvijā reģistrēto sugu skaita), sūnaugu (58% no sugu kopskaita) un ķērpju (60% no sugu kopskaita) floru. Latvijā pašlaik literatūrā aprakstītas vairāk nekā 45 meža augu sabiedrības, 23 meža tipi un vairāk nekā 75 meža biotopu veidi, no kuriem 10 ir Eiropas Savienības nozīmes aizsargājami biotopu veidi. Latvijas mežos apzināti vairāki simti antropogēni neskartu meža nogabalu, no kā izriet to klasifikācija par dabiskiem meža biotopiem. Meža nozarē un mežzinātnē nereti trūkst zinātnisku argumentu, lai atspēkotu Latvijas mežsaimniecību un Latvijas mežu bioloģiskās daudzveidības stāvokli nomelnojošus un tumsonīgus apgalvojumus, tai skaitā starptautiskā līmenī, gadījumā, ja šādi apgalvojumi rastos. Nepieciešams sistematizēt savstarpēji saistītu daudzveidības hierarhisko līmeņu – ģenētiskā, sugu (populāciju), biotopu un meža masīvu (ainavu) – parametrus vienotā sistēmā, lai pilnīgāk atspoguļotu Latvijas meža zemju kapacitāti dzīvās dabas dažādības kontekstā.

Iepriekšējās stratēģijas periodā izveidots pastāvīgo parauglaukumu tīkls sistemātiskiem audžu struktūras un dinamikas pētījumiem platlapju mežaudzēs, audžu parametrus uzmērot pēc vienotām, starptautiski aprobētām metodēm. Sastādīts mežaudzes veidojošo koku sugu un meža tipu atlants.

Meža biotopu daudzveidības pētījumu prioritātes:

- izzināt meža lomu bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā Latvijā, tai skaitā, formulēt daudzveidības indikatorus un noteikt to lielumus, skaidrot bioloģiskās daudzveidības izmaiņas antropogēni nepārveidotos un pārveidotos meža masīvos, novērtēt dažādu mežsaimniecības paņēmienu ietekmi uz bioloģiskās daudzveidības indikatoriem;
- vērtēt retu meža vaskulāro augu sugu, sūnaugu, ķērpju un dzīvnieku, kā arī meža augu sabiedrību un biotopu (meža tipu) pārstāvniecību Latvijā, atkarību no antropogēnās ietekmes un populāciju dinamiku vides un antropogēno faktoru ietekmē;
- interpretēt Eiropas Savienības nozīmes biotopus Latvijas meža augu sabiedrību un meža tipoloģijas kontekstā.

6.1.2.3.2. Pētījumu joma: Meža sugu un biotopu kompozīcija, ekoloģija un izplatība

Meža ekoloģijas un ģeogrāfijas pētījumos Latvijā konstatēts, ka dažādos valsts reģionos vienā meža tipā un pat mežaudzes tipā pastāv sugu kompozīcijas, ražības un citu audzes parametru atšķirības. Tāpēc jāuztur kompetence un jāpapildina zināšanas par mežaudzes veidojošo raksturīgo sugu, sevišķi kokaugu, ekoloģiju un izplatību.

LVMI "Silava" jau ilgstoši tiek pētīts Latvijas sūnu sugu floristiskais sastāvs, ekoloģija un izplatība. Pētījumu rezultātā izveidots briofītu herbārijs, kurā iekļauti ap 30 tūkstoši sūnu paraugi un kas nepārtraukti tiek papildināts un analizēts. Brioloģisko pētījumu gaitā tiek veikta sūnu floristiskā sastāva precizēšana, atsevišķi strādājot pie kritiskajām ģintīm, reto sugu izplatības karšu veidošanas, herbārija datu bāzes izveides un papildināšanas, kā arī veikti ekoloģiski pētījumi, skaidrojot sūnu izplatību ietekmējošus faktorus apsaimniekotos un antropogēni neskartos mežos.

Iepriekšējās stratēģijas periodā veikti epifīto sūnu un ķērpju pētījumi platlapju mežos, noskaidrojot, ka ar epifītām sugām bagātākas ir vietējo sugu platlapju mežaudzes, nabadzīgākas – svešzemju. Sistematizēta līdz šim paveikto Latvijas mežu ģeobotānisko aprakstu datubāze (4150 ģeobotāniskie apraksti), kas ir iekļauti vienotā

Eiropas Boreālo mežu Veģetācijas datubāzē, kura savukārt ir indeksēta Globālajā Veģetācijas datubāzē. Pamatojoties uz šiem datiem, LVMI "Silava" zinātnieki piedalījušies Eiropas biotopu sistēmas EUNIS izstādē.

Meža sugu kompozīcijas, ekoloģijas un izplatības pētījumu prioritātes:

- skaidrot edafisko, klimatisko un antropogēno faktoru iespaidu uz sugu īpašībām (sugu indivīdu ģenētisko un populāciju struktūru, indivīdu ražību u.c.);
- skaidrot vides faktoru ietekmi uz audzes (augu sabiedrības) sugu sastāva veidošanos;
- turpināt, sistematizēt un paplašināt brioloģiskos pētījumus;
- turpināt platlapu koku sugu populāciju pētījumus, akcentējot sugu atjaunošanās apjomu (veģetatīvo un ģeneratīvo) audzē, indivīdu vecuma struktūras īpatnības un ražības potenciālu;
- īstenot formāli aizsargājamu, bet plaši izplatītu augu sugu ekoloģijas pētījumus, ar mērķi skaidrot vides faktoru un mežsaimniecības ietekmi uz populāciju lielumu un kvalitāti un pamatot to aizsardzības režīmu.

6.1.3. Pētījumu virziens: Meža nekoksnes (*non-timber*) un ekosistēmu pakalpojumi

Meža daudzfunkcionālā nozīme nav saistīta tikai ar koku stumbros uzkrāto koksni, kas neapšaubāmi ir tautsaimnieciski nozīmīgākais meža ekosistēmu resurss. Augošu mežaudžu apsaimniekošana ietver arī kompetences meža enerģētikā, nekoksnes produktu izstrādē. Arvien aktuālāki kļūst oglekļa piesaistes pētījumi ne tikai meža ekosistēmās, bet visās meža zemēs, tai skaitā, algoritmiskā nodrošinājuma izstrādē tā noteikšanai dažādās koka daļās. Par meža nekoksnes pakalpojumiem šīs stratēģijas izpratnē uzskatīti arī meža rekreatīvie resursi.

6.1.3.1. Pētījumu apakšvirziens: Meža enerģētika

Mežsaimniecības loma biokurināmā piegāžu nodrošināšanā turpina palielināties, proporcionāli pieaugot arī biokurināmā nozīmei meža sektora ekonomikā. Attīstoties tehnoloģijām, paplašināsies arī meža biokurināmā izmantošanas iespējas. Pašreiz enerģētisko koksni sadedzina galvenokārt katlumājās un koģenerācijas stacijās, bet nākotnē to izmantos arī transporta degvielu ražošanā un kompleksās pārstrādes sistēmās.

Līdzšinējie LVMI "Silava" pētījumi meža enerģētikas jomā saistīti ar mežizstrādes atlieku sagatavošanu galvenajā un krājas kopšanas cirtē, biokurināmā ražošanu no celmiem galvenajā cirtē un sīkkokiem jaunaudžu kopšanas cirtēs un zāģējot pameža kokus, kā arī biokurināmā kvalitāti ietekmējošo faktoru izpēti, biokurināmā resursu analīzi, prognožu vienādojumu pilnveidošanu biokurināmā iznākuma novērtēšanai un kvalitātes izmaiņu prognozēšanai, kā arī koksnes pelnu izmantošanu meža augšņu ielabošanai. Jauns izpētes virziens ir meža biokurināmā ilgtspēja un aizstāšanas efekts.

Iepriekšējās stratēģijas periodā pētījumi veikti dažādos virzienos, sākot no resursu modelēšanas un prognozēšanas metožu izstrādāšanas un beidzot ar tehnoloģisku risinājumu aprobēšanu biokurināmā sagatavošanai jaunaudžu, krājas kopšanas un citos ciršu veidos. Veikti izmēģinājumi ar kompaktklases tehniku jaunaudžu kopšanas cirtēs un citos ciršu veidos. Pētījumu rezultātā izstrādātas rekomendācijas mežizstrādes organizēšanai un tehnikas izmantošanai, izmantojot kompaktklases tehniku. LVMI "Silava" ir noslēgts līgums ar zviedru mežizstrādes tehnikas ražotāju Vimek AB par jaunāko tehnikas modeļu testēšanu Latvijā. Izstrādātas rekomendācijas mežaudžu atlasei biokurināmā sagatavošanai jaunaudžu kopšanas. Vērtēta arī Bracke C.16 darba galvas izmantošana biokurināmā sagatavošanai kopšanas cirtēs.

Konstatēts, ka mežizstrādes atlieku un malkas atstāšana mežā pēc mežizstrādes palielinātu kopējās SEG emisijas par 3 milj. tonnām CO₂ ekv. gadā, aizstājot Latvijā

saražoto meža biokurināmo ar fosilo kurināmo. Veikti kokskaidu granulu ražošanas izmēģinājumi, izmantojot dažādu sugu koksni un kūdru.

LVMI "Silava" zinātnes infrastruktūras attīstības procesa ietvaros izstrādāta iekārta koksnes un citu materiālu žūšanas monitoringam. Izstrādāta datorprogramma darba laika uzskaitēi, kā arī programmatūra un aprīkojums mežizstrādes mašīnu telemetriju datu uzkrāšanai, tajā skaitā risu veidošanās monitoringam mežizstrādē. Ierīkoti ap 150 ha jaunaudžu kopšanas ciršu un celmu izstrādes izmēģinājumu objektu, kuros nākotnē varēs novērtēt koksnes ieguves intensificēšanas ietekmi uz vidi un mežaudžu produktivitāti.

2021. gadā LVMI "Silava" pabeigta eksperimentāla granulēšanas rūpnīca, kas paredzēta kokskaidu un citu materiālu granulu izgatavošanai. Iekārta sastāv no šķeldotāja, āmurdzirnavām, miksiera, granulatora, dzesinātāja un transportieriem materiālu pārvadei.

Meža enerģētikas pētījumu prioritātes:

- ciešāka biokurināmā sagatavošanas tehnoloģiju integrēšana mežsaimniecības ciklā, lai samazinātu ražošanas izmaksas un iespējamo negatīvo ietekmi uz mežaudžu produktivitāti;
- rekomendāciju izstrādāšana meža biokurināmā kvalitātes un apjoma prognozēšanai, uzlabošanai un monitoringam;
- mežizstrādes plānošanas un monitoringa rīku izstrādāšana, izmantojot mūsdienīgus datu avotus (LiDAR, satelītainas), kā arī mežizstrādes datu apmaiņas standarta SanForD2010 piedāvātās iespējas;
- celmu izstrādes, biokurināmā sagatavošanas un piegāžu tehnoloģiju efektivitātes un biokurināmā kvalitātes uzlabošana;
- tehnoloģijas un darba metodes lētākai un efektīvākai sīkkoku biokurināmā sagatavošanai kopšanas cirtēs, galvenajā cirtē un apauguma novākšanā;
- meža biokurināmā aizstāšanas efekta un ilgtspējas jautājumu izpēte, dzīves cikla analīzes metožu pielietošana biokurināmā un alternatīvu enerģijas avotu ietekmes uz vidi analīzei.

6.1.3.2. Pētījumu apakšvirziens: Oglekļa piesaiste meža un nemeža ekosistēmās

Viens no mežsaimniecības produktiem ir dabiskajās oglekļa krātuvēs un koksnes produktos saistītais ogleklis, kas kompensē fosilā kurināmā un materiālu ražošanas radītās SEG emisijas. Pētījumu virziena mērķis ir izstrādāt pasākumu kompleksu ilgtspējīgai CO₂ piesaistes vicināšanai meža un nemeža zemēs, vienlaikus palielinot meža vērtību un neierobežojot citus meža resursu saimnieciskās izmantošanas mērķus. Pētījumu virziens nodrošina kompleksu un līdzsvarotu pieeju CO₂ piesaistes palielināšanai, aptverot visus zemes izmantošanas veidus.

Būtiska pētījumu virziena prioritāte ir darbs ar sabiedrību, izskaidrojot saimnieciskās darbības intensificēšanas pasākumu, kas vērsti uz CO₂ piesaistes palielināšanu, ilgtspēju un līdzsvarotību ar citiem ekosistēmu pakalpojumiem.

CO₂ piesaistes pētījumi sasaista dažādas mežzinātnes nozares un aptver zinātnes jomas, kas nav saistītas ar mežsaimniecību, tāpēc šajā pētījumu virzienā LVMI "Silava" jāuzņemas koordinatora loma, veicinot zinātnisko institūciju sadarbību un attīstot zinātnisko kapacitāti.

6.1.3.2.1. Pētījumu joma: Oglekļa krājumi, meža un kokaudžu vecums

Mežam ir būtiska loma klimata pārmaiņu mazināšanā, nodrošinot oglekļa uzkrājumu augošos kokos un koksnes produktos. Lai oglekļa uzkrājumu paaugstinātu, svarīgi dati par šo rādītāju dažādā audžu vecumā un izpratne par to ietekmējošiem faktoriem. Īpaši nozīmīga, taču iztrūkstoša, ir informācija par oglekļa uzkrājumu vecās mežaudzēs, kuru platība kā Latvijā, tā Eiropā kopumā pieaug un kuru veidošana reizumis tiek ieteikta kā metode oglekļa uzkrājuma kāpināšanai.

Iepriekšējās stratēģijas periodā novērtēts oglekļa uzkrājums vecās, saimnieciskās darbības ilgstoši neietekmētās priedes, egles, bērza un apses mežaudzēs mežos ar minerālaugsnēm (damaksnī un vērī) un salīdzināts ar pieaugušām audzēm. Iegūti Eiropas mērogā unikāli dati par oglekļa uzkrājumu pāraugušās lapu koku audzēs un nozīmīgi paplašinātas zināšanas par šī elementa uzkrājumu pāraugušās skujkoku audzēs. Šo informāciju būtiski izmantot, vērtējot dažādu stratēģisko un politisko lēmumu ietekmi uz kopējo oglekļa uzkrājumu meža ekosistēmā.

Konstatēts, ka mežos ar auglīgām minerālaugsnēm gan pāraugušās, gan pieaugušās audzēs vidēji pusi no kopējā ekosistēmas oglekļa uzkrājuma veido dzīvā koku biomasa, kas ir lielākā oglekļa krātuve. Tātad ikgadējā oglekļa uzkrājuma maksimizēšanai nozīmīgi nodrošināt augstu audzes ražību. Laika periodā starp pieaugušo un pāraugušo audžu stadiju, kas skuju kokiem bija vidēji 93 gadi un lapu kokiem vidēji 58 gadi, oglekļa uzkrāšanās mežaudzēs turpinājusies. Tomēr vecās (pāraugušās) audzēs ikgadējais oglekļa uzkrājums ir būtiski mazāks nekā jaunākās, īpaši – skuju koku audzēs. Tātad mežaudzes bez mežsaimnieciskās darbības konkrētajā laika posmā turpina lēni uzkrāt oglekli. Tomēr šāda situācija saglabājas tikmēr, kamēr koku vecuma un/vai dabisko traucējumu ietekmē nemainās dominējošais meža elements (vecā kokaudze).

Izveidotās infrastruktūras ietvaros izveidoti mērinstrumentu komplekti nozīmīgāko siltumnīcefekta gāzu (CO₂ un CH₄) emisiju tiešiem mērījumiem, nodrošinot iespēju analizēt ne tikai uzkrājumu, bet arī emisiju dinamiku, kas ir būtiski pētījumu jomas attīstībai un uz detalizētāku īstermiņa (10–20 gadi) novērtējumu pamata izstrādātu rekomendāciju sagatavošanai gan par dažādu mežsaimniecības pasākumu, gan meža sektoru ietekmējošo politiku lomu SEG piesaistes mērķu nodrošināšanā.

Oglekļa krājumu, meža un kokaudžu vecuma pētījumu prioritātes:

- prognožu modeļi saimnieciskās darbības ietekmes uz CO₂ piesaisti un SEG emisijām novērtēšanai zemes izmantošanas, zemes izmantošanas maiņas un mežsaimniecības sektorā;
- algoritmiskais nodrošinājums CO₂ piesaistes un SEG emisiju aprēķiniem meža un nemeža ekosistēmās.

6.1.3.2.2. Pētījumu joma: Ogleklis augsnē

Oglekļa piesaiste un uzkrāšana augsnē ir viens no starptautiski atzītiem klimata pārmaiņu mazināšanas risinājumiem. Augsnes organiskā oglekļa uzkrājumu izmaiņas dažādās zemes apsaimniekošanas sistēmās atšķiras, atkarībā no sistēmas atbildes reakcijas dinamiskuma, augsnes apsaimniekošanas veida un ietekmējošiem faktoriem, piemēram, biomasas pieauguma, dabiskā atmiruma, kritalu un augu atlieku dimensijām un izvietojuma augsnē. Ņemot vērā aktuālo klimatneitralitātes mērķu tvērumu un ZIZIMM sektora ietekmes īpašo nozīmi šo mērķu īstenošanā, empīrisku datu pieejamība par apsaimniekošanas ietekmi uz augsnes oglekļa krājumu izmaiņām var būtiski ietekmēt klimata pārmaiņu mazināšanas mērķu sasniegšanas sekmes.

Būtiska pētījumu jomas prioritāte ir oglekļa ieneses empīrisku datu ieguve un oglekļa uzkrājuma modelēšanas rīku izstrādāšana, kā arī noturīgu oglekļa uzkrājumu veicinošu zemes apsaimniekošanas risinājumu izstrādāšana un ieviešana praksē. Ņemot vērā, ka lielākais SEG emisiju avots Latvijā ir organiskās augsnes, centrālā pētījumu prioritāte ir risinājumu izstrādāšana SEG emisiju mazināšanai, apsaimniekojot organiskās augsnes.

Iepriekšējās stratēģijas periodā LVMI "Silava" gatavoja ikgadējo SEG inventarizācijas ziņojumu ZIZIMM sektoram saskaņā, kā arī regulāri, kopš 2007. gada, izstrādāja un ieviesa SEG inventarizācijas sistēmas uzlabojumus, nodrošinot pakāpenisku pāreju uz zinātniski pamatotu un Latvijā verificētu SEG emisiju uzskaites metožu pielietošanu visu emisiju pamatavotu uzskaitē.

Nozīmīgākais uzlabojums ir SEG inventarizācijas ziņojuma un Meža resursu monitoringa (MRM) integrēšana, nodrošinot to, ka inventarizācijā tagad izmantojam

objektīvus darbību datus, tajā skaitā ir nodrošināta organisko augšņu un minerālaugšņu uzskaitē atbilstoši zemes izmantošanas veidam. Izstrādāti biomasas vienādojumi saimnieciski nozīmīgākajām koku sugām – priedei, eglei, bērzam, apsei, baltalksnim un melnalksnim, kas būtiski uzlaboja mūsu priekšstatu par oglekļa ienesi augsnē ar mežizstrādes atliekām un nokaltušajiem kokiem.

Izstrādāti SEG emisiju faktori kūdras laukiem, kuros turpinās vai ir pārtraukta kūdras ieguve. Uzsākts pētījums, kurā salīdzinātas SEG emisijas no dažāda vecuma skuju un lapu koku audzēm purvaiņos un kūdreņos, noskaidrojot, ka meža meliorācija nepalielina vai pat samazina SEG emisijas no augsnes. 2020. gadā šī pētījuma ietvaros ierīkotajos izmēģinājumu objektos uzsākta koku stumbra emisiju mērīšana.

Uzsākts starptautisks LIFE programmas pētījums augsnes oglekļa modelēšanas pilnveidei, kā arī Norvēģijas grantu programmas "Klimata pārmaiņu mazināšana, pielāgošanās tām un vide" pētījums ar vienu no mērķiem – uzlabot nacionālos augsnes datus klimata pārmaiņu politikas izstrādei. Pētījums ietver augsnes oglekļa monitoringa sistēmas izveides priekšlikuma sagatavošanu augsnes oglekļa izmaiņu ilgtermiņa monitoringam nemeža zemēs.

LVMI "Silava" zinātnes infrastruktūras attīstības procesa ietvaros Meža vides laboratorijā izveidots SEG emisiju un CO₂ piesaistes mērījumu aprīkojums.

Augsnes oglekļa pētījumu prioritātes:

- augsnes oglekļa uzkrājuma izmaiņu aprēķinu modeļu attīstīšana nacionālās SEG emisiju inventarizācijas un prognožu sistēmas uzlabošanai;
- oglekļa ieneses augsnē rādītāju uzlabošana visos zemes izmantošanas veidos atkarībā no apsaimniekošanas režīma;
- augsnes oglekļa monitoringa punktu sistēmas izveide meža un nemeža zemēs MRM parauglaukumos oglekļa uzkrājuma izmaiņu modelēšanas rezultātu validēšanai;
- augsnes oglekļa uzkrājumu veicinošu un SEG emisijas mazinošu risinājumu izstrādāšana, kvantificēšana un demonstrēšana;
- rekomendāciju sagatavošana SEG emisiju samazināšanai, kā arī CO₂ piesaistes un augsnes oglekļa uzkrājuma palielināšanai, apsaimniekojot meža un nemeža zemes ar pārmitrām un meliorētām hidromorfām un automorfām augsnēm.

6.1.3.2.3. Pētījumu joma: Oglekļa dioksīda (CO₂) piesaistes un SEG emisiju uzskaites algoritmi

Oglekļa dioksīda (CO₂) piesaistes un SEG emisiju uzskaites algoritmu izstrāde visiem ZIZIMM sektora pamatavotiem nepieciešama, lai pēc iespējas precīzāk novērtētu dažādu meža un nemeža zemju apsaimniekošanas scenāriju ietekmi uz klimata izmaiņām, sagatavotu nacionālajā SEG inventarizācijas un prognožu ziņojumos iekļaujamo informāciju, kā arī operatīvi veiktu SEG emisiju un CO₂ piesaistes prognožu aprēķinus klimata un citu sektorālo politiku ietekmes izvērtēšanai un savlaicīgai preventīvu darbību plānošanai.

Pētījumu jomas mērķis ir radīt stohastiskus, atvērtus, precīzus un vietējiem apstākļiem atbilstošus modelēšanas risinājumus, kas ietver SEG emisiju un CO₂ piesaistes aprēķiniem nepieciešamos darbību datus un aprēķinu algoritmus.

Iepriekšējās stratēģijas periodā, kopš LVMI "Silava" pārņēma Nacionālās SEG inventarizācijas sagatavošanu ZIZIMM sektoram Latvijā, institūts ir kļuvis par vadošo šīs jomas pētījumu centru Baltijas valstīs, apvienojot izpēti, pētījumu koordinēšanu, darbību datu ieguves, SEG inventarizācijas, prognožu, kvalitātes kontroles un citas funkcijas. Šāda sadarbības organizācija nodrošinājusi harmonizētu izpēti infrastruktūras attīstību un salīdzināmu pētījumu metožu izmantošanu visās Baltijas valstīs, it īpaši augsnes radīto SEG emisiju izpēti jomā.

Pilnveidots emisiju prognožu un inventarizācijas modelis, kurš integrēts ar MRM sistēmu un koku augšanas gaitas prognozēšanas modeli, nodrošinot iespēju salīdzināt

dažādus saimnieciskās darbības scenārijus. Šis modelis sekmīgi izmantots, izstrādājot Latvijas Meža references līmeni 2019. gadā, kā arī gatavojot SEG emisiju prognožu ziņojumus ANO un ES procesu ietvaros. Latvija ir arī pirmā no Baltijas valstīm, kas ieviesusi nacionālus, zinātniski verificētus biomasas pārrēķinu vienādojumus, kā arī Latvijā uzsākti pētījumi par oglekļa ienesi ar zemsedzes augiem, kultūraugu atliekām, kritālām un nobirām, kas nodrošinās pāreju uz visu ZIZIMM emisiju pamatavotu aprēķiniem.

Izpētes joma aptver dažādus pētījumu virzienus un apakšvirzienus, izmantojot LVMI "Silava" zinātnes infrastruktūras procesā un zinātniskās darbības ietvaros attīstīto infrastruktūru, aprīkojumu un datu kopas.

Oglekļa dioksīda (CO₂) piesaistes un SEG emisiju uzskaites pētījumu prioritātes:

- CO₂ piesaistes un SEG emisiju aprēķinu algoritmu izstrāde ietekmes uz klimata pārmaiņām aprēķiniem ZIZIMM sektorā;
- SEG emisiju un biogēno elementu izneses aprēķinu algoritmu izstrāde meliorācijas sistēmu apsaimniekošanas plānošanai un CO₂ piesaistes palielināšanai;
- jaunu SEG emisiju mazināšanas risinājumu izpēte un adaptēšana Latvijas apstākļiem meža, aramzemju, ilggadīgo zālāju un mitrāju apsaimniekošanā;
- biomasas vienādojumu pilnveidošana, tajā skaitā trapes ietekmes uz oglekļa uzkrājumu dzīvo koku biomasā modelēšanai;
- nepilnīgi uzskaitīto oglekļa krātuvju un avotu (zemsedzes veģetācija, kultūraugi, purvu veģetācija, dabiskā atzarošanās, mežizstrādes zudumi) uzskaites vienādojumu pilnveidošanai;
- metāna emisiju avotu (pārmitrās ieplakas, rises u.c.) identificēšanas un kvantificēšanas metožu un emisiju samazināšanas risinājumu izstrāde;
- meža ieaudzēšanas un kokaugu stādījumu ierīkošanas meliorācijas sistēmu buferjoslās un citu agromežsaimniecības pasākumu ietekmes uz SEG emisijām un CO₂ piesaisti izpēte;
- meža tehnikas radīto SEG emisiju samazināšanas iespēju izpēte;
- rekomendāciju un lēmuma pieņemšanas atbalsta instrumentu sagatavošana SEG emisiju samazināšanai un CO₂ piesaistes palielināšanai ZIZIMM sektorā;
- priekšlikumi brīvprātīgas CO₂ piesaistes vienību tirdzniecības sistēmas izveidei ZIZIMM sektoram Latvijā, kā arī sadarbība ar ES institūcijām vienotas piesaistes vienību tirdzniecības sistēmas izveidē ZIZIMM sektoram un pēc tam arī lauksaimniecības, mežsaimniecības un citu zemes izmantošanas veidu (LMCZV) sektoram.

6.1.3.3. Pētījumu apakšvirziens: Meža nekoksnes produkti

Sistemātiski pētījumi nekoksnes produktu izstrādes virzienā bioloģiski aktīvu savienojumu ieguvei no koku zaleņa un to izmantošanu dažādās tautsaimniecības nozarēs LVMI "Silava" tiek veikti kopš pagājušā gadsimta 60. gadiem. Uzkrāta pieredze un apgūtas metodikas augu valsts materiālu ķīmiskā sastāva izpētei un iegūto produktu lietošanas vērtības noteikšanai dažādām tautsaimniecības nozarēm, ES prasības produktu novērtēšanai un virzīšanai tirgū. Meža nekoksnes produktu izstrāde neprasa papildus zemes platību izmantošanu, tai nav izteikts sezonāls raksturs, izejvielas sagatavojamas nepiesārņotās meža platībās. Nekoksnes produktu ražošana un koka biomasas pārstrāde ar mūsdienu biorafinēšanas metodēm var dot būtisku pievienotās vērtības pieaugumu meža nozarei.

Iepriekšējās stratēģijas periodā attīstītas metodes rūpnieciski iegūtā skuju ekstraktvielu produkta (provitamīnu koncentrāta) padziļinātās pārstrādes procesu optimizācijai praktiskai ražošanai. Uzsākta sadarbība no zaleņa un citām augu izcelsmes izejvielām izgatavojamu augu aizsardzības līdzekļu izstrādē.

Zinātniskā infrastruktūra nodrošina augu savienojumu ekstrakcijas un analīzes iespējas.

Meža nekoksnes produktu izstrādes pētījumu prioritātes:

- jaunu koku aizsardzības līdzekļu izstrāde pret biotiskajiem faktoriem (pārnadžu radīti galotnes dzinuma un mizas bojājumi (t.sk., caur tiem iekļūstošās, koksni noārdošās, sēņu sugas), smecernieku radīti stādījumu bojājumi);
- jaunu produktu izstrāde, kombinējot zaleņa, koksnes un citas augu izcelsmes izejvielas;
- meža un koku biomasas nekoksnes daļas ķīmiskā sastāva izpēta, galveno vērtību veltot ar polāriem šķīdinātājiem iegūtiem bioloģiski aktīviem savienojumiem un to praktiskam pielietojumam gan meža, gan citās nozarēs;
- bioloģiski aktīvo savienojumu ieguves tehnoloģiju pilnveidošana, produktu izstrāde un aprobācija bioekonomikas attīstības veicināšanai (sadarbībā ar citām šīs jomas zinātniskajām institūcijām).

6.1.3.4. Pētījumu apakšvirziens: Meža sociālās funkcijas un vērtības

Koksnes produktu ražošana ir tikai viens no mūsdienīgas mežsaimniecības mērķiem. Pasaulē vērojama tendence, ka, palielinoties urbanizācijas pakāpei un cilvēku ienākumiem, arvien lielāku lomu ieņem nekoksnes un sociālās meža vērtības, it īpaši lielo pilsētu tuvumā un īpaši aizsargājamās teritorijās. Arī COVID 19 ierobežošanas dēļ noteiktie ierobežojumi ir veicinājuši cilvēku interesi un, līdz ar to, radījuši papildus slodzi uz meža ekosistēmām.

Pēdējos gados meža sociālās vērtības tiek sauktas par meža ekosistēmu kultūras pakalpojumiem, kas sevī ietver gan estētiskos aspektus, vizuālo kvalitāti, rekreācijas iespējas. Iepriekšējie pētījumi liecina, ka Latvijā nekoksnes produktu (sēnes, savvaļas ogas) vākšana arī ir uzskatāma par rekreācijas veidu, lai arī atsevišķām iedzīvotāju grupām tas ir nozīmīgs ekonomiskās darbības virziens.

Iepriekšējās stratēģijas periodā veikti socioloģiskie pētījumi, lai noskaidrotu nekoksnes produktu (savvaļas ogu, sēņu) ieguves apjomus un to nozīmību tautsaimniecībā. Veikti pētījumi par mežsaimniecības (kopšanas ciršu) ietekmi uz savvaļas ogu (melleņu) ogu ražu, kā arī par cilvēku paradumiem izmantot Latvijas mežus rekreācijā, t.sk. dažādu rekreācijas veidu nozīmību.

Meža sociālo funkciju un vērtību pētījumu prioritātes:

- nekoksnes resursi (produkti), to apjoms, attīstības dinamika, izmantošana un tās tendences;
- meža izmantošana rekreācijai un dabas tūrismam – pieprasījuma-piedāvājuma aspekts;
- mežkopības sistēmu ekonomisko un sociālo aspektu līdzsvara novērtēšana un integrācija lēmuma pieņemšanas atbalsta sistēmās;
- sabiedrībai jutīgo teritoriju definīcija, apsaimniekošanas modeļi, meža ainavu ekoloģiskā plānošana;
- meža ekosistēmu apsaimniekošanas vēsture un attīstības dinamika.

6.1.4. Pētījumu virziens: Kokaugu stādījumi ārpus meža

Pētījumi par ilggadīgo kokaugu stādījumu ierīkošanu un audzēšanu kā lauksaimniecības metodi kompleksā ar sadzīves notekūdeņu dūņu dažāda sastāva kompostu gatavošanas un izmantošanas tehnoloģiju izstrādi LVMI "Silava" tika uzsākti 2002. gadā. LVMI "Silava" iegūtā pieredze izmantota MK noteikumu sagatavošanā. Sadarbība ar stādaudzētavām vērtēta izaudzētā stādmateriāla kvalitāte un analizēti faktori, kas ietekmē stādu augšanu.

Virziena ietvaros pēdējos 10 gados attīstīta kompetence par īsirtmeta atvasāju (kārklū, apšu, baltalkšņu, papeļu) ražību atkarībā no to apsaimniekošanas veida, izvēlētajiem kloniem, aprites perioda un augšanas apstākļiem, to ietekmi uz vidi un iespējamajiem ekonomiskajiem ieguvumiem. Veikta ātraudzīgo koku klonu introdukcijas un audzēšanas tehnoloģiju pārnese. Stādījumu dizains pielāgots pieejamajām

kopšanas/novākšanas tehnoloģijām – rindstarpas zāles pļaušanas/smalcināšanas agregātiem, bet rindu un stādu attālumi – pašgājēju smalcinātāju darba platumam. Turpinās sadarbība ar LLU Zemkopības institūtu – ierīkoti eksperimentālie demonstrācijas objekti, ilggadīgos kokaugu stādījumus mistrojot ar lauksaimniecības kultūrām. Notiek kopīgi pētījumi par otrajā un trešajā piecu gadu aprites periodā iegūstamo biomasu un starp stādījumiem sēto ilggadīgo zālaugu ietekmi uz tiem.

Iepriekšējās stratēģijas periodā turpināti pētījumi par ātraudzīgo koku sugu veģetatīvās pavairošanas metodēm – lapaino un koksaino spraudēju apsākšanu. Uzsākti pilotpētījumi par inovatīvām reproduktīvā materiāla sagatavošanas un apstrādes metodēm. Meža pētīšanas stacijas Kalsnavas mežu novadā ierīkoti papeļu un kārklu klonu kolekcijas stādījumi (izpētes/demonstrācijas mātes dārzs). Visos zinātniskajos stādījumos regulāri tiek ievākti dati par dažādu sugu, klonu, šķirņu ziemcietību un produktivitāti.

Veikti pētījumi par hibrīdās apses un citu ātraudzīgo koku augšanas gaitu, izmantojot sadzīves notekūdeņu dūņas, koksnes pelnus vai biogāzes ražošanas atliekas – digestātu un biokompostu. Vērtēta saldā ķirša stādījumu kvalitāte un perspektīvākas pavairošanas metodes. Tiek uzturēti arī liepu un kļavu agromežsaimniecības stādījumi ar galegas, mazalkaloīdās lupīnas un miežabrāļa pasēju. Izveidotajos eksperimentālajos demonstrācijas objektos iegūtas zināšanas par 5 gadu aprites periodā izaudzējamo īscirtmeta atvasāju biomasu.

Ierīkoti jauni izmēģinājumu stādījumi perspektīvāko balto vītulu klonu atlasei.

Ar izveidotās zinātnes infrastruktūras atbalstu klimata laboratoriju kompleksā tiek veikti izmēģinājumi, pārbaudot jaunu augsnes ielabošanas līdzekļu prototipu efektivitāti. Siltumnīcu kompleksā un klimata kamerās tiek veikti stādmateriāla veģetatīvās pavairošanas metožu pētījumi.

Kokaugu stādījumu ārpas meža pētījumu prioritātes:

- rekomendācijas kokaugu stādījumu ierīkošanai un audzēšanai, iekļaujot bioloģiskās daudzveidības aspektus un produktu dažādošanas iespējas;
- augsnes īpašību ietekme uz kokaugu stādījumu ieaudzēšanu, augšanu un koksnes īpašībām;
- kokaugu stādījumu uzturēšanas un ierīkošanas darbu mašinizācija (augsnas sagatavošana, ierīkošana, kopšana un produkcijas ražošanas darbi) tehnoloģisko risinājumu izstrāde, pārnese un aprobācija;
- jauno klonu piemērotība Latvijas apstākļiem, vietējo klonu izveide, atlase, reģistrācija, jaunu šķirņu attīstība;
- kokaugu stādījumu un agromežsaimniecības sistēmu apsaimniekošanas tehnoloģiju pārnese, to piemērotības vērtējums Latvijā; iesaiste starptautisko pētījumu īstenošanā, ekselences centros un sadarbības tīklos.

6.1.5. Pētījumu virziens: Meža tehnoloģijas

Mežsaimniecības tehnoloģiju pilnveidošana ir viens no priekšnosacījumiem, lai palielinātu meža nozares konkurētspēju. Mūsdienu tehnoloģijas (internets, datorizētās vadības iekārtas, robotizācija, automatizācija, lieli dati, ģeogrāfiskās informācijas sistēmas) paver jaunas iespējas inovatīvu risinājumu izstrādāšanai un ieviešanai.

Meža tehnoloģiju pētījumu virziena mērķis ir radīt un adaptēt tehniskos risinājumus un metodes mežsaimnieciskās darbības plānošanai un monitoringam, meža darbu ražīguma palielināšanai, negatīvās ietekmes uz vidi mazināšanai un strādājošo darba apstākļu uzlabošanai.

6.1.5.1. Pētījumu apakšvirziens: Jaunas mežsaimniecības tehnoloģijas

Latvijā vēl arvien ražo gan mežizstrādes tehnikas komponentes (manipulatori, rotatori u.c.) Ziemeļvalstu tehnikas ražotājiem, gan forvarderus, gan arī vietējiem apstākļiem piemērota meža tehnikas aprīkojuma alternatīvas (disku frēzes, kupicotāji,

sējmašīnas, celmu kausi, augsnes gatavošanas kausi, forvarderu piekabes). Šīs pētījumu jomas mērķis ir, sadarībā ar Latvijas uzņēmējiem, izstrādāt meža mašīnu komponentes un aprīkojumu, kas pielāgots specifiskiem uzdevumiem vai ļauj palielināt esošo iekārtu funkcionalitāti, kā arī veidot programmatūru meža īpašnieku un pakalpojumu sniedzēju atbalstam.

Iepriekšējās stratēģijas periodā izstrādāts celmu raušanas un plēšanas kauss, kas piemērots arī augsnes sagatavošanai. Šobrīd pētījumā izgatavotos prototipus izmanto atmežošanas cirtēs ceļu būvē. Uz celmu rāvēja bāzes izgatavots augsnes sagatavošanas kauss kāpurķēžu ekskavatoram. Šim kausam jau izgatavotas vairākas pilnveidotas kopijas. Izgatavots modernizēts kausa prototips, kas ļauj samazināt mineralizēto laukumu, palielināt ražīgumu un veikt celmu apstrādi ar urīnvielu, lai ierobežotu trapes izplatīšanos.

Izstrādāta iekārta koksnes pelnu izkļiedēšanai uz lauksaimniecības traktora bāzes, kā arī mehānisms tā pielāgošanai kompaktklases forvarderam Vimek 610. Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu vajadzībām izstrādāts iekārtas prototips izkļiedētā mēslojuma uzskaitēi.

Izstrādāts iekārtas prototips augsnes bojājumu monitoringam, izmantojot ultraskaņas sensorus, kas vēlāk pārveidots par tehnikas telemetriju datu un augsnes bojājumu uzskaites iekārtu. Aprīkojumam izstrādāts atbilstošs programnodrošinājums datu uzkrāšanai un eksportēšanai. Izstrādāta darba laika uzskaites programma *Windows Mobile* operētājsistēmai, kas bez maksas pieejama LVMI "Silava" interneta vietnē.

Pētījumu jomas darbs saistīts ar elektronisku un mehānisku iekārtu projektēšanu un izgatavošanu. Projektēšanai izmantojam Solidworks vai AutoCAD programmu paketes, kā arī atvērtā pirmkoda programmu paketi QCAD un citas rasēšanas programmas. Institūta rīcībā ir divi 3D printeri, kas ļauj izgatavot līdz 50 × 50 × 50 cm lielas plastmasas detaļas, kā arī metālapstrādes darba galdi alumīnija un cietas plastmasas detaļu izgatavošanai.

Elektroniskās iekārtu komponentes, ko izgatavo LVMI "Silava", piemēram, augsnes bojājumu mērīšanas iekārtas vadības bloks un mežizstrādes tehnikas telemetrisko datu uzkrāšanas logeris, ir lielākoties veidoti uz *Arduino* sistēmplašu bāzes.

Mežsaimniecības tehnoloģiju pētījumu prioritātes:

- meža darbu aprīkojuma prototipu izstrāde un testēšana meža darbu efektivitātes un darbu izpildes kvalitātes palielināšanai;
- darba metožu un rekomendāciju sagatavošana jauno tehnoloģiju un šobrīd izmantojamo tehnoloģiju uzlabojumu ieviešanai praksē;
- meža tehnikas ietekmes uz vidi mazināšanas iespēju izpēte un rekomendāciju sagatavošana ietekmes mazināšanai;
- mežsaimniecības plānošanas atbalsta instrumentu izstrādāšana, izmantojot mūsdienīgas attālās izpētes metodes;
- automatizētas augsnes bojājumu uzskaites sistēmas izstrāde mežizstrādes izmaksu un negatīvās ietekmes uz vidi mazināšanai;
- atbalsta programmatūras izstrāde mežzinātnieku un meža nozares vajadzībām;
- jaunu, gruntīm ar mazu nestspēju piemērotu tehnisko un plānošanas risinājumu (jauni ķēžu tipi, grunts nestspējas prognozēšanas rīki) izstrāde un ieviešana praksē.

6.1.5.2. Pētījumu apakšvirziens: Mežsaimniecības tehnoloģiju pārnese

Iepriekšējo 30 gadu laikā Latvijas meža sektors ir būtiski mainījies. Roku darbs mežizstrādē gandrīz pilnībā aizstāts ar harvesteriem. Meža mašīnās integrētas sarežģītas datorsistēmas. Pēc straujā mežizstrādes ražības pieauguma pagājušā gadsimta 80.-jos gados izaugsme ir kļuvusi daudz lēnāka, un ražības pieaugumu veido galvenokārt nelieli, specifiskiem apstākļiem vai mērķiem pielāgoti uzlabojumi, kā arī tehnikas parka

dažādības palielināšana. Šajā laikā parādījās, piemēram, kompaktklases mežizstrādes tehnika, kuras nišu pirms tam aizņēma lauksaimniecības tehnika, kā arī kāpurķēžu forvarderi, kas piemēroti gruntīm ar zemu nestspēju.

Jauni tehnoloģiski risinājumi no lielajiem ražotājiem un maziem uzņēmumiem ienāk tirgū nepārtraukti, un vairumā gadījumu par to funkcionalitāti nevar pārliecināties, t.i. pircējs faktiski ir testētājs, kas uzņemas visus ar iekārtas tehnoloģisko gatavību un funkcionalitāti saistītos riskus. Mežsaimniecības tehnoloģiju pārneses pētījumu jomas ir monitorēt tirgū pieejamos mežsaimniecības tehnoloģiskos risinājumus un testēt to piemērotību Latvijas apstākļiem.

Izmēģinājumu rezultāti nereti ietver rekomendācijas iekārtu pilnveidošanai, lai uzlabotu perspektīvu iekārtu funkcionalitāti vai tehnoloģisko gatavību. Šādos gadījumos pētnieki iniciē iekārtas pilnveidošanu, lai tā būtu piemērota Latvijas apstākļiem.

Iepriekšējās stratēģijas periodā prioritārās pētījumu jomas bija meža darbu mehanizācija uz augsnēm ar mazu nestspēju, mazā un nestandarta mežizstrādes tehnika kopšanas cirtēs un apauguma novākšanas cirtēs, biokurināmā un apaļo kokmateriālu sagatavošanas darba metodes kopšanas cirtēs, risinājumi degvielas patēriņa samazināšanai meža darbos, ieteikumi mežizstrādes tehnoloģisko karšu sagatavošanas pilnveidošanai, priekšlikumi meža mašīnu operatoru apmācības pilnveidošanai darbam kopšanas cirtēs, kā arī jaunaudžu kopšanas ciršu mašīnizācijas ietekmes uz meža audžu augšanas gaitas izpēte.

Pētījumu jomā izmantots aprīkojums, kas pieejams LVMI "Silava" zinātnes infrastruktūras attīstības procesā, tajā skaitā laukdatori, meža audžu taksācijas rādītāju noteikšanas aprīkojums, svāri, kameras, bezpilota lidaparāti un citas iekārtas. Telemetrijas datu iegūšanai, augsnes bojājumu un darba laika uzskaitē izmantots LVMI "Silava" izstrādāts aprīkojums un programmatūra. Tehniku mežizstrādes un citu meža darbu izmēģinājumiem nodrošina iekārtu ražotāji, dīleri vai mežizstrādes uzņēmumi.

Mežsaimniecības tehnoloģiju adaptācijas pētījumu prioritātes:

- meža darbu risinājumu un darba metožu adaptēšana, rekomendāciju sagatavošana šo tehnoloģiju ieviešanai praksē;
- mežsaimniecības plānošanas un monitoringa rīku adaptēšana Latvijas apstākļiem;
- tehnisko risinājumu (kāpurķēžu traktori, mazā tehnika) testēšana un labāko risinājumu ieviešana praksē meža darbiem uz gruntīm ar mazu nestspēju;
- rekomendāciju un efektīvu kontroles mehānismu izstrāde degvielas patēriņa samazināšanai meža darbos;
- apaļo kokmateriālu kvalitātes palielināšana, izmantojot inovatīvas griezējgalvu un padeves veltņu konstrukcijas;
- mūsdienīgu datu apmaiņas standartu un lielo datu izmantošana meža darbu efektivitātes palielināšanai.

6.1.6. Pētījumu virziens: Meža fauna un medniecība

Meža faunas pētījumi LVMI "Silava" neaprobežojas tikai ar medijamo zīdītāju sugu izpēti. Daļa zinātnisko aktivitāšu veltītas ar meža ekosistēmu saistītām nemedijamām sugām, piemēram, brūnajiem lāčiem un ūdriem, kā arī skar meža ornitofaunu un tai nepieciešamās vides faktoros. Līdz ar to pētījumu virziena darbs tiek attīstīts trīs apakšvirzienos.

LVMI "Silava" rīcībā esošo meža faunas un medniecības laboratorijas infrastruktūru veido laboratorija dzīvnieku autopsijai, sasaldētu paraugu uzglabāšanai, parazitoloģiskai pārbaudei, iekārtas histoloģisko griezumumu un pastāvīgo preparātu sagatavošanai, un mikroskopijai ar digitālo attēlu apstrādi un saglabāšanu. Lauka

pētījumos tiek izmantotas automātiskās slēpņa kameras, binokļi ar attāluma mērīšanas funkciju, nakts redzamības ierīces un lauka apstākļiem piemēroti planšetdatori.

6.1.6.1. Pētījumu apakšvirziens: Starptautisko normu izpratnē medijamo savvaļas zīdītāju sugu ekoloģija un populāciju novērtējums

Atjaunojoties valsts neatkarībai, LVMI "Silava" pirmo reizi Latvijā uzsāka kompleksus zīdītājdzīvnieku pētījumus, kas aptver medību saimniecībā nozīmīgākās sugas. Tika turpināti pētījumi, kas veltīti savvaļas pārnadžu populāciju dinamikas un barībā izmantoto kokaugu noslogojuma mijiedarbībai, bebru populācijas atjaunošanai un apsaimniekošanas nepieciešamībai, savvaļas pārnadžu nodarīto kokaudžu postījumu samazināšanai, plēsēju aizsardzībai un to skaita regulēšanas problēmām.

Galvenie izaicinājumi medijamo sugu pētniecībā saistīti ar izmaiņām, ko rada strauji pieaugošs savvaļas dzīvnieku nodrošinājums ar barību un ar to saistītais paātrinātais populāciju pieaugums un sugu izplatība, ainavas fragmentējošas transporta infrastruktūras attīstība, savvaļas sugu pielāgošanās suburbānai un urbānai videi, savvaļas dzīvnieku slimību un parazītu straujā pārnese starp sugām un uz mājdzīvniekiem, mūsdienu informācijas un sakaru tehnoloģiju radītais pieaugošais, bet kvalitatīvi neviendabīgais informācijas apjoms, kā arī vispārējā sabiedrības polarizācija, kas ietekmē gan saimnieciskos lēmumus, gan veidus, kā iespējams izplatīt zinātnes atziņas.

Iepriekšējās stratēģijas periodā nodrošināta ekspertīze procesiem, kas saistīti ar pārnadžu radīto mežaudžu bojājumu pieaugumu, Āfrikas cūku mēra izplatību un cilvēkiem bīstamu parazītu sastopamību savvaļas plēsējos.

Notikusi regulāra sadarbība ar mežu īpašnieku un apsaimniekotāju pārstāvjiem, medību tiesību lietotājiem, augstākās izglītības iestādēm, kā arī nozares darbību uzraugošo institūciju (VMD un DAP) pārstāvjiem, iepazīstinot ar pētījumu rezultātiem un sniedzot praktiskus ieteikumus. Sniegtas konsultācijas par medību tiesību lietotājiem izstrādātās mobilās lietotnes "Mednis" atbilstību pētījumiem un praksei nepieciešamās informācijas saturam, struktūrai un apjomam.

Turpmākās pētījumu prioritātes:

- galveno medijamo zīdītāju sugu populāciju stāvokļa novērtēšana;
- sugu mijiedarbība meža ekosistēmās (plēsēju barošanās, funkcionālās sakarības starp upuru – plēsēju populācijām);
- savvaļas zīdītāju slimības un parazīti kā risks medību tradīciju ilgtspējai, drošai pārtikas aprītei un sabiedrības veselībai (parazitoloģija, populāciju dinamika pirms pēc epizootiju uzliesmojuma);
- medību ietekmes izpēte uz medību faunu, izmantojot medību tiesību lietotāju rīcībā nodotās mobilās lietotnes datu iespējas (medību slodzes un selektīvās izlases ilgtermiņa ietekme uz populāciju struktūru un blīvumu);
- medību saimniecības ekonomiskā analīze (medību produkcijas un pakalpojumu vērtības salīdzinājums, kompensācijas par zaudējumiem citām nozarēm, saimnieciskais izdevīgums dažādos vides resursu un tautsaimniecības politikas apstākļos).

6.1.6.2. Pētījumu apakšvirziens: Starptautisko normu izpratnē nemedijamu savvaļas zīdītāju sugu ekoloģija un populāciju novērtējums

LVMI "Silava" tiek veikti pētījumi par Eiropas mērogā apdraudētu sugu aizsardzības un dzīves vides apsaimniekošanas jautājumiem, kuras Eiropas mērogā uzskatītas par apdraudētām, bet Latvijā ir pārstāvētas ar plaši izplatītu vai pieaugošu populāciju.

Iepriekšējās stratēģijas periodā ik gadus ievākti bioloģiskie paraugi no vairāk kā 50% valstī legāli nomedīto vilku un lūšu skaita, lai novērtētu populāciju demogrāfisko un veselības stāvokli. Sadarbībā ar meža ģenētikas speciālistiem turpināta medijamo plēsēju populāciju ģenētiskās daudzveidības un indivīdu savstarpējās radniecības

struktūras izpēte pēc DNS analīzēm. Iegūtie rezultāti apliecina, ka šo starptautiskā līmenī apdraudēto sugu stingri ierobežota un uzraudzīta izmantošana medībām neapdraud populāciju stāvokli ne Latvijas, ne Baltijas reģiona mērogā, un abu plēsēju sugu skaits un izplatība ilgtermiņā ir palielinājusies.

Pēc starptautiski atzīta standarta izstrādāti un iepriekšējā stratēģijas periodā atjaunoti sugu aizsardzības plāni lūšiem, vilkiem, ūdriem un brūnajiem lāčiem. Atbilstoši vides aizsardzības jomā noteiktajām starptautiskajām saistībām un nacionālajiem normatīvajiem aktiem uzsākts brūno lāču un ūdru monitorings. Veikti pētījumi, kuru rezultātā monitoringu metodikas tiek papildinātas, ieviešot jaunas tehnoloģijas. Veikta brūnā lāča populācijas stāvokļa monitoringa uzlabošana ar molekulārās ģenētikas metodēm.

Sagatavotas vadlīnijas ekspertiem lielo plēsēju (vilku, lūšu un lāču) nodarīto bojājumu vērtēšanā, kas dod iespēju identificēt mājdzīvniekiem postījumus nodarījušas plēsēju sugas un objektīvi novērtēt nodarītā postījuma apmēru. Pētījumi notikuši sadarbībā ar LVMI "Silava" Ģenētisko resursu centra darbiniekiem. Uzsākta automātisko slēpņa kameru plaša izmantošana neinvazīvu pierādījumu fiksēšanai par īpaši aizsargājamo sugu indivīdu klātbūtni pētījumu parauglaukumos.

Turpmākās pētījumu prioritātes:

- sugu aizsardzības plānos paredzēto aktivitāšu (zinātniskās izpētes un monitoringa) nodrošināšana Latvijas lielajiem plēsējiem;
- pētniecisko metožu attīstība datus ieguvei neinvazīvā ceļā (netraumējot, nenogalinot un neiejaucoties savvaļas sugu indivīdu aktivitātēs vai to dzīvotņu pārveidošanā pētnieciskos nolūkos);
- īpaši aizsargājamo meža zīdītāju sugu aizsardzības stāvokļa raksturošana atbilstoši Eiropas Komisijas prasībām par ziņojuma gatavošanu saskaņā ar Eiropas Padomes 1992. gada 21. maija direktīvas 92/43/EEK "Par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību" 17. pantu.

6.1.6.3. Pētījumu apakšvirziens: Meža putnu populāciju novērtējums un izpēte

Meža putnu indekss ietverts Nacionālajā attīstības plānā kā nozīmīgs rādītājs, tomēr līdz šim Latvijā tā noteikšanai izmantota ierobežota datu kopa. Meža putnu populāciju novērtējums Latvijā bieži tiek izmantots par iemeslu vai ieganstu dažādu mežsaimniecības pasākumu ierobežošanai. Tomēr daudzos gadījumos trūkst datu gan par to, kādi papildus pasākumi nodrošinātu labvēlīgāku konkrēto putnu sugu stāvokli, gan arī, kādiem pasākumiem nav negatīvas ietekmes uz to. Šādiem, zinātniski aprobētiem, datiem var būt izšķiroša nozīme, plānojot saimniecisko darbību meža ekosistēmā un pieņemot ar to saistītus lēmumus.

Iepriekšējās stratēģijas periodā pētīti faktori, kas ietekmē medņu populācijas stāvokli – medņa kā boreālo mežu "lietussargsugas" nozīme Latvijā, medņu un to dabisko ienaidnieku mijiedarbība medņu dzīvotņu teritorijās, medņiem nozīmīgu barības resursu (mellenāju u.c. meža ogu) apjoms un izmaiņu dinamika, informācija par medņu subpopulāciju ģenētisko daudzveidību, ģenētisko struktūru un gēnu plūsmu – saistībā ar iespējamu reintrodukcijas nepieciešamību, kā arī cilvēka radītu traucējumu iedarbība uz medņu uzvedību. Izstrādātas rekomendācijas populācijas stāvokli labvēlīgi ietekmējošiem pasākumiem. Vērtēta medņu rieta vietās veikto stāvokļa uzlabošanas pasākumu ietekme uz vides parametru izmaiņām un to efektivitāte.

Uzsākta līdzdalība melnā stārķa ligzdošanas sekmju dinamikas un to ietekmējošo faktoru novērtēšanā, kā arī pilotpētījums ar mērķi izveidot un aprobēt uzskaites metodiku dienas meža putnu populāciju, putnu sabiedrību un to dzīvotņu stāvokļa novērtēšanai, kā arī mežsaimniecības ietekmes noskaidrošanai uz putnu populāciju stāvokli, telpisko izplatību un dzīvotņu kvalitāti.

Meža putnu populāciju izpētes prioritātes:

- veikt dienas meža putnu populāciju, putnu sabiedrību un to dzīvotņu stāvokļa monitoringu, kā arī skaidrot mežsaimniecības ietekmi uz putnu populāciju stāvokli, telpisko izplatību un dzīvotņu kvalitāti;
- veikt un vērtēt pasākumus atsevišķu meža putnu sugu dzīvotņu kvalitātes uzlabošanai.

6.2. Darbības virziens: Mežzinātnes atbalsta kompetences

Paplašinoties LVMI "Silava" darbības sfērām, pieaug horizontālo kompetenču īpatsvars un nozīme zinātnieku sadarbībā. Zinātniskās kompetences, kuras tieši skar pētniecību, šīs stratēģijas ietvaros izdalītas un aprakstītas kā atsevišķs darbības virziens. Šajā darbības virzienā iesaistītie cilvēkresursi pamatā darbojas kādā no LVMI "Silava" zinātnes un zināšanu pārneses virziena jomām. Stratēģijā sniegts šī darbības virziena pētniecības atbalsta virzienu apraksts.

6.2.1. Pētniecības atbalsta virziens: Meža ekonomika

Meža ekonomikas pētījumi LVMI "Silava" veikti fragmentāri. Impērijas laikā tie bija saistīti ar meža nozares kompleksa pasūtījumiem un pēc valsts neatkarības atjaunošanas galvenokārt tika dislocēti meža pārvaldes struktūrās.

LVMI "Silava" veikti pētījumi privātā meža sektora ekonomikā. Meža ekonomikas pētījumi veikti kā atbalsts citu pētījumu īstenošanā, piemēram, skaidrojot trupes izplatības koka stumbrā (egle, baltalksnis) radītos ekonomiskos zaudējumus vai vērtējot celmu izstrāde vai citu biokurināmā veidu ieguves lietderību.

Iepriekšējās stratēģijas periodā veikti pētījumi egles, priede, bērza audzēšanas alternatīvu ekonomiskajām sekām, t.sk. par dažādu abiotisko (vēja) un biotisko (skujbire) ietekmi uz kokaudzes audzēšanas ekonomisko efektivitāti.

Meža ekonomikas pētījumu kompetences:

- dažādu mežkopības metožu ekonomiskās efektivitātes vērtējums no neoklasiskās ekonomikas skatupunkta;
- meža ekonomikas principu integrācija mežkopības pētījumu jomās un nacionālās kompetences attīstīšana;
- integrācija LVMI "Silava" pētniecības virzienu attīstībā;
- pētījumi pārnadžu radīto bojājumu ekonomiskā vērtējuma atbalstam.

6.2.2. Pētniecības atbalsta virziens: Meža attālā izpēte un ĢIS

Meža attālās izpētes kompetences attīstība LVMI "Silava" sākās līdz ar MRM attīstību, meža resursu noteikšanā izmantojot parauglaukumu metodi un ieviešot elektroniskos mērinstrumentus un globālās navigācijas sistēmas, kā arī interpolējot parauglaukumu mērījumu rezultātus.

LVMI "Silava" veikti pētījumi par iespējām izmantot attālās izpētes datus meža veselības stāvokļa, meža seguma un meža seguma izmaiņu un meža inventarizācijas rādītāju noteikšanai. Meža attālās izpētes kompetence tiek attīstīta SEG inventarizācijas procesā.

Institūta kompetence attālās izpētes jomā līdztekus ĢIS izmantota galvenokārt kā atbalsts citu virzienu pētījumiem. Meža telpisko datu analīze, izmantojot LVMI "Silava" uzkrātos vēsturiskos un aktuālos datus no MRM, MVR, LAD, vēsturiskā mežierīcības materiāla arhīva, attālās izpētes datiem un pētījumu pieredzes, ir unikāla iespēja pārbaudīt zinātniskajos pētījumos izdarīto pieņēmumu ietekmi. Pēdējo gadu laikā, izmantojot institūtā esošās ĢIS iespējas un kompetenci, pētījumu rezultāti un secinājumi tiek sagatavoti datora modeļu formātā, kas dod iespēju tos integrēt informācijas

sistēmās. Šādā gadījumā datu analīzi iespējams veikt zinātniekiem, kuri nav specializējušies ĢIS.

Salīdzinoši jauna pieredze gan Latvijā, gan LVMI "Silava" ir ainavu ekoloģijas pētījumi. LVMI "Silava" uzkrātā telpiskā informācija var tikt izmantota, attīstot Latvijas kompetenci saistībā ar Eiropas ainavu konvencijas prasībām.

Strauji attīstījušās iespējas pētījumu atbalstam izmantot Eiropas kosmosa aģentūras satelītu sistēmas Sentinel datus. Kamēr Latvijā nav izveidots lokālo datu uzkrāšanas serveru (*data hub*) risinājums, LVMI "Silava" uzsāka šo datu lejuplāde, apstrāde un izmantošana, orientējoties gan uz otpiskajiem multispektrālajiem Sentinel-2 attēliem, gan radara satelītu Sentinel-1 datiem. Tiek attīstīta laika rindu optisko satelītu datu izmantošana meža veselības monitoringam, kā arī radara satelītu laika rindu izmantošana vējgāžu novērtēšanai.

Iepriekšējās stratēģijas periodā veikti pētījumi par LiDAR datu izmantošanu mežaudžu taksācijas rādītāju precizēšanā, kā arī meža attīstības modelēšanā. Veikti pētījumi par satelītattēlu un dronu datu izmantošanu ugunsgrēku seku novērtēšanā un egļu astoņzobu mizgrauža izplatības novērtēšanā. Sentinel-2 un Landsat-8 dati kombinācijā ar LiDAR datiem un aerofotoattēliem izmantoti mežainuma kartes precizēšanai.

MRM sistēmā iekļauti papildus mērījumi, precizējot meža resursu monitoringa parauglaukumu centru koordinātes gadījumos, ja tās atšķiras no teorētiski noteiktajām koordinātēm, tādējādi veicinot iespēju pilnvērtīgāk izmantot MRM parauglaukumu informāciju pētījumu atbalstam.

Meža attālās izpētes un ĢIS kompetences:

- integrēto attālās izpētes datu analīzes modeļu izstrāde pētījumu rezultātu izmantošanai meža nozarē;
- LVMI "Silava" zinātniskās izpētes objektu telpiskā vadība un ĢIS izmantošana sadarbībai ar mežu īpašniekiem un apsaimniekotājiem;
- tālizpētes atbalsts pētniecības virzienu attīstībai;
- pētījumu rezultātu analīzei piemērotu, publiski pieejamu ĢIS moduļu zināšanu krātuves izveidošana internetā;
- zemes lietojumu veidu izmaiņu, mežsaimnieciskās vēstures un pieredzes noteikšanas atbalsts;
- meža atjaunošanas, ieaudzēšanas un ieaugšanas vēsturiskā attīstības, vēsturisko zemes lietojumu veidu analīzes atbalsts;
- mežaudžu telpiskās struktūras izpēte.

6.2.3. Pētniecības atbalsta virziens: Bezpilota tehnoloģijas mežsaimniecībā

Bezpilota lidaparāti ir jauna datu ieguves platforma, ko pēdējā desmitgadē arvien biežāk izmanto gan mežzinātnē, gan mežsaimniecībā, risinot datu ieguves jautājumus. Gatavi risinājumi tiek izmantoti biežāk, nekā zinātnieku pašu izstrādāti bezpilota lidaparāti, lai arī pašu izstrādāti un noteiktam mērķim adaptēti risinājumi var būt 2–3 reizes lētāki. Lielā mērā tas saistīts ar vietējās likumdošanas ierobežojumiem un apdrošināšanas sabiedrību piesardzīgo attieksmi, apdrošinot operatoru civiltiesisko atbildību.

Lielākā daļa pašreiz izmantojamo bezpilota lidaparātu meža pētniecības lietojumprogrammu paredzētas resursu uzskaitēi, meža veselības stāvokļa monitoringam, koku sugu atpazīšanai, ugunsgrēku monitoringam un augsnes bojājumu raksturošanai mežizstrādē.

Galvenās problēma, kas ierobežo bezpilota lidaparātu pielietojumu, ir sadrumstalotie to izmantošanas noteikumi dažādās ES valstīs, kā arī ir īss lidošanas laiks un neliela kravnesība.

Bezpilota lidaparātu pielietošana mežzinātnē LVMI "Silava" aizsākās pirms 5 gadiem, izgatavojot bezpilota lidaparātus ar rotējošiem spārniem meža darbu un cirsmu stāvokļa video fiksācijai. Nākošajā etapā izstrādātas standartizētas fotogrammetrijas metodes augstas izšķirtspējas fotogrāfiju izmantošanai mežaudžu taksācijas rādītāju raksturošanai, kā arī reljefa izmaiņu noteikšanai. Paralēli veikti eksperimenti ar bezpilota lidaparātiem ar fiksētiem spārniem, kas ļauj būtiski palielināt lidošanas laiku.

Iepriekšējās stratēģijas periodā bezpilota lidaparāti izmantoti galvenokārt mežaudžu taksācijas rādītāju noteikšanai, veģetācijas un mežaudzes bojājumu raksturošanai, kā arī zemes virsmas izmaiņu raksturošanai dažādos LVMI "Silava" pētījumu virzienos. Paralēli turpināta fotogrammetrijas un LiDAR datu ieguves un pielietošanas metožu pilnveidošana zinātnes un ražošanas vajadzībām. Bezpilota lidaparāti pielietoti arī informatīvu materiālu sagatavošanā, demonstrējot dažādas mežsaimniecības operācijas un vizualizējot saimnieciskās darbības vai bezdarbības rezultātus, piemēram, parādot, ka augsts gruntsūdens līmenis mežā korelē ar SEG emisiju pieaugumu no augsnes.

LVMI "Silava" gaisa flotile šobrīd sastāv no diviem DJI Mavic 2 bezpilota lidaparātiem ar RGB sensoriem, DJI Phantom 4 RTK multispectral, pašdarināta bezpilota lidaparāta ar palielinātu kravnesību ar Velodyne Puck LiDAR sensoru, bezpilota lidaparāta NOA 6 ar hiperspektrālo sensoru Pika L un vairākiem pašdarinātiem bezpilota lidaparātiem ar fiksētiem spārniem ar RGB sensoriem. Datu apstrādei tiek izmantotas atvērtā pirmkoda programmas QGIS un GRASS GIS, kā arī programma Metashape fotogrammetrijas uzdevumiem. Punktu mākoņa analīzei tiek izmantotas LAS Tools un Global Mapper programmu paketes.

Bezpilota tehnoloģiju izpētes prioritātes:

- metožu attīstība bezpilota lidaparātu izmantošanai mežzinātnē un mežsaimniecībā, pielietojot mūsdienīgas datu apstrādes metodes;
- daudzfunkcionālas dinamiskas augsnes mitruma režīma un gruntsūdens līmeņa kartes izveidošana Latvijas teritorijai;
- koku augstuma, mežaudžu biezuma un biomasas modeļu izstrādāšana, balstoties uz LiDAR un MRM datiem;
- dinamisku meža resursu karšu izstrādāšana Latvijas teritorijai, ekstrapolējot koku augstuma, biezuma un biomasas modelēšanas rezultātus no parauglaukuma uz reģionālu un nacionālu līmeni;
- mikromeliorācijas infrastruktūras plānošanas rīka izveide mežaudžu augšanas apstākļu uzlabošanai;
- rastra datu ieguves, izmantojot bezpilota lidaparātus, un fotogrammetrijas metožu izstrādāšana mežaudžu taksācijas rādītāju noteikšanai;
- metožu izstrādāšana zemes lāzerskenera izmantošanai koku taksācijas rādītāju uzmērīšanai un iegūto datu integrācijai ar citiem attālināti iegūstamiem datiem meža inventarizācijas kvalitātes uzlabošanai un atsevišķa koka augšanas gaitas modeļu izstrādāšanai;
- grāvju dešifrēšanas metožu pilnveidošana, izmantojot LiDAR datus un mašīnmācības metodes, nosakot nozīmīgākos grāvju parametrus.

6.2.4. Pētniecības atbalsta virziens: Ģenētiskās analīzes metožu kompetences

LVMI "Silava" vēsturiski izveidotā ZM Ģenētisko resursu centra speciālistu kompetence ir bijusi pamatā molekulārās bioloģijas metožu attīstībai un piedāvāto iespēju plašai izmantošanai. Šo metožu un izpētes tehnoloģiju pārzināšana tiek plaši izmantota ne tikai meža koku selekcijā, bet arī citos LVMI "Silava" pētījumos. Šī iemesla dēļ LVMI "Silava" stratēģijas ietvaros šī kompetence izdalīta kā atsevišķs pētniecības atbalsta virziens. Aktuālie pētījumi ar šo atbalstu tiek veikti meža faunas un medniecības virziena ietvaros, izstrādājot savvaļas dzīvnieku sugu ģenētiskā monitoringa sistēmu. Ģenētiskās un genomiskās metodes izmantotas meža fitopatoloģijas virzienā, skaidrojot

sakņu piepes izplatību veicinošos faktoros, kā arī meža ekoloģijas, ekosistēmu pakalpojumu un meža atjaunošanas pētījumos.

Iepriekšējās stratēģijas periodā izstrādātas metodikas lielo plēsēju neinvazīvajam monitoringam. DNS sekmīgi izdalīta no brūnā lāča un lūša matiem, siekalām, pēdu nospiedumiem, ekskrementiem u.c. veida paraugiem. Izstrādātas metodikas dod iespēju apsekot indivīdus un novērtēt populāciju stāvokli, izmantojot neinvazīvi ievāktus paraugus. Izstrādātas metodikas plēsēju sugu identificēšanai lauksaimniecības dzīvniekiem nodarīto postījumu gadījumos. Turpinātas nomedīto vilku un lūšu ģenētiskās daudzveidības un radniecības analīzes.

Izstrādātas metodikas un rādītāji bioloģiskās daudzveidības monitoringam. Izmantojot DNS marķierus, analizētas ģenētisko resursu audzes, kā arī sēkļu plantāciju pēcnācēji. Tas dod iespēju novērtēt un salīdzināt ģenētisko daudzveidību ģenētisko resursu audzēs, kā arī meža platībās, kuras atjaunotas ar uzlabotu (selekcionētu) materiālu.

Izveidotā Molekulārās bioloģijas laboratorijas infrastruktūra dod iespēju izdalīt DNS no dažādiem paraugu veidiem, t.sk. tādiem, kuriem ir zems DNS saturs – mati, siekalas, augsne utt. Izveidota paraugu reģistrēšanas un saglabāšanas sistēma, nodrošinot iespēju paraugus atkārtoti analizēt, izmantojot jaunas molekulārās ģenētikas metodes.

Ģenētiskās analīzes metožu kompetences:

- molekulārās bioloģijas izmantošana LVMI "Silava" pētniecības virzienu atbalstam rezultātu un hipotēžu pārbaudē.

6.2.5. Pētniecības atbalsta virziens: Meža ekosistēmas pakalpojumu vērtēšanas metodoloģija

Ekosistēmu pakalpojumi ir ekosistēmas struktūru un funkciju ieguldījums cilvēku labklājībā, kas veidojas kombinācijā ar cilvēku darbības ietekmi ekosistēmā. Ekosistēmu pakalpojumi ir vērtējami gan cilvēka pārveidotās un ietekmētās, gan neietekmētās ekosistēmās. Ekosistēmu pakalpojumu koncepcija ir kļuvusi par nozīmīgu modeli, kas saista ekosistēmu funkcionalitāti ar cilvēku labklājību kā vektors, kas nodrošina dabas kapitāla un sociāli ekonomisko sistēmu mijiedarbību. Ekosistēmu pakalpojumu vērtēšanas metodika ir ērts rīks, kas palīdz izvērtēt ekosistēmu daudzpusīgo pienesumu cilvēku dzīvē un šī pienesuma aspektu dinamiku vides apstākļu izmaiņu un saimnieciskās darbības ietekmē.

Iepriekšējās stratēģijas periodā sagatavots meža ekosistēmu pakalpojumu vērtēšanas ietvars Latvijas meža ekosistēmām. Izstrādāti vairāk nekā 30 indikatori meža ekosistēmu apgādes, regulējošo un kultūras pakalpojumu vērtēšanai, pamatā izmantojot biofizikālos rādītājus meža nogabala līmenī. Sagatavotais ietvars tālāk attīstāms un izmantojams kā atbalsta instruments citās pētījumu jomās un apakšvirzienos, nodrošinot informāciju par dažādu meža apsaimniekošanas pasākumu ietekmi uz meža ekosistēmu nodrošinātajiem labumiem.

Meža ekosistēmu pakalpojumu vērtēšanas metodoloģijas prioritātes:

- sistēmas tālāka attīstīšana, iekļaujot detalizētas vadlīnijas, lai vērtētu un modelētu slodzes uz meža ekosistēmām, meža ekosistēmu stāvokli un to nodrošinātos pakalpojumus atkarībā no izvēlēta mežsaimniecības scenārija;
- meža ekosistēmu pakalpojumu izvērtēšana kontekstā ar citiem zemes izmantošanas veidiem un ainavas parametriem;
- meža ekosistēmu pakalpojumu kopas, "karstie" un "aukstie" punkti un to dinamika dažādu mežsaimniecības scenāriju ietekmē;
- indikatoru izstrāde meža ekosistēmu nodrošināto regulējošo un kultūras pakalpojumu raksturošanai.

6.2.6. Pētniecības atbalsta virziens: Augu fizioloģija

Augu fizioloģija pēta kokaugos notiekošo procesu vispārējās likumsakarības un to izmaiņas atkarībā no apkārtējās vides apstākļiem. Koncentrējoties uz esošo un iespējamo nākotnes saimniecisko vajadzību apmierināšanu, kuras saistītas ar kokaugu pavairošanu un to metožu izveidi un pilnveidošanu, LVMI "Silava" pēta un attīsta iespējas parastās egles un parastās priedes pavairošanai ar spraudņiem, apšu hibrīdu, āra bērza, alkšņu hibrīdu pavairošanai ar mikrospraudņiem, apšu hibrīdu pavairošanai ar sakņu spraudņiem. Uzsākta somatiskās embriogēneses metodes etapu apguve parastajai eglei.

Pētījumos, kas saistās ar kokaugu pavairošanu (no sēklām vai auga daļām), augšanu, audzēšanu, adaptāciju u.c. augos notiekošie fizioloģiskie procesi ir cieši saistīti ar iegūstamo rezultātu. Tādēļ augu fizioloģijas virziens darbojas ciešā sasaistē ar citiem pētījumu virzieniem. Attīstot infrastruktūru, augu fizioloģijas laboratorijā var veikt pētījumus laboratorijas līmenī gan *in vitro*, gan arī *ex vitro* – audzējot augus siltumnīcā ar pilnībā kontrolētiem augšanas apstākļiem, tai skaitā, gaisa mitrumu un CO₂, gan arī sniedzot iespējas izmantot infrastruktūru citu pētījumu veikšanai. Nozīmīga pētījumu daļa ir pavairošanu determinējošo faktoru un fizioloģisko mehānismu analīze.

Iepriekšējās stratēģijas periodā ir pilnveidotas veģetatīvās pavairošanas metodes parastajai eglei ar spraudņiem un āra bērzam ar mikrospraudņiem. Uzsākta parastās priedes veģetatīvās pavairošanas metodes ar spraudņiem apguve. Uzsākts starpnozaru sadarbības pētījums ar mērķi uzlabot apšu hibrīda un āra bērza klonu pavairošanu ar mikro-spraudņu metodi, pielāgojot gaismas spektru un intensitāti kokaugu audzēšanai *in vitro* un apsākšanai *ex vitro*. Uzsākts pētījums par iespējām ilgtermiņā uzglabāt apšu hibrīdu klonu kolekciju nesasaldētus (mākslīgajā ziemā) un kriosaglabāšanā.

Iepriekšējo divu stratēģijas plānošanas periodu ietvaros augu fizioloģijas laboratorijā un laboratoriju kompleksā ar kontrolējamiem augšanas apstākļiem ir veikta aprīkojuma atjaunošana un papildināšana. Atjaunots aprīkojums augu pavairošanai ar mikrospraudņu metodēm *in vitro*, kā arī papildināts aprīkojums augu kriozglabāšanas metožu pilnveidošanai.

No jauna izveidots Laboratoriju komplekss ar kontrolējamiem augšanas apstākļiem, kurš sastāv no desmit kamerām – septiņas kameras jaunuzbūvētajā siltumnīcā un trīs kameras esošajā ēkā ar pilnībā kontrolējamiem augšanas apstākļiem. Kamerās ir iespējams nodrošināt augu laistīšanu un barošanu, izmantojot laistāmo stieni un pilienvēda laistīšanu. Atbilstošu gaisa temperatūras režīmu siltumnīcā nodrošina ar lūkām un sildīšanas dzesēšanas ventilatoriem, bet slēgtajās kamerās – ar ventilācijas sistēmām. Izveidota ūdens apgādes, augstspiediena gaisa mitrināšanas un CO₂ sistēmas, kur katrā no kamerām nodrošina ūdens apgādi, atbilstošu gaisa mitrumu un CO₂ līmeni. Izveidota laboratoriju kompleksa ar kontrolējamiem augšanas apstākļiem vadības sistēma, kura nodrošina visa kompleksa darbību, kontroli un sensoru mērījumu datu uzkrāšanu.

Augu fizioloģijas pētījumu prioritātes:

- jaunāko tehnoloģiju iespēju izmantošana un integrēšana kokaugu pavairošanas metožu uzlabošanā un pilnveidošanā;
- esošo kokaugu pavairošanas metožu pilnveidošana un jaunu metožu aprobācija un attīstība;
- fundamentālie pētījumi par kokaugu atbildes reakcijām uz dažādiem vides faktoriem un to izmantošanas iespējas kokaugu pavairošanā;
- kriosaglabāšanas metožu pilnveide kokaugu klonu kolekciju ilgstošai uzglabāšanai;
- kokaugu fizioloģiskās atbildes reakcijas sasaiste ar molekulāri ģenētiskajiem mehānismiem.

6.2.7. Pētniecības atbalsta virziens: Meža koksnes resursu prognozēšana un modelēšana

Meža koksnes resursu prognozēm ir nozīmīga loma mežsaimniecībā. Precīza meža resursu modelēšana ļauj prognozēt sagaidāmo koksnes pieaugumu jeb, precīzāk – prognozēt koksnes resursus, kā arī iespējamus mežsaimniecības riskus. Latvijas mežsaimniecības iespējas arvien vairāk ietekmēs mācēšana precīzi prognozēt un modelēt kokaudžu augšanu ilgtermiņā, galvenokārt mežkopības un klimata pārmaiņu ietekmē.

Meža koksnes resursu prognozēšanas un modelēšanas sistēmai izvirzīti trīs uzdevumi:

- īstermiņa un vidēja termiņa funkcija – modelēšana palīdz izvērtēt pašreizējo audžu dažādas apsaimniekošanas alternatīvas;
- ilgtermiņa funkcija – palīdz izvērtēt dažādas mežsaimniecības alternatīvas un to radīto ekonomisko un ekoloģisko ietekmi;
- izglītojošā funkcija – augšanas gaitas modelēšana ļauj aprēķināt un sabiedrībai, t.sk. lēmumu pieņēmējiem un meža īpašniekiem, skaitliski pierādīt dažādu mežsaimniecības alternatīvu rezultātus.

Modelējot meža resursu izmaiņas pie dažādiem mežsaimniecības scenārijiem, iespējams izvērtēt to vērtības un apsaimniekošanas efektivitātes paaugstināšanas iespējamus risinājumus, vienlaikus arī sniedzot atbalstu meža apsaimniekošanas stratēģiskais ietekmes uz vidi novērtējumam.

Iepriekšējā stratēģijas plānošanas periodā LVMI "Silava" ir izstrādāta meža resursu prognozēšanas un modelēšanas simulācijas sistēma kā mežzinātnieku veidots instruments meža nozares atbalstam un konkurētspējas stiprināšanai. Ar šo rīku, izmantojot Latvijas meža statistiskās inventarizācijas (MSI) datus un uz to pamata LVMI "Silava" izveidotos kokaudžu augšanas gaitas algoritmus, ir iespējams modelēt Latvijas mežu attīstību ilgtermiņā pie dažādiem mežsaimniecības scenārijiem.

Meža koksnes resursu prognozēšanas un modelēšanas pētījumu prioritātes:

- LVMI "Silava" meža resursu prognozēšanas un modelēšanas sistēmas uzturēšana un pilnveidošana uz zinātniskās informācijas bāzes;
- atbalsts stratēģisko lēmumu pieņemšanai par Latvijas meža resursiem;
- atbalsts no meža struktūras atkarīgo rādītāju aprēķiniem (CO₂ piesaiste, SEG modeļi, nekoksnes resursi u.c.);
- atbalsts citiem LVMI "Silavas" ar meža resursu prognozēm saistītiem pētījumiem;
- meža nozares un sabiedrības izglītošana meža resursu attīstības jautājumos, kā arī informēšana par prognozētajām meža resursu ilgtermiņa izmaiņām pie dažādiem mežsaimniecības scenārijiem.

6.2.8. Pētniecības atbalsta virziens: Meža un klimata mijiedarbība

Nacionālie uzstādījumi arvien aicina LVMI "Silava" stiprināt un attīstīt starptautisko kompetenci un konkurētspēju, kādēļ stratēģiski nepieciešams identificēt un atbalstīt unikālu meža izpētes jomu, kurā iespējams konkurēt visai piesātinātājā, globālajā mežzinātnes telpā. Latvijas ainavai raksturīgi meži ar organiskām (kūdras) augsnēm, no kurām daļa ir mērķtiecīgi meliorētas (ielabotas). Meliorētas, auglīgas organiskās augsnes nodrošina augstāko potenciālu koku audzēšanai, taču šajās teritorijās ir arī lielākie riski – gan tiešie, kas saistīti ar gruntsūdens līmeņa svārstībām, sala bojājumiem, vēja un uguns bojājumiem, gan netiešie, kuri saistīti ar ietekmi uz SEG emisijām un dažādām politikām, kas vērstas uz šādu platību ierobežošanu.

Analogas teritorijas citās Eiropas Savienības valstīs maz sastopamas. Plašākās tās ir Fenoskandijā, taču tur kokaudzes mežos ar meliorētām kūdras augsnēm lielākoties ir visai mazražīgas. Tādēļ kompleksas informācijas ieguve Latvijā var būt nozīmīga,

sagatavojot rekomendācijas gan mežsaimniecībai, gan dažādiem politikas dokumentiem, kas saistīti ar meža un mežsaimniecības adaptāciju, ietekmes mazināšanu uz klimata pārmaiņām un vides vai pat dabas aizsardzību.

Iepriekšējās stratēģijas periodā Kalsnavas meža novada Vesetnieku meža ekoloģijas stacionārā izvēlēta pētījuma teritorija Vesetas upes baseinā. Tajā ir plaša sākotnējās informācijas bāze – iepriekš (jau kopš meliorācijas sistēmās izveides iepriekšējā gadsimta 60. gados) veikti ilglaicīgi gruntsūdens līmeņa un noteces novērojumi, kā arī periodiski zemes virsmas nivelējumi un kokaudžu augšanas gaitas raksturojums parauglaukumos. Tāpat pieejama kontroles platība – purvs tās pašas upes baseinā, kurā meliorācijas sistēmā nav izveidota.

Modelteritorija sastāv no diviem līdzīgiem poligoniem, kur abos valdošā suga ir egle un lielāko daļu platības aizņem šaurlapju kūdrenis:

- 1) kontroles poligons – meliorācijas sistēma atjaunota 2016. gadā, piecgadē nav plānota saimnieciskā darbība, izņemot atsevišķu bērzu biogrupu nozāģēšanu;
- 2) ietekmes poligons – meliorācijas sistēma rekonstruēta 2020. gada otrajā pusē; pēc *Eddy covariance* iekārtu uzstādīšanas un kontroles (references) perioda tajā plānota vienlaidus atjaunošanas cirte relatīvi lielā platībā un secīga mežaudzes atjaunošana, stādot egles klonus;
- 3) papildus mērījumi tiks veikti blakus teritorijā ar nerekonstruētu meliorācijas sistēmu.

Vesetniekos izveidota un/vai atjaunota infrastruktūra vides parametru novērojumiem – meteostacijas (gaisa temperatūra, mitrums, nokrišņi), augsnes temperatūras un mitruma sensoru rindas, ūdens noteces mērījumu punkti un gruntsūdens līmeņa noteikšanas punkti. Izveidota visu šo novērojumu datu automatiskās savākšanas un uzglabāšanas infrastruktūra, nodrošinot nepārtrauktu monitoringu. Papildus norādītajam, izveidoti punkti un regulāri tiek ievākti paraugi ūdens ķīmiskā sastāva analīzēm. Veikta periodiskiem novērojumiem nepieciešamās infrastruktūras iegāde – bezpilotu gaisa lidaparāts, kas aprīkots ar augstas izšķirtspējas hiperspektrālo sensoru fizioloģisko parametru un bojājumu vērtējumam, kā arī sensori gaismas apstākļu zem vainagu klāja, fotosintētiski aktīvās radiācijas un hlorofila noteikšanai.

Nozīmīga plānotā turpmākās pētniecības daļa ir meža masīva līmeņa datu ieguve par SEG apmaiņu, izmantojot *Eddy covariance* sistēmu, sensorus izvietojot virs koku vainagu klāja. Ar Meža pētīšanas stacijas atvalstu veikta atbalstošās infrastruktūras izbūve (elektrības pievadi, ceļi) un novērojumu punktu projektēšana, sagatavojot būvprojektus un komplektējot sensoru sistēmas šiem novērojumu punktiem. Nākamajā stratēģijas posmā nozīmīgākais uzdevums ir novērojumu punktu būve un darbības uzsākšana.

6.3. Darbības virziens: Valsts deleģēto funkciju izpilde

Darbības virziena **stratēģiskais mērķis** ir stiprināt LVMI "Silava" kā meža nozares institūta lomu un vietu, kā arī nodrošināt institucionālo un zinātniskā potenciāla atbalstu informācijas ieguvei un uzturēšanai valsts un starptautisko saistību izpildei, kā arī nodrošināt datu plūsmu pētījumu vajadzībām.

Darbības virziens šobrīd tiek attīstīts četros virzienos:

- Ģenētisko resursu centrs;
- meža monitoringa programma;
- SEG emisiju un CO₂ piesaistes uzskaitē zemes izmantošanas, zemes izmantošanas maiņas un mežsaimniecības (ZIZIMM) sektorā;
- citās ES valstīs reģistrētos meža reproduktīvā materiāla ieguves avotos ražota materiāla piemērotības meža atjaunošanai un ieaudzēšanai Latvijā izvērtēšana.

Katram pētniecības virzienam sniegts neliels vēsturisks apraksts, noteiktas darbības prioritātes un iespēju robežās definēti darbības uzdevumi līdz 2026. gadam.

6.3.1. Ģenētisko resursu centrs

Lai nodrošinātu lauksaimniecībā un pārtikā izmantojamo augu un dzīvnieku, meža un zivju ģenētisko resursu ilgtermiņa saglabāšanu, 2006. gadā LVMI "Silava" ietvarā tika izveidots Ģenētisko resursu centrs (ĢRC). ĢRC uzdevums ir nodrošināt lauksaimniecības un pārtikas augu, lauksaimniecības dzīvnieku, meža koku un zivju ģenētisko resursu (turpmāk – lauksaimniecības ģenētiskie resursi) saglabāšanas un izpētes darbu Latvijā un koordinēt lauksaimniecībā un pārtikā izmantojamo kultūraugu un tiem radniecīgo savvaļas sugu, lauksaimniecības dzīvnieku, meža un zivju ģenētisko resursu ilgtermiņa saglabāšanu un ilgtspējīgu izmantošanu. Dažādu procesu intensifikācijas rezultātā izmantoto augu, dzīvnieku un mežu genotipiskā daudzveidība arvien samazinās un palielinās risks pazaudēt dabiskā vidē veidojušos genotipus, kas ilgstošā laika periodā, izejot dabisko atlasu, ir piemērojušies vietējiem apstākļiem un ir ar noteiktu plastiskumu un izturību pret konkrētā vidē iespējamām stresa situācijām. Tāpēc katras valsts vietējo ģenētisko resursu apzināšanai un izpētei, kā arī saglabāšanas un iespējamās izmantošanas jautājumiem ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanai ir jāvelta ļoti liela uzmanība.

Latvija ir ratificējusi nozīmīgākos starptautiskos juridiskos aktus saistībā ar ģenētiskajiem resursiem (nozīmīgākie – Konvencija par bioloģisko daudzveidību, kas pieņemta Riodežaneiro 05.06.1992. un Latvijā ratificēta 08.09.1995. un Starptautiskais līgums par augu ģenētiskajiem resursiem pārtikai un lauksaimniecībai, kas pieņemts 03.11.2001. un Latvijā ratificēts 21.04.2004.). Līdz ar to visi noteikumi, kas deklarēti šajos dokumentos, ir saistoši arī mūsu valstij. Latvija ir iesaistīta Eiropas sadarbības programmā augu ģenētisko resursu jomā (*European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources (ECPGR)*).

ĢRC sastāv no Latvijas sēkļu gēnu bankas un centrālās datu bāzes. Tā darbu atbalsta LVMI "Silava" Molekulārās ģenētikas laboratorija. Gēnu bankā tiek uzglabātas Latvijas izcelsmes augu sēklas, t.sk. Latvijā izveidotās šķirnes un vērtīgas selekcijas līnijas. Centrālajā datu bāzē tiek uzturēti dati par Latvijas ģenētiskajiem resursiem – gan tiem, kuri atrodas gēnu bankā, kā arī lauka un citās kolekcijās. ĢRC molekulāri pasportizē Latvijas savvaļas ģenētiskos resursus, kā arī piedalās Latvijas laukaugu selekcijas darbā (ģenētiskās daudzveidības izvērtēšana, klonu identifikācija, potenciālo šķirņu ģenētiskās viendabības izpēte), saglabājamo šķirņu reģistrācijas procesā, meža koku ģenētisko resursu izpētē, aprakstīšanā un informācijas saglabāšanā.

Iepriekšējās stratēģijas periodā sadarbībā ar Ziemeļvalstu gēnu banku (NordGen), izveidota un ieviesta kopēja datubāze – *Nordic Baltic Genebanks Information System (GeNBIS)*. Datubāzē pieejama informācija par Latvijas Gēnu bankā uzglabātajiem sēkļu paraugiem, kā arī atsevišķiem lauka kolekcijās esošiem paraugiem. Datubāze ir publiski pieejama (www.nordic-baltic-genebanks.org), un izveidota iespēja pasūtīt sēkļu paraugus selekcijas, zinātnes, un izglītības vajadzībām. Gēnu banka papildināta ar jauniem sēkļu paraugiem, kuri iekļauti Latvijas ģenētisko resursu sarakstā. Sadarbībā ar sugu ekspertiem, veiktas paraugu ievākšanas ekspedīcijas, apsekojot savvaļas atradnes, kā arī lauku saimniecības un dārzus. ĢRC koordinē paraugu aprakstīšanu pēc augu sugu deskriptoriem un iegūto datu uzglabāšanu. Sadarbībā ar NordGen, NBD un LLU, izstrādātas metodikas un atjaunoti aromātisko un ārstniecības augu sugu sēkļu paraugi.

Sēkļu paraugu uzglabāšanai izveidota moderna, droša un starptautiskajiem standartiem atbilstoša infrastruktūra. Iekārtota temperatūras monitoringa sistēma, kas brīdina par neparedzētām temperatūras svārstībām saldētavās, kurās glabājas sēkļu paraugi. Ierīkota sēkļu žāvētava un uzstādīta fasēšanas iekārta, kā arī nodrošināta visa nepieciešamā infrastruktūra sēkļu dīgtspējas noteikšanai. Elektrības tīkla traucējuma gadījumos saldētavas un citu nepieciešamo iekārtu nepārtraukto darbību nodrošina autonomas ģenerators ar automātisko pārslēgšanas sistēmu.

Ģenētisko resursu centra darbības prioritātes:

- nodrošināt ZM deleģēto funkciju izpildi:
 - koordinēt Latvijas ģenētisko resursu saglabāšanu, izpēti un izmantošanu;
 - uzturēt Latvijas kultūraugu ģēnu banku un Latvijas ģenētisko resursu centrālo datu bāzi un nodrošināt pieejamību ģenētisko resursu sēklu paraugiem un informācijai par kultūraugu un dzīvnieku ģenētiskajiem resursiem;
 - veikt augu ģenētisko resursu kolekcijās iekļautā materiāla molekulāro pasportizāciju;
- nodrošināt Latvijas valsts saistību izpildi saskaņā ar starptautisko līgumu par pārtikas un lauksaimniecības augu ģenētisko resursu saglabāšanu;
- īstenot Latvijas dalību ECPGR (*European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources*), AEGIS (*A European Genebank Integrated System*) kā arī citās Eiropas sadarbības programmās, kuras saistītas ar ģenētiskajiem resursiem;
- izstrādāt *in situ* un *on farm* ģenētisko resursu saglabāšanas stratēģiju un izveidot Latvijas laukaugu savvaļas radnieku sugu sarakstu.

6.3.2. Nacionālā meža monitoringa programma

Meža monitoringa īstenošanu LVMI "Silava" deleģē Meža likuma 29.¹ pants, nosakot, ka LVMI "Silava" visā valsts teritorijā veic nacionālo meža monitoringu, iegūstot statistisko informāciju par meža resursu un meža veselības stāvokli, kā arī meža un vides faktoru (biotisko, abiotisko, antropogēno faktoru) mijiedarbību.

Meža monitoringa programmas ietvaros LVMI "Silava" veic 6 aktivitātes:

- meža statistisko inventarizāciju;
- pirmā līmeņa meža monitoringu saskaņā ar Starptautisko sadarbības programmu par gaisa piesārņojuma ietekmes uz mežiem novērtēšanu un monitoringu (turpmāk – ICP Forests);
- otrā līmeņa meža monitoringu saskaņā ar Starptautisko sadarbības programmu par gaisa piesārņojuma ietekmes uz mežiem novērtēšanu un monitoringu (turpmāk – ICP Forests);
- meža kaitēkļu un slimību zinātnisko monitoringu;
- pārnadžu nodarīto postījumu monitoringu mežaudzēs;
- meža bioloģiskās daudzveidības monitoringu.

6.3.2.1. Meža monitoringa programmas aktivitāte: Latvijas meža statistiskā inventarizācija

Meža statistiskā inventarizācija jeb meža resursu monitoringa (MRM) ir meža informācijas iegūšanas veids, lai iegūtu operatīvu un precīzu informāciju par meža resursiem valsts un starptautiskās statistikas vajadzībām. MRM ietvaros tiek iegūta divu veidu informācija: statistiskie pārskati par valsts meža resursiem un liela apjoma datu bāze padziļinātiem pētījumiem audžu un atsevišķu koku līmenī.

MRM ir uzsākts 2004. gadā, izveidojot pastāvīgo parauglaukumu tīklu. 2009.–2013. gadā veikta parauglaukumu pārmērīšana jeb MRM II cikls. 2014. gadā ir uzsākts MRM III cikls, bet 2019. gadā – IV cikls. Galvenais MRM uzskaites elements ir pastāvīgs fiksēta rādiusa uzskaites parauglaukums, kura laukums ir 500 m² (rādiuss plaknē ir 12,62 m), un kurā uzmēra kokus, kā arī kritālas ar caurmēru 14,1 cm un vairāk. Augstumu noteikšanai tiek mērīti uzskaites koki. MRM pārmērījumu laikā tiek noteikts iepriekšējā uzmērīšanas reizē uzmērītā koka statuss (liktenis), izskaitējot meža krājas bilanci.

MRM ievāros nepārtraukti tiek integrēti papildus uzdevumi laika datu ievākšanai citu valsts deleģēto funkciju un LVMI "Silava" pētniecības virzienu vajadzībām. MRM lauka darbi laika tiek nodrošināta datu ievākšana par augsnes oglekļa krājumiem, meža

nekoksnes resursiem, biodaudzveidības komponentiem un citiem meža ekosistēmas parametriem saskaņā ar ikgadēju darba plānu.

6.3.2.2. Meža monitoringa programmas aktivitāte: I līmeņa meža monitorings

2009. gadā LIFE+ programmas pētījuma *Further Development and Implementation of an EU-level Forest Monitoring System (FutMon)* ietvaros tika uzsākta meža vides monitoringa integrācija meža statistiskās inventarizācijas parauglaukumu tīklā pēc vienotas ES metodikas. Integrācijas process tika sekmīgi pabeigts 2012. gadā. Patlaban LVMI "Silava" Nacionālā meža monitoringa programmas ietvaros ir atbildīgs par ICP Forests I un II līmeņa monitoringa īstenošanu. I līmeņa novērojumi katru gadu tiek veikti 115 meža statistiskās inventarizācijas parauglaukumos, atbilstoši ICP Forests metodikai novērtējot koku defoliāciju un vizuāli nosakāmos bojājumus.

6.3.2.3. Meža monitoringa programmas aktivitāte: II līmeņa meža monitorings

2008. gadā LVMI "Silava" uzsāka Otrā līmeņa jeb intensīvā monitoringa programmas izpildi, ko Latvija īsteno kopš 2004. gadā. No 2008. līdz 2014. gadam veikti novērojumi vienā parauglaukumā Valgundē šādās programmās: augsnes un nokrišņu ūdens, tajā skaitā caur vainagu izplūstošā un stumbra noteces kvalitāte un kvantitāte, meteoroloģiskie novērojumi, gadskārtu pieaugumi, skuju un kritalu kvalitatīvo rādītāju novērojumi, defoliācija un bojājumi, gaisa kvalitāte, zemsegas veģetācijas uzskaitē un periodisks augsnes monitorings. 2015. gadā novērojumi atsākti arī Integrālā monitoringa objektos Rucavā un Taurenē. Vienu no intensīvā monitoringa objektiem plānots attīstīt kā III līmeņa monitoringa objektu, uzstādot papildus infrastruktūru un paplašinot īstenojamo novērojumu programmu ar padziļinātiem meteoroloģiskajiem novērojumiem, ozona bojājumu novērtēšanu, bioloģiskās daudzveidības komponenti, epifītisko ķērpju, barības vielu saturs zemesdaļas augos un intensīviem fenoloģiskiem novērojumiem, kā arī lapu laukuma indeksa, mitruma saturs, augsnes ūdens saglabāšanas funkcijas un augsnes temperatūras novērojumiem. Šāda monitoringa objekta esamība dod iespēju veikt dziļāku ekosistēmas procesu izpēti, kā arī palielinās institūta kapacitāti, paverot iespējas veiksmīgai dalībai starptautiskos zinātnisko pētījumu konkursos.

6.3.2.4. Meža monitoringa programmas aktivitāte: Meža kaitēkļu un slimību monitorings

Meža kaitēkļu un slimību monitoringa mērķis ir iegūt informāciju par mežsaimniecības biotisko risku (slimību, kaitēkļu un briežu dzimtas dzīvnieku) populāciju stāvokli un radīto bojājumu dinamiku, laicīgi prognozēt apdraudējumu mežsaimniecībai un sagatavot rekomendācijas saimniecisko pasākumu plānošanai zaudējumu samazināšanai īstermiņā un ilgtermiņā sagaidāmo klimata izmaiņu kontekstā. Meža kaitēkļu un slimību monitorings nodrošina statistisko informāciju par mežsaimniecības biotisko risku izplatību mežā un to kaitējuma apmēriem un izmaiņām laikā.

6.3.2.5. Meža monitoringa programmas aktivitāte: Pārnodžu risku monitorings

Monitoringa mērķis ir novērot briežu dzimtas pārnodžu kopējo ietekmi uz priežu, egļu un apšu jaunaudzju atjaunošanas gaitu līdz brīdim, kad šo sugu kokus vairs neapdraud minēto dzīvnieku ziemā nodarītie galotnes, sānzaru un stumbra mizas bojājumi. Koku bojājumu un pārnodžu populāciju blīvuma pazīmju uzskaitē ik gadus notiek vismaz 600 šo koku sugu jaunaudzēs. Parauglaukumu sākotnējais izvietojums ir piesaistīts meža statistiskās inventarizācijas parauglaukumu izvietojumam, ņemot vērā pētījumam izraudzīto koku sugu sastopamību valsts teritorijā, bet tālākajā monitoringa gaitā audzes pārbaudītas, līdz tajās svaigi bojājumi nenotiek. Tad audze tiek nomainīta pret tuvāko citu atbilstošā vecuma un koku sugas audzi. Iegūtie dati tiek analizēti, salīdzinot dzīvnieku sastopamību, populāciju blīvumu, audzes sastāvu, audzes biežību, augstumu, bojājumu īpatsvaru un pakāpi. Rezultāti ļauj noteikt, kāds pārnodžu sugu sastāvs, dzimuma un vecuma struktūra vai lokālais populāciju blīvums veido risku, ka audze neatjaunojas plānotajā laikā, maina koku sugu sastāvu vai pilnībā iznīkst.

6.3.2.6. Meža monitoringa programmas aktivitāte: Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa

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". Bioloģisko daudzveidību parasti izvērtē trijos līmeņos:

- ģenētiskā daudzveidība (augu, dzīvnieku, sēņu, mikroorganismu gēnu dažādība, kas novērojama vienas sugas robežās);
- sugu daudzveidība;
- ekosistēmu daudzveidība (dažādas ekosistēmas).

Iepriekšējā stratēģijas periodā ir izstrādāta metodika meža bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai ģenētiskajā, sugu un ekosistēmu (vietu un ainavu) līmenī. Ģenētiskajā līmenī vērtētas ģenētisko resursu audzes (kokaudzes), kā arī sēklu plantāciju ražas. MSI parauglaukumos uzsākts veģetācijas un epifītu novērtējums, kā arī bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu ar kokiem saistīto struktūru sastopamība mežos. Novērtēta par 5 m augstāku mežaudžu telpiskais izvietojums un fragmentācija, kā arī to izmaiņas.

Par nozīmīgu meža bioloģiskās daudzveidības komponenti uzskatāma arī meža putnu monitoringa tīkla papildināšana līdzās jau pastāvošajai ligzdojošo putnu uzskaitē, bet tā pašlaik vēl nav iekļauta LVMI "Silava" īstenotā bioloģiskās daudzveidības monitoringa struktūrā.

6.3.3. SEG emisiju un CO2 piesaistes uzskaitē zemes izmantošanas, zemes izmantošanas maiņas un mežsaimniecības (ZIZIMM) sektorā

Saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 217 "Noteikumi par siltumnīcefekta gāzu emisijas vienību inventarizācijas nacionālo sistēmu" LVMI "Silava" sadarbībā ar ZM, VARAM un citām organizācijām gatavo ikgadējo Nacionālo inventarizāciju ZIZIMM sektoram un citus ziņojumus par Latvijas ietekmes uz klimata pārmaiņām saistību izpildi un SEG prognozēm. LVMI "Silava" kompetences joma ir ZIZIMM sektora radīto SEG emisiju un CO2 piesaistes uzskaitē un prognozes.

Būtiskākie uzlabojumi ZIZIMM sektora uzskaitē veikti 2015.–2016. gados, ieviešot LVMI "Silava" īstenoto pētījumu rezultātus, tajā skaitā saimnieciski nozīmīgāko koku sugu biomasas vienādojumus, augsnes oglekļa uzkrājuma izmaiņas nemeža zemēs, biomasas sadalīšanās gaitas vienādojumus un empīriskos datus dažādu oglekļa krātuvju novērtēšanai. Būtisks sekmīgas ZIZIMM sektora inventarizācijas sistēmas ieviešanas priekšnosacījums ir cieša integrācija ar Meža resursu monitoringu, kas nodrošina lielāko daļu inventarizācijai nepieciešamo datu.

6.3.4. Citās ES savienības valstīs reģistrētos meža reproduktīvā materiāla ieguves avotos ražota materiāla piemērotības meža atjaunošanai un ieaudzēšanai Latvijā izvērtēšana

Atbilstoši Ministru kabineta deleģējumam (MK noteikumu Nr. 308 "Meža atjaunošanas, meža ieaudzēšanas un plantāciju meža noteikumi" 42. punkts) LVMI "Silava" izvērtē un sniedz zinātniski pamatotu atzinumu par citās ES valstīs reģistrētos meža reproduktīvā materiāla ieguves avotos ražota meža reproduktīvā materiāla piemērotību meža atjaunošanai un ieaudzēšanai Latvijā.

LVMI "Silava" ir kompetents pēc piegādātāju iesnieguma izvērtēt arī trešās valstīs ražota meža reproduktīvā materiāla piemērotību pirms ieviešanas atļaujas izsniegšanas, ja ievadamo materiālu plānots izmantot meža atjaunošanai un ieaudzēšanai Latvijā.

Iepriekšējā stratēģijas periodā ir vērtēta 8 valstīs ražota desmit meža koku sugu meža reproduktīvā materiāla piemērotība meža atjaunošanai vai ieaudzēšanai Latvijā, sagatavojot 71 atzinumu.

6.4. Darbības virziens: Īpašuma apsaimniekošana

Darbības virziena primārais mērķis ir racionāli izmantot pašreiz zinātniskajā darbībā neizmantotos īpašumus vai to daļas, kā arī attīstīt sinerģiju zinātnes infrastruktūras izmantošanā un gūt papildus ieņēmumus īpašumu uzturēšanas izmaksu segšanai.

Pašreiz LVMI "Silava" iepirkumu procedūras rezultātā ir noslēgti ilgtermiņa telpu nomas līgumi ar a/s "Biolat" un a/s "Latvijas valsts meži", kā arī iznomāta jumta platība trīs telekomunikāciju uzņēmumiem. Paredzēts iznomāt nekustamo īpašumu "Noras".

Perspektīvā, rodoties citu zinātnisko institūciju interesei izmantot LVMI "Silava" zinātnisko aparatūru, tiks meklēti risinājumi izmantošanas izmaksu segšanas modelim. Maksa par infrastruktūras izmantošanu netiek plānota, ko tā iegādāta par publiskiem līdzekļiem ar lielu valsts atbalsta intensitāti. LVMI "Silava" savā darbībā nav saskāries ar citu institūciju vēlmi izmantot tieši infrastruktūru. Visbiežāk sadarbība notiek savstarpēju līgumsaistību ietvaros, kuru līguma priekšmets ir zinātniskās grupas pakalpojumi jeb jaunas zināšanas, kas, protams, iegūtas ar LVMI "Silava" telpās ar tā rīcībā esošās zinātnes infrastruktūras atbalstu.

7. STRATĒGIJA

7.1. LVMI "Silava" zinātniskā un inovatīvā darbība

Zinātniskā un inovatīvā darbība ir saistīta ar finansējuma avotu, ko regulē pasūtītājs, definējot pētniecības vajadzības. Procentuāli lielāko daļu resursu pamatdarbības nodrošināšanai LVMI "Silava" saņem konkursa kārtībā, piedaloties dažādos nacionālos un starptautiskos pētījumu konkursos.

LVMI "Silava" bāzes finansējuma izlietojumu akadēmiskā personāla atalgojumam regulē amata apraksts, nosakot pienākumu nodrošināt zināšanu pārnesi, darbību pētījumu pieteikumu sagatavošanā un pētījumos, kā arī pētījumu objektivitāti.

Finansējuma izlietojumu Meža monitoringa programmai regulē Meža likums un tam pakārtotie tiesību akti. Svarīgs LVMI "Silava" zinātniskās darbības virziens ir dalība valsts pasūtījuma zinātnē – Valsts pētījumu programmā. 2020. gadā LVMI "Silava" zinātnieki iesaistījās VPP pieteikuma "Ilgspējīga zemes resursu un ainavu pārvaldība: izaicinājumu novērtējums, metodoloģiskie risinājumi un priekšlikumi (LandLat4Pol)" sagatavošanā, kurš tika apstiprināts un uzsākts 2020. gada decembrī. 2020. gadā LVMI "Silava" piedalījās LLU iniciatīvā, veidojot kopīgu pieteikumu Atjaunošanas un noturības mehānisma (RRF) reformu un investīciju plāna programmai bioekonomikā. Iespējams, procesa virzība atsāksies šīs stratēģijas laika ietvarā.

LVMI "Silava" zinātnieki piedalās LZP finansētajās aktivitātes, īstenojot 11 grantu pētījumus, kuru īstenošana noslēgsies 2023. gadā.

Lietišķos un praktiski orientētos pētījumus LVMI "Silava" zinātnieki galvenokārt veic MAF un MSAF, ES struktūrfondu pētījumu konkursos, kurus administrē ZM, FM, IZM un EM sistēmu iestādes. Katrā pētniecības virzienā ik gadu tiek veikti vairāki šādi pētījumi. Šo pētījumu, kā arī dažādu līgumdarbu ietvaros LVMI "Silava" zinātnieki veic arī inovatīvu darbību – pašu zinātniskās izstrādes noved līdz tirgū realizējamiem produktiem, tehnoloģijām vai pakalpojumiem.

LVMI "Silava" aktīvi iesaistās dažādos sadarbības tīklos, piedaloties Eiropas zinātnes ģenerāldirektorāta (DG *Research* – angl.) Ietvara programmu (7. IeP, Horizont2020), Interreg, NATURA, LIFE u.c. finansētos pētījumos, COST programmas akcijās utt.

Lietišķos pētījumus sadarbībā ar nozares partneriem būtiskos apjomos LVMI "Silava" īsteno Meža nozares kompetences centra ietvaros. Pirmā meža nozares kompetences centra programma tika uzsākta 2011. gadā un sekmīgi pabeigta 2015. gadā. 2020. gadā uzsākta aktuālā meža nozares kompetences centra programma. Šie pētījumi veicina nākotnes meža vērtības palielināšana Latvijā, piedāvājot rūpniecībai izejmateriālu (kokmateriālu) ar prognozējamu (ģenētiski noteiktu) kvalitāti vai norādot iespēju to uzlabot tieši audzēšanas laikā. Pētījumu rezultātā mežsaimniecības uzņēmumi iegūs informāciju par efektīvākajām investīcijām nākotnes meža vērtības palielināšanā, vērtējot iespējamo pieprasījumu pēc dažādām koksnes izejvielām nākotnē un meža nozares attīstības perspektīvas.

7.2. LVMI "Silava" darbības virzienu un pētniecības virzienu darba uzdevumi, darbības rezultāti un to realizācijai un sasniegšanai plānotais finansējums

7.2.1. Pētniecības un zināšanu pārnese darbības virziens

7.2.1.1. Mežaudžu audzēšanas pētījumu virziens

Mežaudžu audzēšana.

Meža selekcija un ģenētika.

- Turpināt augstvērtīga meža reproduktīvā materiāla veidošanai nepieciešamos pētījumus atbilstoši selekcijas darba programmā plānotajam;
- turpināt selekcijas pētījumus selekcijas programmā neiekļautajām, bet meža atjaunošanai potenciāli interesējošām sugām;
- veikt selekcijas programmā neiekļauto meža koku sugu ģenētiskos pētījumus, nosakot to daudzveidību, izcelsmi un populācijas struktūru;
- turpināt genotipa-vides mijiedarbības pētījumus, vērtējot iespējas koku ātraudzības paaugstināšanai, kombinējot selekcijas un mēslošanas (optimālas barības elementu pieejamības) radīto ietekmi;
- izmantot izstrādātās ģenētiskās pasportizācijas metodiku selekcijas materiāla inventarizācijai, izstrādāt un apobēt jaunas metodes;
- nodrošināt pēcnācēju pārbaužu un provenienču stādījumu uzturēšanu un periodisku pārmerīšanu, iegūstot informāciju par pazīmju un selekcijas efekta izmaiņu dinamiku;
- integrēt molekulāri ģenētiskos datus meža koku selekcijas programmā, meža ģenētisko resursu apsaimniekošanā un bioloģiskās daudzveidības pētījumos.

Mežaudžu audzēšana.

Meža un mežsaimniecības adaptācija.

- Novērtēt uz areāla robežas esošu un introducēto koku sugu adaptāciju Latvijas klimatā un to plašākas izmantošanas potenciālu un riskus, kā arī praktiskās pavairošanas iespējas. Rezultātus apkopot monogrāfijā;
- turpināt adaptācijas pētījumus selekcijas programmā neiekļautajām, bet meža atjaunošanai adaptācijas kontekstā potenciāli nozīmīgajām koku sugām;
- turpināt genotipa-vides mijiedarbības pētījumus, vērtējot iespējas koku ātraudzības paaugstināšanai, kombinējot selekcijas, stādījuma biežuma un mēslošanas (optimālas barības elementu pieejamības) radīto ietekmi;
- novērtēt ģenētiski noteiktās atšķirības caurmēra un augstuma pieauguma saiknē ar reakcijā uz meteoroloģiskajiem apstākļiem, analizējot tās klimata pārmaiņu prognožu kontekstā, sagatavot rekomendācijas adaptācijas veicināšanai, meža atjaunošanā izmantojot nākotnes klimatam piemērotāko meža reproduktīvo materiālu;

- turpināt molekulāri ģenētiskos pētījumus par adaptīvajiem procesiem, radot jaunas zināšanas un nodrošinot jaunu zinātnieku izaugsmi starptautiskā līmenī;
- sagatavot prognozes par klimata izmaiņu ietekmi uz sēklu plantāciju ražību un sēklu ģenētisko un fizioloģisko kvalitāti, kā arī rekomendācijas negatīvo ietekmju mazināšanai;
- sagatavot modeļus, kas raksturo prognozēto klimata izmaiņu ietekmi uz abiotisko (vējš, uguns, sasalstošs lietus) un biotisko faktoru (dendrofāgie kukaiņi) ietekmes riska izmaiņām;
- sagatavot vispārīgas prognozes (modeļi) par koku pieauguma izmaiņām nākotnes klimatā, ņemot vērā vēsturisko pieaugumu-meteoroloģisko faktoru saikni, kā arī tās atšķirības dažādā klimatā.

Mežaudžu audzēšana.

Mežkopība un meža resursu prognozes.

- Sistemātiski pilnveidot kokaudžu augšanas gaitas modeļus;
- sinhronizēt mežkopības un meža audzēšanas prognožu, meža attālās izpētes, meža daudzfunkciju apsaimniekošanas un meža ekonomikas kompetences;
- turpināt attīstīt prognožu modeļi meža resursu un augošu mežaudžu kā mežsaimniecības gala produkta ražības, kvalitātes un veselības prognozēšanai Latvijā un dažādu meža apsaimniekošanas scenāriju ietekmes novērtēšanai;
- izstrādāt krājas kopšanas ciršu ekonomisko pamatojumu mistraudzēs;
- attīstīt kompetences meža statistiskās inventarizācijas rezultātu izmantošanai meža resursu novērtēšanā, izziņā un modelēšanā;
- izstrādāt augšanas potenciāla modeļus un priekšlikumus kritērijiem meža galvenās izmantošanas normatīvos;
- izstrādāt ošu un citu platlapju koku sugu kokaudžu audzēšanas modeļus;
- pilnveidot bērza plantāciju modeļus;
- precizēt un matemātiski aprakstīt antropogēni neietekmētu jaunaudžu dabiskās attīstības gaitu.
- aproksimēt kokaudžu augšanas gaitu pakāpenisko ciršu un izlases ciršu mežkopības sistēmās.

Mežaudžu audzēšana.

Mežaudžu atjaunošana un ieaudzēšana.

- Sagatavot ilgtermiņa pētījumos balstītas rekomendācijas stādījumu vitalitātes uzlabošanai, salāgojot stādmateriāla un stādvieta sagatavošanas veidu atkarībā no sagaidāmā aizzēluma un hidroloģiskā režīma un vērtējot stādīto koku sakņu sistēmas attīstību;
- zinātniski aprakstīt augsnes īpašību ietekmi uz mežaudžu atjaunošanu, ieaudzēšanu un augšanu lauksaimniecības augsnēs;
- novērtēt stādmateriāla veida un kvalitātes ilgtermiņa ietekmi uz koku sakņu sistēmas attīstību un vitalitāti;
- sagatavot rekomendācijas stādmateriāla ražošanas tehnoloģiju pilnveidošanai;
- izstrādāt rekomendācijas stādvieta sagatavošanas un ielabošanas tehnoloģijām un to pārnesei;
- izstrādāt rekomendācijas meža atjaunošanas un kopšanas darbu mašinizācijai un jaunu tehnoloģiju pārnesei.

Mežaudžu audzēšana.

- Veikt bīstamākā meža kaitēkļa – egļu astoņzobu mizgrauža (*Ips typographus*) – lidošanas dinamikas izpēti un novērtēt reģionālo savairošanās risku;

- Meža entomoloģija.
- izvērtēt meža kaitēkļu savairošanās riskus katrā sezonā; kaitēkļu masu savairošanās gadījumos dot rekomendācijas kaitējuma mazināšanai;
 - nepārtraukti sadarboties ar Valsts meža dienesta un citiem meža nozares speciālistiem meža veselības stāvokļa uzraudzībā.
- Mežaudžu audzēšana.**
- Meža fitopatoloģija un mikoloģija.
- Turpināt sakņu trupi izraisīto sēņu – *Heterobasidion* spp. un *Armillaria* spp. – bioloģijas pētījumus; apzināt inficētās platības;
 - izmantojot Latvijas izcelsmes sēņu izolātus, izstrādāt jaunus bioloģiskos preparātus celmu apstrādei mežizstrādes laikā, lai samazinātu sakņu piepes sporu infekciju; aktīvi veicināt un panākt legālu iespēju tos ražot un izmantot Latvijā;
 - sagatavot monogrāfiju, kurā tiktu apkopoti līdzšinējie pētījumu rezultāti;
 - apzināt Eiropā sastopamās, bet Latvijā līdz šim neatrastās kokaugu slimības un ar publikācijām, kā arī ziņojumiem konferencēs informēt nozares speciālistus;
 - piedalīties Ziemeļu-Baltijas valstu fitopatologu, kā arī citos starptautiskos semināros un IUFRO līmeņa konferencēs; turpināt sadarbību ar Zviedrijas, Somijas, Itālijas, Čehijas, Austrijas, Lietuvas, Igaunijas, Vācijas, Ukrainas un Baltkrievijas kolēģiem (apmaiņas vizītes, metodiku saskaņošana utt.);
 - kopā ar Zviedrijas, Somijas un Itālijas zinātniekiem piedalīties Eiropas līmeņa starptautisko pētījumu pieteikumu sagatavošanā.
- Mežaudžu audzēšana.**
- Pārnadžu nodarīto bojājumu riski.
- Izvērtēt briežu dzimtas dzīvnieku radīto postījumu ekonomisko ietekmi mežsaimniecības ciklā;
 - veidot rekomendācijas vasaras apkodumu rakstura un intensitātes datu izmantošanai ziemas apkodumu prognozei un metodikai, kas ir praktiski pielietojama briežu dzimtas pārnadžu potenciālo bojājumu riska prognozēšanai;
 - nodrošināt ekspertīzi un jaunu metožu pārbaudi briežu dzimtas dzīvnieku postījumu ierobežošanai skuju koku audzēs un veikt to ekonomiskos aprēķinus.
- Mežaudžu audzēšana.**
- Meža augsnes ielabošana.
- Izstrādāt algoritmus un jaunas darba metodes augsnes ielabošanas līdzekļu pielietošanai mežsaimniecības efektivitātes palielināšanai;
 - izstrādāt Latvijas apstākļiem piemērotas koksnes pelnu stabilizācijas metodes un kompleksus, pelnus un organiskos atkritumus saturošus mēslošanas līdzekļus;
 - izstrādāt rekomendācijas augsnes ielabošanas līdzekļu iespējamās ietekmes uz vidi mazināšanai;
 - sagatavot priekšlikumus augsnes ielabošanas līdzekļu pielietošanai ātraudzīgu introcēto koku sugu stādījumos un izstrādāt metodes saimnieciskā efekta prognozēšanai;
 - informēt meža nozares profesionāļus, tajā skaitā mežsaimnieku un pakalpojumu sniedzējus, nodrošinot maksimāli efektīvu koku augšanas apstākļu uzlabošanas pasākumu ieviešanu;
 - veidot pozitīvu un atbildīgu dažādu sabiedrības grupu attieksmi pret koku augšanas apstākļu uzlabošanas pasākumiem;
 - adaptēt Latvijas apstākļiem augsnes ielabošanas risinājumus

Mežaudžu audzēšana.

Meža hidromeliorācija.

koku augšanas veicināšanai juvenīlajā periodā.

- Izveidot modeli preventīvas meža meliorācijas sistēmu renovācijas prognozēšanai maksimāla mežsaimnieciskā efekta nodrošināšanai;
- izstrādāt rīkus meža meliorācijas sistēmu plānošanas integrācijai ar dabisko ūdensteču tīklu;
- nodrošināt zinātnisko un inženiertehnisko kompetenci oglekļa aprites un citu ekosistēmu pakalpojumu pētījumiem saistībā ar hidrotehnisko meliorāciju;
- dziļvagu un ievalku plānošanas un ietekmes modelēšanas rīku pilnveidošana mitruma režīma uzlabošanai un SEG emisiju samazināšanai;
- pagaidu meliorācijas sistēmu ierīkošana meža atjaunošanās rezultātu uzlabošanai un SEG emisiju samazināšanai purvaiņos un slapjajņos;
- risinājumi divpusējas darbības meža meliorācijas sistēmu izveidei klimata pārmaiņu mazināšanas kontekstā;
- sabiedrības izpratnes veicināšana par meža infrastruktūras darbu nepieciešamību daudzveidīgu meža ekosistēmu pakalpojumu nodrošināšanai.

7.2.1.2. Mežsaimniecības un vides mijiedarbības pētījumi

Mežsaimniecības un vides mijiedarbība.

Mežsaimniecības ietekme uz meža, purvu un ūdeņu ekosistēmām.

- Pētīt biogēno elementu bilanci skuju un lapu koku mežos saistībā ar mežsaimniecības paņēmieniem un meža infrastruktūras darbiem;
- turpināt ūdens aprites kvantitātes un kvalitātes rādītāju izpēti Vesetnieku ekoloģiskajā stacionārā, izmantojot iepriekšējos ilglaicīgos novērojumu datus un no jauna izveidoto infrastruktūru, modelēt biogēno elementu un sedimenta izneses riskus;
- skaidrot mežsaimniecības ietekmi uz ūdens kvalitāti, pētīt meža un ūdens ekosistēmu mijiedarbību; skaidrot ūdensteču aizsargjoslu ietekmi un dinamiku;
- testēt praktiskus paņēmienus un izstrādāt Latvijas apstākļiem pielāgotus priekšlikumus ūdens kvalitāti saudzējošas mežsaimniecības plānošanai;
- izziņāt bioloģiski vecu audžu nozīmi bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā, pētīt attālinātās izpētes metožu piemērotību šādu audžu telpiskās struktūras izvērtēšanā;
- skaidrot mežsaimniecības ietekmi uz bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgām struktūrām (bioloģiski veciem kokiem un atmirušo koksni);
- pētīt mežsaimniecības ietekmi uz invazīvo augu sugu izplatību un iespējām to ierobežot;
- pētīt ainavas rādītāju izmaiņas mežsaimniecības ietekmē.

Mežsaimniecības un vides mijiedarbība.

Latvijas mežu daudzveidība cilvēku apdzīvotā vidē.

- Radīt jaunas zināšanas par meža lomu bioloģiskās daudzveidības un dabas resursu saglabāšanā Latvijā, tai skaitā, skaidrot bioloģiskās daudzveidības izmaiņas antropogēni nepārveidotos un pārveidotos meža masīvos, novērtēt dažādu meža apsaimniekošanas paņēmienų ietekmi uz bioloģiskās daudzveidības indikatoriem;
- novērtēt retu meža vaskulāro augu sugu, sūnaugu, ķērpju un dzīvnieku, kā arī meža augu sabiedrību un biotopu (meža tipu) pārstāvniecību Latvijā, skaidrot šo sugu izplatību saistībā ar klimata pārmaiņu riskiem un mežsaimniecību;

Mežsaimniecības un vides mijiedarbība.

Vides faktoru ietekme uz meža ekosistēmām.

- interpretēt Eiropas Savienības nozīmes biotopus Latvijas meža augu sabiedrību un meža tipoloģijas kontekstā;
- skaidrot edafisko, klimatisko un antropogēno faktoru iespaidu uz sugu īpašībām (sugu indivīdu ģenētisko un populāciju struktūru, indivīdu ražību utt.);
- skaidrot vides faktoru ietekmi uz audzes (augu sabiedrības) sugu sastāva veidošanos;
- turpināt platlapju koku sugu populāciju pētījumus, koncentrējoties uz sugu dabiskās atjaunošanas apjomu audzē, audzes struktūru, sugu nomaiņu un to ražības potenciālu;
- turpināt, sistematizēt un paplašināt brioloģiskos pētījumus.
- Izstrādāt ekstrēmu ātrumu vēju ietekmes uz kokaudzi modeli, balstot uz empīriskiem koku stabilitātes mērījumiem, pielāgojot to mistraudzēm un dažādvecuma audzēm;
- novērtēt ugunsgrēku radītos kokaudzes bojājumus un to ietekmi uz kokaudzes vitalitāti un produktivitāti kā arī precizēt ugunsbīstamību determinējo faktoru nozīmību;
- iniciēt starpinstitucionālu sadarbību pētījumiem par antropogēno ugunsgrēku rezultātā veidojušos meža struktūru saglabāšanas tīkla izveidi dažādos meža tipos un Latvijas reģionos;
- veicināt nacionālās kompetences attīstību meža augšņu izmaiņu un meža koku minerālās barošanās procesu izpētē;
- izziņāt augsnes īpašību izmaiņu un kokaudžu vitalitātes mijiedarbības mežos ar organiskām augsnēm cēloņsakarības;
- attīstīt kompetenci meža augšņu attīstības un koku minerālās barošanās procesu izpētē;
- izziņāt augšanas apstākļu izmaiņu un kokaudžu vitalitātes mijiedarbības mežos ar hidromorfām un pushidromorfām augsnēm;
- augu minerālās barošanās izpēte koku jaunilajā periodā stādmateriāla kvalitātes un atjaunošanas rezultātu uzlabošanai.

7.2.1.3. Meža nekoksnes un ekosistēmu pakalpojumu pētījumu virziens

Meža nekoksnes un ekosistēmu pakalpojumi.

Meža enerģētika.

- Modeļu izstrāde meža biokurināmā kvalitātes un apjoma prognozēšanai;
- rekomendāciju sagatavošana plānošanas un ražošanas procesa pilnveidošanai mežizstrādes atlieku un sīkkoksnes izmantošanas efektivitātes palielināšanai galvenajā un kopšanas cirtēs;
- jaunu tehnisko risinājumu aprobācija sīkkoku biokurināmā sagatavošanai;
- zemas kvalitātes koksnes biokurināmā ražošanas tehnoloģiju pilnveidošana augsta pievienotās vērtības produktu ražošanai;
- intensificētas meža resursu izmantošanas (mežizstrādes atlieku, pameža koku un celmu ieguve biokurināmā ražošanai) radītas smagās meža tehnikas ietekmes uz augsni mazināšanas risinājumu izpēte;
- atcelmošanas ietekmes uz vidi (biogēno elementu izskalošanās) un trapes izplatības ierobežošanas iespēju izpēte;
- netradicionālo biokurināmā piegāžu avotu (agro-

- mežsaimniecības sistēmu, ilggadīgie kokaugu stādījumu un plantāciju mežu) piegāžu potenciāla, tehnoloģiju un ekonomiskā efekta izpēte;
- iesaistīšanos starptautiskos pētījumos un vietējo uzņēmēju organizētos jaunāko tehnoloģiju demonstrējumos;
 - vadlīniju un mācību materiālu par biokurināmā sagatavošanu izstrādāšana izglītības iestādēm, pakalpojumu sniedzējiem un meža īpašniekiem;
 - meža biokurināmā aizstāšanas efekta un ilgtspējas jautājumu izpēte, dzīves cikla analīzes metožu pielietošana biokurināmā un alternatīvu enerģijas avotu ietekmes uz vidi analīzei.
- Meža nekoksnes un ekosistēmu pakalpojumi.**
- Meža nekoksnes produkti.
- Izstrādāt jaunus jaunaudzū aizsardzības līdzekļus pret biotiskajiem faktoriem (pārnodžu radītiem galotnes dzinuma un mizas bojājumiem, smecernieka radītiem stādījumu bojājumiem), mazinot to bojājumu apjomu un ietekmi bioekonomikā;
 - izstrādāt jaunus nekoksnes produktus, kombinējot zaleņa, koksnes un citas augu izcelsmes izejvielas, nodrošinot augstākus ienākumus un efektīvāku meža zemes izmantošanu;
 - veikt bioloģiski aktīvo savienojumu ieguves tehnoloģiju pilnveidošanu, produktu izstrādi un aprobāciju bioekonomikas attīstības veicināšanai.
- Meža nekoksnes un ekosistēmu pakalpojumi.**
- Ogleklis un meža vecums.
- Raksturot oglekļa uzkrājumu visās nozīmīgākajās komponentēs (kokaudze, atmiruši koksne, zemsega, augsne) bioloģiski vecās audzēs mežos ar organiskajām augsnēm;
 - novērtēt oglekļa uzkrājuma ilgtermiņa dinamiku (valdošās koku sugas dzīve ciklā) saimnieciskās darbības neskartās audzēs, dabisko traucējumu, t.sk. abiotisko (vējš) un biotisko (trupe) ietekmi uz šo dinamiku; izmantojot iegūto informācijas bāzi, izstrādāt rekomendācijas saimnieciskajai darbībai, kas palielina oglekļa piesaisti;
 - veikt koksnes produktu dzīves cikla analīzes, t.sk. ņemot vērā to atkārtotas izmantošanas potenciālu, un ietver iegūtos rezultātus saimnieciskās darbības ietekmes uz pilnu SEG bilanci (uzkrājums gan biomasā, gan produktos) raksturošanā, salīdzinot ar bilanci vecās mežaudzēs un vecā mežā līdzīgā laika periodā.
- Meža nekoksnes un ekosistēmu pakalpojumi.**
- Ogleklis augsnē.
- Augsnes oglekļa uzkrājuma izmaiņu aprēķinu modeļu attīstīšana nacionālās SEG emisiju inventarizācijas un prognožu sistēmas uzlabošanai;
 - priekšlikumi oglekļa ieneses augsnē rādītāju uzlabošanai visos zemes izmantošanas veidos, kā arī atkarībā no apsaimniekošanas režīma un meža taksācijas rādītājiem;
 - augsnes oglekļa monitoringa punktu sistēmas izveide meža un nemeža zemēs MRM parauglaukumos;
 - augsnes oglekļa uzkrājumu veicinošu un SEG emisijas mazinošu risinājumu izstrādāšana, kvantificēšana un demonstrēšana meža un nemeža zemēm;
 - rekomendāciju sagatavošana SEG emisiju samazināšanai, apsaimniekojot meža un nemeža zemes ar pārmitrām un meliorētām hidromorfām un automorfām augsnēm.
- Meža nekoksnes un ekosistēmu pakalpojumi.**
- Jaunu un uzlabotu CO₂ piesaistes un SEG emisiju aprēķinu algoritmu izstrāde ietekmes uz klimata pārmaiņām aprēķiniem ZIZIMM sektorā;

pakalpojumi.

CO2 piesaistes un SEG emisiju uzskaites algoritmi.

- prognožu modeļu izstrādāšana saimnieciskās darbības ietekmes uz CO2 piesaisti un SEG emisijām novērtēšanai ZIZIMM sektorā;
- rekomendāciju un lēmuma pieņemšanas atbalsta instrumentu sagatavošana SEG emisiju samazināšanai un CO2 piesaistes palielināšanai ZIZIMM sektorā;
- jaunu SEG emisiju mazināšanas risinājumu izpēte un adaptēšana Latvijas apstākļiem meža, aramzemju, ilggadīgo zālāju un mitrāju apsaimniekošanā;
- meža ieaudzēšanas un agromežsaimniecības pasākumu ietekmes uz SEG emisijām un CO2 piesaisti izpēte;
- biomasas vienādojumu pilnveidošana, tajā skaitā trupes ietekmes uz oglekļa uzkrājumu dzīvo koku biomasā modelēšanai;
- nepilnīgi uzskaitīto oglekļa krātuvju un avotu (zemsedzes veģetācija, kultūraugi, purvu veģetācija, dabiskā atzarošanās, mežizstrādes zudumi) uzskaites vienādojumu pilnveidošanai;
- metāna emisiju avotu identificēšanas un kvantificēšanas metožu un emisiju samazināšanas risinājumu izstrādāšana;
- priekšlikumi meža tehnikas radīto SEG emisiju samazināšanai;
- klimata pārmaiņu mazināšanas potenciāla novērtējums pasākumiem, kas vērsti uz meža resursu izmantošanas efektivitātes palielināšanu;
- priekšlikumi brīvprātīgas CO2 piesaistes vienību tirdzniecības sistēmas izveidei ZIZIMM sektoram Latvijā.

Meža nekoksnes un ekosistēmu pakalpojumi.

Meža sociālās funkcijas un vērtības.

- Sistemātiski attīstīt un uzlabot modeļus dažādu meža nekoksnes produktu vērtību noteikšanai un integrācijai mežsaimniecības plānošanā;
- sagatavot priekšlikumus rekreācijas un vizuālās kvalitātes vērtības noteikšanai integrācijai mežsaimniecības plānošanā.

7.2.1.4. Kokaugu stādījumu ārpus meža pētījumu virziens

Kokaugu stādījumi ārpus meža.

- Iepriekš ierīkoto eksperimentālo stādījumu rezultātu inventarizācija un uzmērīšana, eksperimentālā dizaina pilnveidošana;
- koku sugu ieaudzēšanas efektivitātes noteikšana, ilgtermiņa pieredzē balstītu rekomendāciju izstrāde kvalitatīvu stādījumu izveidošanai lauksaimniecības zemēs (plantāciju meži, ilggadīgi stādījumi, agro mežsaimniecība, buferjoslas);
- ātraudzīgo koku sugu audzēšanas saimniecisko modeļu pilnveidošana, izmantojot ilgtermiņa izmēģinājumu objektos iegūtus datus; kritēriju un ieteikumu sagatavošana stādījumu ierīkošanai un uzturēšanai;
- jaunu klonu atlase un šķirņu reģistrācija, aurtortiesību uzturēšana;
- kokaugu stādījumos pielietojamā stādmateriāla izaudzēšanas tehnoloģiju aprobācija;
- eksotisko kokaugu sugu un klonu stādījumu dizaina un ierīkošanas tehnoloģiju procesu noskaidrošana piemērotībai Latvijā.

7.2.1.5. Meža tehnoloģiju pētījumu virziens

Meža tehnoloģijas.

Jaunas mežsaimniecības tehnoloģijas.

- Jaunu, Latvijā adaptētu meža darbu aprīkojuma prototipu izstrāde un testēšana meža darbu efektivitātes un izpildes kvalitātes palielināšanai;
- mežsaimniecības plānošanas instrumentu izstrāde, izmantojot mūsdienīgas attālās izpētes un datu apmaiņas metodes;
- meža audžu atjaunošanas metožu pilnveidošana slapjajņos, kūdreņos un āreņos, izstrādājot un testējot universālu aprīkojumu atcelmošanai, augsnes skarificēšanai un ūdens režīma regulēšanai;
- risinājumu pilnveidošana mežizstrādei mežos ar mazu grunts nestspēju;
- instrumentu un rekomendāciju izstrādāšana meža apsaimniekošanas darbu plānošanai, t.sk. mežizstrādes tehnoloģisko karšu sagatavošanai un augsnes sagatavošanas plānošanai;
- automatizētas risu mērīšanas un telemetrijas datu ievākšanas ierīces izstrādāšana.

Meža tehnoloģijas.

Mežsaimniecības tehnoloģiju adaptācija.

- Meža darbu risinājumi un darba metodes, to adaptācija vietējiem apstākļiem un rekomendāciju sagatavošana jauno tehnoloģiju ieviešanai praksē;
- meža tehnikas ietekmes uz vidi mazināšanas iespēju izpēte un rekomendāciju sagatavošana;
- priekšlikumi efektīviem analīzes un kontroles mehānismiem degvielas patēriņa samazināšanai meža darbos;
- rekomendācijas apaļo kokmateriālu kvalitātes palielināšanai, izmantojot inovatīvas griezējgalvu un padeves veltņu konstrukcijas;
- mūsdienīgu datu apmaiņas standartu pielietošanas iespēju izpēte mežsaimniecības efektivitātes palielināšanai un roku darba nepieciešamības samazināšanai.

7.2.1.6. Meža faunas un medniecības pētījumu virziens

Meža fauna un medniecība.

ES izpratnē medījamo dzīvnieku izpēte.

- Veidot vienotu zināšanu kopumu, publicējot datus, kas palīdz izskaidrot un prognozēt sugu izplatību un populāciju lieluma izmaiņas;
- paredzēt un palīdzēt vadīt konfliktu riskus, kas iespējami, saduroties dažādām interesēm cilvēku dzīvē un ko ietekmē kādas savvaļas sugas savairošanās, agrāk nenovērota uzvedība vai apdraudējums īpašumam, veselībai vai drošībai;
- nodrošināt metodoloģisko atbalstu un populāciju novērtējumu, kas balstīts uz datu analīzi par medījamo dzīvnieku populāciju struktūru un to reakciju uz medību rezultātā zaudētajiem indivīdiem.

Meža fauna un medniecība.

ES izpratnē nemedījamo dzīvnieku izpēte.

- Sistematizēt datus, kas iegūti lielo plēsēju (vilks un lūsis) legālo medību procesā, sekojot populāciju demogrāfiskai un ģenētiskai struktūrai, sagatavot uz pētījumu rezultātiem balstītus ikgadējus atzinumus populācijas ilgtspējas nodrošināšanai;
- sagatavot vadlīnijas lūšu monitoringa neinvazīvu metožu ieviešanai;
- sagatavot vadlīnijas ūdru nodarīto zaudējumu novērtēšanai akvakultūrās;
- nodrošināt ikgadēju ziņojumu par brūnā lāča monitoringa

Meža fauna un medniecība.

Meža putnu populāciju novērtējums un izpēte.

- rezultātiem;
- nodrošināt ar monitoringa datiem pamatotu pārskatu par ūdru populācijas izmaiņām;
- nodrošināt ekspertīzi saistībā ir īpaši aizsargājamo sīko zīdītāju (sikspārņi, susuri) sastopamību meža ekosistēmās.
- Izstrādāt un aprobēt uzskaites metodiku, kā arī uzsākt monitoringu dienas meža putnu populāciju, putnu sabiedrību un to dzīvotņu stāvokļa novērtēšanai, kā arī mežsaimniecības ietekmes noskaidrošanai uz putnu populāciju stāvokli, telpisko izplatību un dzīvotņu kvalitāti;
- sistemātiski veikt un vērtēt pasākumus dzīvotņu kvalitātes uzlabošanai meža putnu sugām.

7.2.2. Mežzinātnes atbalsta kompetenču darbības virziens

7.2.2.1. Meža ekonomikas kompetences darba uzdevumi mežzinātnes atbalstam

- Meža ekonomikas komponentes atbalsts mežaudžu audzēšanas darbības virziena zinātniskajās aktivitātēs;
- dažādu mežkopības sistēmu (vienlaidus atjaunošanas cirtes, pakāpeniskās cirtes, izlases cirtes) ekonomiskās novērtējums meža teritorijās, kurās cilvēku darbības mērķis ir mežsaimniecība;
- meža ekosistēmu pakalpojumu ekonomisks izvērtējums;
- līdzdalība zinātnisko publikāciju sagatavošanā par mežsaimniecības tematiku;
- līdzdalība meža nozares diskusijās par meža kapitāla apsaimniekošanas ekonomiskajiem aspektiem.

7.2.2.2. Meža attālās izpētes un ĢIS kompetences darba uzdevumi mežzinātnes atbalstam

- Zemes lietojumu veidu izmaiņu, mežsaimnieciskās vēstures un pieredzes noteikšanas tehniskais atbalsts;
- meža atjaunošanas, ieaudzēšanas un ieaugšanas vēsturiskā attīstības, vēsturiskās lauksaimnieciskās apstrādes analīzes tehniskais atbalsts;
- MRM tehniskais atbalsts;
- satelītattēlu kartotēkas izveidošana un uzturēšana;
- vēsturisko attālās izpētes materiālu, vēsturisko aerofoto, vēsturiskā kartogrāfiskā materiāla uzkrāšana, katalogizēšana un uzturēšana;
- ārējo organizāciju digitālā ĢIS datu, kartogrāfisko materiālu un datu bāžu apkopošana pētījumu virzieniem pieejamas datu bāzes formātā;
- ĢIS atbalsta kompetence LVMI "Silava" ilglaicīgo izpētes objektu telpiskajai pārvaldībai un uzraudzībai;
- meža telpisko aspektu analīze saistībā ar mežsaimniecības plānošanu un meža resursu prognozēšanu;
- attālās izpētes kompetences attīstīšana:
 - attālās izpētes un ĢIS programmnodrošinājuma atbalsta nodrošināšana un atjaunošana;
 - *Copernicus* programmu sadarbība ar Eiropas Kosmosa aģentūru, pētījumu sadarbība ar zinātniskām institūcijām ārpus institūta;
 - jauno zemes, aero un kosmosa sensoru izmantošanas iespēju analīze pētījumu virzienu datu atbalstam;
 - ar attālo izpēti un ĢIS saistītu apmācību nodrošināšana pētījumu virzieniem;
- metožu izstrādāšana bezpilota lidaparātu izmantošanai mežzinātnē, meža monitoringā un mežsaimniecībā, kā arī dažādu datu kopu integrācijai, pielietojot mūsdienīgas datu apstrādes metodes;

- LiDAR datu apstrādes algoritmu pilnveidošana atsevišķu koku un mežaudzes datu aprēķināšanai, kā arī ātras un precīzas metodes izstrādāšana koku taksācijas rādītāju un ekspozīcijas raksturošanai;
- bezpilota lidaparātu ar palielinātu lidojuma laiku un kravnesību izstrādāšana un pielāgošana mežsaimniecības vajadzībām.

7.2.2.3. Ģenētiskās analīzes metožu kompetenču darba uzdevumi mežzinātnes atbalstam

- Iesaistīties LVMI "Silava" zinātnieku pētījumos ar molekulārās ģenētikas metožu piedāvājumu rezultātu un hipotēžu pārbaudei;
- ikreizēji darba uzdevumi saskaņā ar pētījumu mērķi un programmu.

7.2.2.4. Meža ekosistēmas pakalpojumu vērtēšanas metodoloģijas darba uzdevumi mežzinātnes atbalstam

- Detalizētas metodikas izstrāde mežsaimniecības un ekosistēmu pakalpojumu kvalitātes un ekosistēmu pakalpojumu savstarpējās mijiedarbības novērtēšanai;
- ainavu līmeņa ekosistēmu pakalpojumu kartējums valsts mežos;
- pamatojuma sagatavošana mežsaimniecības prakses pilnveidošanai ar mērķi mazināt mežsaimniecības ietekmi uz meža ekosistēmu pakalpojumiem un uzlabot meža ekosistēmu pakalpojumu kvalitāti dažādos laika mērogos.

7.2.2.5. Augu fizioloģijas atbalsta kompetences darba uzdevumi mežzinātnes atbalstam

- Attīstīt kokaugu fizioloģisko pētījumu metodes, risinot to veģetatīvās pavairošanas jautājumus selekcijas materiāla un reprodutīvā materiāla audzēšanai;
- nodrošināt materiāla pavairošanu meža selekcijas un citu virzienu izmēģinājuma stādījumu ierīkošanai;
- nodrošināt laboratoriju kompleksa darbību un ikdienas uzturēšanu darba kārtībā, nodrošināt pamatdatu (iestatītie darba uzdevumi, sensoru mērījumi u.c.) uzkrāšanu un glabāšanu;
- attīstīt laboratorijas kompleksu pētījumu veikšanai, meklējot un iekļaujot jaunākos tehnoloģiskos risinājumus.

7.2.2.6. Meža koksnes resursu prognozēšanas un modelēšanas atbalsta kompetences uzdevumi mežzinātnes atbalstam

- Uzturēt LVMI "Silava" meža resursu prognozēšanas un modelēšanas sistēmu un nepārtraukti papildināt to ar jaunākajām LVMI "Silava" zinātnieku atziņām (piemēram, augšanas gaitas modeļiem, oglekļa piesaistes modeļiem, bezizcirtuma mežsaimniecības augšanas gaitas un atjaunošanās simulācijas modeļiem);
- sadarboties ar meža nozari un meža politikas veidotājiem, sagatavojot skaitlisku, datus un aprēķinus balstītu novērtējumu iniciatīvām paaugstināt meža resursu vērtību un apsaimniekošanas efektivitāti, pilnveidot normatīvo vidi un sagatavot ietekmes uz vidi novērtējumu;
- atbalstīt citus LVMI "Silava" pētījumus, kas saistīti ar meža resursu prognozēm (piemēram, pētījumi klimata politikas ietvaros, dažādu lēmuma pieņemšanas atbalsta rīku izveide u.c.);
- piedalīties zinātniskās konferencēs un semināros, popularizējot jaunākās atziņas saistītas ar Latvijas mežu ilgtermiņa prognozēm pie dažādiem mežsaimniecības scenārijiem.

7.2.2.7. Meža un klimata mijiedarbības atbalsta kompetenču uzdevumi mežzinātnes atbalstam

- Sagatavot pirmos rezultātus par SEG emisijām meža masīva līmenī, kas izmantojami kā papildus informācija SEG inventarizācijā;

- integrēties starptautiskajās sistēmās, piemēram, SMEAR Network, PEEEX un AKTRIS, lai pilnvērtīgāk raksturotu SEG bilanci Eiropā;
- sagatavot informāciju par meliorācijas sistēmu darbības ilgtermiņa ietekmi uz bioloģiskās daudzveidības indikatoriem un SEG bilanci meža zemēs ar auglīgām organiskām augsnēm;
- sagatavot novērtējumu meliorācijas sistēmu renovācijas ietekmei uz augsnes mitruma režīma izmaiņām, ko turpmākos pētījumos būs iespējams izmantot tālākai modelēšanai Latvijas mērogā (piemēram, raksturojot kokaudžu vēja noturību, augsnes sasālumu, mežizstrādes plānošanas iespējas u.c.);
- sagatavot pirmos rezultātus par liela mēroga mežizstrādes ietekmi uz SEG bilanci, bioloģiskas daudzveidības indikatoriem un dažādu koku genotipu augšanu, vitalitāti un stresa faktoru toleranci, t.sk. kontekstā ar stādmateriāla veidu un sākotnējo mēslojumu mežos ar auglīgām organiskām augsnēm.

7.2.3. Valsts deleģēto funkciju darbības virziens

7.2.3.1. Ģenētisko resursu centra darba uzdevumi un rezultatīvie rādītāji

- Nodrošināt Zemkopības ministrijas deleģēto funkciju izpildi:
 - darbības koordinēšana Latvijas ģenētisko resursu saglabāšanā, izpētē un izmantošanā;
 - Latvijas ģenētisko resursu centrālās datu bāzes uzturēšana, nodrošinot pieejamību informācijai par kultūraugu un dzīvnieku ģenētiskajiem resursiem;
 - augu ģenētisko resursu kolekcijās iekļautā materiāla molekulārā pasportizācija un izpēte;
- nodrošināt Latvijas valsts saistību izpildi saskaņā ar starptautisko līgumu par pārtikas un lauksaimniecības augu ģenētisko resursu saglabāšanu;
- īstenot Latvijas dalību ECPGR (*European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources*), AEGIS (*A European Genebank Integrated System*) kā arī citās Eiropas sadarbības programmās, kuras saistītas ar ģenētiskajiem resursiem;
- izstrādāt *in situ* un *on farm* ģenētisko resursu saglabāšanas stratēģiju, un izveidot Latvijas laukaugu savvaļas radnieku sugu sarakstu;
- atbilstoši starptautiski noteiktiem standartiem uzglabāt Latvijas augu sēklu (šķirņu, perspektīvo līniju, savvaļas sugu) paraugus, kā arī turpināt Latvijas kultūraugu gēnu bankā ievietot ģenētisko resursu sarakstā iekļautos sēklu paraugus;
- nodrošināt Latvijas ģenētisko resursu sēklu paraugu ievietošanu drošības kolekcijā (Alnarpā, Zviedrijā) un Globālajā Sēklu glabātuvē (Svalbārā, Norvēģijā);
- noteikt ģenētisko daudzveidību un radniecību gēnu bankā esošajiem paraugiem;
- piedalīties saglabājamo šķirņu reģistrācijas procesā;
- nodrošināt *Nordic Baltic Genebanks Information System* (GeNBIS) datu bāzē informāciju par Latvijas Gēnu bankā uzglabātajiem sēklu paraugiem, lauku kolekcijās esošiem paraugiem un turpmāk arī par aromātiskajiem un ārstniecības augiem;
- atlasīt Latvijas "Eiropas sēklu paraugus" AEGIS ietvaros;
- izveidot un uzturēt Latvijas augu sugu deskriptoru datu bāzi (patlaban 46 sugas);
- uzglabāt ģenētisko resursu mežaudžu sēklas, lai nodrošinātu ģenētisko resursu mežaudžu atjaunošanas iespēju;
- uzturēt datubāzi ar meža reproduktīvā materiāla avotu pasportizācijas datiem.

7.2.3.2. Nacionālā meža monitoringa darba uzdevumi un rezultatīvie rādītāji

- Nodrošināt 12 000 pastāvīgo parauglaukumu secīgu pārmērīšanu saskaņā ar MSI pamatnostādņēm, 2023. gadā pabeidzot Meža statistiskās inventarizācijas ceturto ciklu;
- ik gadus nodrošināt 115 I līmeņa meža veselības stāvokļa monitoringa parauglaukumu pārmērīšanu un informācijas sagatavošanu ES vajadzībām;
- nodrošināt 2. līmeņa gaisa piesārņojuma ietekmes novērtēšanas monitoringa informāciju iegūšanu, veicot ikgadējus novērojumus trīs valsts zinātniskās izpētes mežos izveidotos parauglaukumos;
- ik gadus nodrošināt meža kaitēkļu un slimību monitoringu, nekavējoties informēt meža nozari par meža kaitēkļu masu savairošanās riskiem;
- ik gadus veikt pārnadžu ziemā nodarīto koku bojājumu un attiecīgajā laika periodā un platībā konstatēto populāciju blīvuma rādītāju uzskaiti ne mazāk kā 200 priežu, 200 egļu un 200 apšu jaunaudzēs;
- līdz katra nākamā gada 1. jūnijam apkopot kopsavilkumu par iepriekšējā gada meža monitoringa programmas rezultātiem;
- turpināt meža bioloģiskās daudzveidības monitoringu, pilnveidot un papildinot metodiku un saskaņā ar to operatīvi īstenojot informācijas ieguvu; veicināt bioloģiskās daudzveidības monitoringa komponentes iekļaušanu tiesību aktos kā nacionālajā meža monitoringa programmas aktivitāti;
- pēc pieprasījuma nodrošināt datu pieejamību pārējiem pētniecības darbiem.

7.2.3.3. SEG emisiju un CO2 piesaistes uzskaites zemes izmantošanas, zemes izmantošanas maiņas un mežsaimniecības (ZIZIMM) sektorā darba uzdevumi

- Sagatavot SEG inventarizācijas ziņojumu ZIZIMM sektoram, tajā skaitā novērtēt neprecizitātes iegūtajiem vai aprēķinātajiem darbību datiem, emisiju faktoriem un datiem par CO2 piesaisti un SEG emisijām ZIZIMM sektorā, sagatavot priekšlikumus nepieciešamajiem uzlabojumiem SEG inventarizācijai. Piedalīties Eiropas Komisijas un ANO Vispārējās konvencijas par klimata pārmaiņām sekretariāta attālināti un valstī uz vietas organizētās SEG inventarizācijas pārbaudēs, atbildot uz jautājumiem, piedaloties telefonkonferencēs un sagatavojot atjauninātu informāciju nepieciešamības gadījumā;
- sagatavot aprēķinu un aprakstu par SEG aprēķiniem no aramzemēm un zālājiem, tajā skaitā apkopot aprēķinus speciālā *Microsoft Excel* formātā, kuru elektroniski nosūta VARAM, un sagatavot aprakstu atbilstoši Eiropas Komisijas īstenošanas regulas 749/2014 pielikumam;
- sagatavot ziņojuma par politikām, pasākumiem un SEG prognozēm, atbilstoši nacionālu un starptautisko normatīvu prasībām;
- nodrošināt atbalstu jauno normatīvo aktu priekšlikumu par ZIZIMM sektora mērķu pārskatīšanu izskatīšanā, pozīcijas formulēšanā, tai skaitā Kopējās lauksaimniecības politikas ietvaros;
- sagatavot nepieciešamo informāciju par ZIZIMM sektoru divgadu pārskatam un Nacionālajiem ziņojumiem ANO Vispārējās konvencijas par klimata pārmaiņām ietvaros, tai skaitā piedalīties sanāksmēs, kur notiek šo ziņojumu izvērtēšana;
- sniegt atbalstu SEG aprēķinu no mitrzemēm skaidrošanā, kā arī piedalīties sanāksmēs un atbildēt uz institūciju un sabiedrības jautājumiem;
- nodrošināt atbalstu pie 2017. gada 12. decembra MK noteikumu Nr. 737 "Siltumnīcefekta gāzu inventarizācijas un prognožu sagatavošanas nacionālās sistēmas izveidošanas un uzturēšanas noteikumi" pārskatīšanas saistībā ar vēsturisko un prognozēto SEG aprēķinu sagatavošanas;
- piedalīties pasākumos (t.sk. starptautiska mēroga, ZIZIMM ekspertu ikgadējā sanāksme, Komisijas Klimata pārmaiņu komitejas WG5 darba grupas apmeklējums, tai skaitā attālināti), kuros tiek apspriesti būtiski jautājumi saistībā ar CO2 piesaistes un SEG emisiju prognozēm un ikgadējiem

aprēķiniem no ZIZIMM un apmācībās par starptautisko auditoru ZIZIMM sektoram.

7.2.3.4. Citās ES valstīs reģistrētos meža reprodktīvā materiāla ieguves avotos ražota materiāla piemērotības meža atjaunošanai un ieaudzēšanai Latvijā izvērtēšanas darba uzdevumi

- Atbilstoši pieprasījumiem izvērtēt un sniegt zinātniski pamatotus atzinumus par citās ES valstīs, kā arī trešās valstīs reģistrētos meža reprodktīvā materiāla ieguves avotos ražota meža reprodktīvā materiāla piemērotību meža atjaunošanai un ieaudzēšanai Latvijā.

7.3. LVMI "Silava" pētījumu programmas

LVMI "Silava" darbības virzienu, apakšvirzienu un jomu darba uzdevumu izpildi periodā līdz 2026. gadam nosaka LVMI "Silava" sagatavotās pētījumu programmas, kuras validētas meža nozarē. LVMI "Silava" īsteno sekojošas pētījumu programmas:

- **Nacionālā meža monitoringa programma** – īstenota saskaņā ar Meža likuma deleģējumu un ikgadēju līgumu starp Zemkopības ministriju un LVMI "Silava". Kopējais meža monitoringa programmas ikgadējais budžets ir 640 000 EUR.
- **Komerčiālās mežsaimniecības atbalsta izpētes programmas** – īstenotas saskaņā ar a/s "Latvijas valsts meži" un LVMI "Silava" starpā 2021. gadā noslēgtiem ilgtermiņa līgumiem par zinātnisko pakalpojumu sniegšanu. Šīs stratēģijas ietvaros īstenotās komerčiālās mežsaimniecības atbalsta izpētes programmas uzskaitītas 7.1. tabulā. Programmu īstenošanas nosacījumi, kalendārais plāns un nodevumi uzskaitīti līgumos, kuri slēgti starp a/s "Latvijas valsts meži" un LVMI "Silava".
- **Izpētes programmas meža nozares atbalstam, piesaistot ES struktūrfondu finansējumu zinātnei un inovācijām.** Lai paplašinātu pētījumu tēmas un iegūtu papildus finansējumu meža nozarei nepieciešamo zināšanu ietvaros, LVMI "Silava" aktīvi meklē iespējas piedalīties ES struktūrfondu finansēto pētījumu programmu konkursos (tenderos). Šīs stratēģijas ietvaros LVMI "Silava" sagatavoto pētījumu (programmu) uzskaitījums pievienots 7.2. tabulā. Šo programmu īstenošana būs atkarīga no konkursu rezultātiem, kuri stratēģijas aktualizācijas brīdī nav zināmi.

7.1. tabula

LVMI "Silava" īstenošanās komerčiālās mežsaimniecības atbalsta izpētes programmas stratēģijas īstenošanas periodā

	Komerčiālās mežsaimniecības atbalsta izpētes programmas nosaukums	Programmas sākums	Programmas beigas	Programmas finansējums*, (EUR, ieskaitot PVN 21%)
1.	Mežsaimniecības ietekme uz meža un saistīto ekosistēmu pakalpojumiem	09.06.2021.	31.12.2026.	916 754
2.	Meža koku selekcijas pētījumi ģenētiski augstvērtīgu meža reprodktīvā materiāla ieguves avotu izveidei	14.06.2021.	31.12.2026.	1 690 000
4.	Pētījumi meža koku sugu sēklkopības atbalstam	14.06.2021.	31.12.2026.	400 000
5.	Darba metodes un tehnoloģijas mežaudžu atjaunošanai, ieaudzēšanai, kopšanai un	14.06.2021.	31.12.2026.	444 843

	aizsardzībai			
6.	Oglekļa aprite meža ekosistēmā	14.06.2021.	31.12.2026.	849 998
7.	Sakņu trupes bojājumu risku mazināšana un tās ietekmes izpēte	09.06.2021.	31.12.2026.	480 000
8.	Nākotnes fitopatoloģisko risku izpēte	02.06.2021.	31.12.2026.	250 000
9.	Tehnoloģijas meža apsaimniekošanas procesu efektivitātes paaugstināšanai	09.06.2021.	31.12.2026.	540 000
10.	Klimata pārmaiņu ietekme uz mežsaimniecību un tās riskiem	09.06.2021.	31.12.2026.	650 000
11.	Koku augšanas gaitas algoritmi un modeļi	06.2021.	31.12.2026.	560 000
	Kopā:			6 781 595**

* finansējums norādīts LVMI "Silava" programmu pieteikumā piedāvātās programmas īstenošanai.

** papildus tam PVN saskaņā ar aktuālo nodokļu likumdošanu.

7.2. tabula

Izpētes programmas meža nozares atbalstam, piesaistot ES struktūrfondu finansējumu zinātnei un inovācijām

ES struktūrfondu aktivitāte	Pētījuma nosaukums	Plānotais finansējums (EUR)
EM kompetences centri	Metodes selekcijas rezultātu efektīvai praktiskai izmantošanai un adaptācijas pārbaudēm	300 000
	Metodes koku augšanas apstākļu uzlabošanas pasākumu plānošanai un kvalitātes kontrolei	300 000
	Metodes un tehnoloģijas efektīvai sakņu trupes ierobežošanai	100 000
IZM programma "Praktiskas ievirzes pētījumi" 5. atlasē kārta	Modelēšanas instrumenti oglekļa aprites un siltumnīcefekta gāzu emisiju novērtēšanai serdes trupes bojātās lapukoku audzēs	494 533
	<i>Heterobasidion</i> izraisītās sakņu trupes ierobežošana <i>Picea abies</i> audzēs: bioloģisko un ķīmisko aizsardzības līdzekļu efektivitāte	280 208
	Klimata izmaiņu mazināšanas iespēju izpēte aramzemju un zālāju meliorācijas sistēmās	500 221
	Siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju mazināšanas potenciālu ietekmējošo faktoru izpēte zālajos un aramzemēs ar organiskajām augsnes	485 060
	Furjē transformācijas infrasarkanās spektrometrijas (FTIR) metodes izstrādāšana kūdras un citu augsnes substrātu fizikāli – ķīmisko īpašību raksturošana	492 100
IZM programma "Praktiskas ievirzes	Dažāda rakstura pētījumi programmas "Mežsaimniecības loma klimata pārmaiņu	2 000 000

pētījumi" iepriekšējas atlases kārtā	mazināšanā un oglekļa piesaistē" ietvaros	
Latvijas Zinātnes padomes grantu programma	Dažāda rakstura pētījumi programmas "Zinātnes loma un atbalsta funkcija ilgtspējīgi intensīvas mežsaimniecības apstākļos"	1 000 000

8. LVMI "SILAVA" STRATĒGISKĀS ATTĪSTĪBAS REZULTATĪVIE RĀDĪTĀJI, PERSONĀLA UN INFRASTRUKTŪRAS ATTĪSTĪBA

8.1. LVMI "Silava" stratēģiskās plānošanas vienības

LVMI "Silava" kā meža nozares dalībnieka rezultatīvie rādītāji ir vērtējami caur darba rezultātiem jaunu un aprobētu zināšanu veidā. Šādas zināšanas veidojas, strādājot saskaņā ar iepriekš aprakstīto pētījumu virzienu darbības prioritātēm un darba uzdevumiem, kas prognozēti kā iespējama LVMI "Silava" piedāvājums.

Latvijas zinātnes vērtējumā parasti izmanto cita veida rezultātos rādītājus, jo nozarei nododamās un pielietojamās zināšanas ir grūti izmērīt un kvantificēt. Par rezultatīvajiem rādītājiem pieņemts uzskaitīt zinātniskās publikācijas, sagatavotos patentus un izstrādātos darbus zinātnieka kvalifikācijas iegūšanai.

Periodā kopš iepriekšējo LVMI "Silava" stratēģijas veidošanas turpinājusi mainīties LVMI "Silava" darbība – tā kļuvusi vēl daudzšķautņaināka un horizontāli sazarota. LVMI "Silava" nesaredz lietderību gatavot rezultatīvo rādītāju prognozi sadalījumā pa darbības virzieniem un apakšvirzieniem, jo zinātniskā kompetence, kura plāno un virza attīstību, nav administratīvi piesaistāma kādam no tiem. Sakarā ar to, ka LVMI "Silava" vēsturiski nav veidota administratīvā struktūra (nodaļas, brigādes vai departamenti), rezultātu plānošana šīs stratēģijas ietvaros veikta pa radošajām grupām.

LVMI "Silava" izpratnē radošā grupa ir viena vai vairāku vadošo zinātnieku veidota darbinieku komanda, kuru vieno mērķis strādāt zinātnē un kura saistīta ar noteiktu zinātnisko skolu jeb zinātniskās domas virzību. Radošā grupa ģenerē pētījumu idejas, pielāgojas dažādām pētījumu konkursu iespējām un komunicē ar meža nozares partneriem, uzklusot viņu vajadzības un formulējot savu piedāvājumu. Šīs sadarbības rezultātā top pētījuma vai programmas pieteikums, kura apstiprināšanas gadījumā tiek uzsākts pētījums. Atbilstoši katra pētījuma īstenošanas nosacījumiem, pētījuma vadītājs ir atbildīgs par tā norisi. Tā kā pētījumu skaits un lielums nav prognozējams, šīs stratēģijas ietvaros pētījums kā plānošanas instruments netiek izmantots.

Šīs stratēģijas ietvaros radošās grupas LVMI "Silava" ir veidotas atbilstoši LVMI "Silava" darbības realitātei, tās nav administratīvi reglamentētas, un tās tiek izmantotas, lai plānotu kopējos LVMI "Silava" stratēģiskās attīstības rādītājus. Salīdzinājumā ar iepriekšējā perioda stratēģiju, radošās grupas nav mainījušās.

Šīs stratēģijas rezultātos rādītājus LVMI "Silava" ir plānojis sekojošu radošo grupu ietvaros.

8.1. tabula

LVMI "Silava" stratēģiskajā plānošanā izmantotais kompetenču iedalījums

Radošās grupas	Zinātņu doktori	Vadošie pētnieki	Pētnieki	Zinātniskie asistenti	Inženier-tehniskais personāls
Meža selekcijas un augu fizioloģijas radošā grupa (turpmāk – meža selekcija)	2	1	3	7	7
Meža ģenētikas un	5	1	6	2	3

molekulārās bioloģijas radošā grupa (turpmāk – meža ģenētika)					
Meža un mežsaimniecības adaptācijas radošā grupa (turpmāk – kokaugu adaptācija)	8	3	7	14	20
Meža atjaunošanas, ieaudzēšanas un plantāciju radošā grupa (turpmāk – meža atjaunošana)	7	3	4	5	7
Meža tehnoloģiju radošā grupa	5	1	4	3	24
Mežkopības un meža resursu radošā grupa	2	1	3	7	11
Mežsaimniecības un vides mijiedarbības radošā grupa (turpmāk – meža ekoloģija)	6	3	3	8	2
Meža fitopatoloģijas radošā grupa	3	2	1	4	8
Meža entomoloģijas radošā grupa	1	1		2	
Meža nekoksnes produktu radošā grupa (turpmāk – meža produkti)	1	1			3
Meža faunas un medniecības radošā grupa (turpmāk – meža fauna)	6	2	4	5	7
Kopā LVMI "Silava" 2021	46	19	36	67	94
Kopā LVMI "Silava" 2014	32	17	26	50	47

Radošo grupu lielums ir atkarīgs no konkrētā virziena darba apjoma, un nav uzskatāms par salīdzināmu rādītāju. Radošo grupu personāls, īpaši tehniskie darbinieki, piedalās citu radošo grupu darbu izpildē saskaņā ar ikreizējiem darba uzdevumiem.

8.2. Zinātniskās publikācijas un to attīstības plāns

Radošo grupu sadarbības rezultātā veidojas viens no svarīgākajiem zinātnes formālajiem rezultātiem – zinātniskās publikācijas. Zinātniskās publicitātes nozīmība izriet no starptautiskā zinātnes izvērtējuma rekomendācijām. LVMI "Silava" stratēģijas ietvaros plānotās publikācijas iedalītas sekojošās grupās:

- 1) recenzētas monogrāfijas;
- 2) publikācijas starptautiski pieejamos, anonīmi recenzētos izdevumos, kuri iekļauti SCOPUS un/vai *Web of Science* datu bāzēs ar ietekmes faktoru (*impact factor*) virs 1 vai SNIP indeksu virs 1;
- 3) publikācijas starptautiski pieejamos, anonīmi recenzētos izdevumos, kuri iekļauti SCOPUS un/vai *Web of Science* datu bāzēs, ar ietekmes faktoru vismaz

- 50% no nozares vidējā citēšanas indeksa, kuru nosaka pēc aktuālākās Latvijas Zinātnes padomes informācijas;
- 4) publikācijas LVMI "Silava" izdotā rakstu krājumā "Baltic Forestry" (indeksēts WoS un SCOPUS datu bāzēs);
 - 5) populārzinātniskas publikācijas nozares presē, par tām uzskatot rakstus ar vismaz 3000 rakstu zīmēm.

Lai veicinātu LVMI "Silava" iegūto zināšanu publicēšanu augsta līmeņa zinātniskajos izdevumos (ar ietekmes faktoru (*impact factor*) virs 1 vai SNIP indeksu virs 1), LVMI "Silava" Zinātniskā padome 2016. gadā apstiprināja izmaiņas LVMI "Silava" atalgojuma politikā, nosakot ikreizēju piemaksu no LVMI "Silava" pašu līdzekļiem autoru kolektīvam 14 akadēmiskā amata mēnešalgu apmērā par šāda vieda publikāciju. Nenoliedzot, ka nacionālas nozīmes zināšanu publicēšana šādos izdevumos var izrādīties sarežģīta, LVMI "Silava" atbalsta publicēšanos SCOPUS un/vai *Web of Science* datu bāzēs ar ietekmes faktoru vismaz 50% no nozares vidējā citēšanas indeksa, kuru nosaka pēc aktuālākās LZP informācijas, tādējādi veicinot zinātnieku pieredzi un kvalifikāciju, lai nākotnē publicētos visaugstākā līmeņa izdevumos. Šādu publikāciju veidošanu LVMI "Silava" veicina ar ikreizēju piemaksu autoru kolektīvam 3,5 akadēmiskā amata mēnešalgu apmērā. Lai veicinātu LVMI "Silava" kopīgi ar pārējām Baltijas valstīm izdotā žurnāla "Baltic Forestry" (indeksēts *Web of Science* un SCOPUS datu bāzēs ar ietekmes faktoru pašreiz zem 50% no nozares vidējā citēšanas indeksa) atpazīstamību un ietekmes faktora pieaugumu, ar ikreizēju piemaksu autoru kolektīvam 3,5 akadēmiskā amata mēnešalgu apmērā tiek veicinātas publikācijas "Baltic Forestry". 8.2.–8.5. tabulās apkopoti LVMI "Silava" publicitātes prognozētie rezultāti.

LVMI "Silava" plāno zinātniskās darbības rezultātus publicēt arī citos izdevumos – SCOPUS un/vai *Web of Science* datu bāzēs iekļautos žurnālos ar ietekmes faktoru zem 50 % no nozares vidējā citēšanas indeksa, arī citās starptautiski pieejamās datu bāzēs (CAB abstracts, AGRIS) indeksētos izdevumos, kā arī konferenču kopsavilkumu krājumos. Šādu publikāciju veidošana tiek visādi veicināta, galvenokārt doktorantūras ietvaros, bet netiek materiāli atbalstīta no LVMI "Silava" puses.

Papildus zinātniskajām publikācijām LVMI "Silava" plāno arī populārzinātnisko publikāciju attīstību meža nozares profesionāļu un meža īpašnieku vajadzībām.

8.2. tabula

LVMI "Silava" plānotā monogrāfiju dinamika

Radošā grupa/Gads	2018.–2020. vidēji	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	Kopā 2022.–2026.
Meža selekcija								
Meža ģenētika	0,04							
Meža adaptācija	0,38				1			1
Meža atjaunošana	0,04			1				1
Meža tehnoloģijas								
Mežkopība	0,13				1			1
Meža ekoloģija	0,04		1					1
Meža fitopatoloģija	0,04		1					1
Meža entomoloģija								
Meža produkti								
Meža fauna								
Kopā LVMI "Silava"	0,67		1	1	2			4

8.3. tabula

LVMI "Silava" plānotā zinātnisko publikāciju dinamika (izdevumi *Web of Science* vai SCOPUS datu bāzēs ar ietekmes faktoru vai SNIP indeksu > 1)

Radošā grupa/Gads	2018.–2020. vidēji	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	Kopā 2022.–2025.
Meža selekcija	1		1	1	1	1	1	5
Meža ģenētika	3		2	2	2	2	2	10
Meža adaptācija	16	11	12	13	14	15	15	69
Meža atjaunošana	2	2	4	5	4	4	5	22
Meža tehnoloģijas	1		1		1		1	3
Mežkopība	1	1	1		1		1	3
Meža ekoloģija	3	2	2	1	1	2	2	8
Meža fitopatoloģija	2	6	3	3	1	2	2	11
Meža entomoloģija								
Meža produkti								
Meža fauna	3		2	2	2	2	2	10
Kopā LVMI "Silava"	31	21	28	27	27	28	31	141

8.4. tabula

LVMI "Silava" plānotā zinātnisko publikāciju dinamika (izdevumi *Web of Science* vai SCOPUS datu bāzēs indeksētos žurnālos ietekmes faktoru vismaz 50 % no nozares vidējā citēšanas indeksa, kuru nosaka pēc aktuālākās LZP informācijas)

Radošā grupa/Gads	2018.–2020. vidēji	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	Kopā 2022.–2026.
Meža selekcija			1	1	1	1	1	5
Meža ģenētika	0,3		1	1	1	1	1	5
Meža adaptācija	1	13	6	6	6	6	6	30
Meža atjaunošana	0,7	2	3	3	3	3	3	15
Meža tehnoloģijas	1,3		1	1	1	1	1	5
Mežkopība			1	1	1	1	1	5
Meža ekoloģija	0,3		2	2	2	2	2	10
Meža fitopatoloģija								0
Meža entomoloģija								0
Meža produkti								0
Meža fauna		1	1	1	1	1	1	5
Kopā LVMI "Silava"	3,6	16	16	16	16	16	16	80

8.5. tabula

LVMI "Silava" plānotā zinātnisko publikāciju dinamika žurnālā "Baltic Forestry"

Radošā grupa/Gads	2018.–2020. vidēji	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	Kopā 2022.–2026.
Meža selekcija			1	1	1	1	1	5
Meža ģenētika	0,3			1		1		2
Meža adaptācija	0,7		2	2	2	2	2	10
Meža atjaunošana		1	2	2	1	1	2	8
Meža tehnoloģijas			1	1	1	1	1	5
Mežkopība			1	1	1	1	1	5
Meža ekoloģija			1		1		1	3
Meža fitopatoloģija			1	1		1	1	4
Meža entomoloģija								
Meža produkti								
Meža fauna	0,7		1		1		1	3
Kopā LVMI "Silava"	1,7	1	9	8	8	7	9	41

8.6. tabula

Plānotie LVMI "Silava" zinātnisko darbinieku populārzinātniskie raksti

Radošā grupa/Gads	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	Kopā 2022.–2026.
Meža selekcija							
Meža ģenētika							
Meža adaptācija	2	3	3	3	3	3	15
Meža atjaunošana	3	3	2	2	2	3	12
Meža tehnoloģijas							
Mežkopība		1	1	1	1	1	5
Meža ekoloģija	2	1	1	1	1	1	5
Meža fitopatoloģija	1	1	1	1	1	1	5
Meža entomoloģija	1	1	1	1	1	1	5
Meža produkti							
Meža fauna		2	2	2	2	2	10
Kopā LVMI "Silava"	9	11	10	10	10	11	52

8.3. Patenti

Saskaņā ar šajā stratēģijā aprakstītajām LVMI "Silava" darba pamatnostādņēm, LVMI "Silava" darba rezultāts ir meža nozarei pieejamas un brīvi lietojamas zināšanas. Tajā pašā laikā svarīgs publiskā finansējuma izlietojuma formālais rezultatīvais rādītājs ir aizsargāts institūcijas intelektuālais īpašums, kuru iespējams komercializēt. Tomēr, radot nozarei brīvi pieejamas zināšanas, ar patentiem aizsargāti pētījumi nedrīkst būt pašmērķis.

Iepriekšējā stratēģijas plānošanas periodā LVMI "Silava" ir izstrādājusi virkni Latvijas patentu, kuri reģistrēti un tiek uzturēti Latvijas patentu valdē.

LVMI "Silava" ir veikta starptautisko patentu noformēšanas iespēju izpēte. Lai LVMI "Silava" reģistrētu patentu Dienvidaustrumāzijas valstīs, nepieciešams samaksāt

patenta maksu (apmēram 10 000 USD par vienu patentu). Šī iemesla dēļ starptautisko patentu formēšanu LVMI "Silava" uzskata par nevajadzīgi dārgu veidu formālu rādītāju skaita sasniegšanai.

Visvairāk patentu pieteikumus ir sagatavojuši LVMI "Silava" meža izejvielu pārstrādes un meža tehnoloģiju radošo grupu zinātnieki. Arī turpmākajā LVMI "Silava" darbībā tiks attīstīta šī virziena specifisku rezultātu patentēšana, īpaši gadījumos, ja zināšanas iegūtas par publiskajiem līdzekļiem. Komerציālā sektora finansētos pētījumos iegūtās zināšanas LVMI "Silava" neplāno aizsargāt ar patentiem, jo tās ir komersantu īpašums saskaņā ar līguma nosacījumiem.

8.7. tabula

Ar jauniem patentiem aizsargāti LVMI "Silava" pētījumu rezultāti

Radošā grupa/Gads	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2020.	Kopā 2022.–2025.
Meža tehnoloģijas			1				1
Meža fitopatoloģija				1			1
Meža produkti			1	2	1		4
Kopā LVMI "Silava"	0	0	2	3	1	0	6

8.4. Šķirnes un meža reproduktīvā materiāla avoti

Attīstoties virzienam "Kokaugu stādījumi ārpus meža", aktualizējas jautājumi par selekcionāra tiesību piešķiršanu LVMI "Silava" attīstītajām kārklu kloniem ātraudzīgo atvasāju plantāciju ierīkošanai. Sadarbībā ar LLU Zemkopības zinātnisko institūtu, LVMI "Silava" piedalās arī daudzgadīgo zālaugu šķirņu attīstībā multifunkcionālu kokaugu/zālaugu plantāciju veidošanai. Meža selekcijas darba rezultātā tiek reģistrēti meža reproduktīvā materiāla ieguves avoti ar kategoriju "atlasīts" un "pārāks", tiem stratēģijas laika ietvarā tiks reģistrēti ES reproduktīvā materiāla ieguves avotu katalogā.

LVMI "Silava" ir plānota esošo šķirņu un reproduktīvā materiāla ieguves avotu reģistrācijas uzturēšana, kā arī to reģistrācija no jauna meža selekcijas darba rezultātā.

8.8. tabula

LVMI "Silava" izveidotu un uzturētu šķirņu un meža reproduktīvā materiāla ieguves avotu skaits pa gadiem

	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.
<i>ES katalogā reģistrēti meža reproduktīvā materiāla ieguves avoti</i>						
Meža selekcija	102	105	105	105	110	110
Meža atjaunošana			1			1

8.5. Personāla attīstība

8.5.1. Zinātniskā personāla attīstības plāns

Par zinātnisko personālu šīs sadaļas izpratnē LVMI "Silava" uzskata visus Zinātniskās darbības likumā uzskaitītos zinātniskos darbiniekus, izņemot LVMI "Silava" administrācijas darbiniekus. LVMI "Silava" zinātnisko personālu 2020. gadā veidoja 45 zinātņu doktori 39 PLE izteiksmē (mežzinātņu, bioloģijas, inženierzinātņu, ģeogrāfijas, ķīmijas), tai skaitā 5 vieszinātnieki (1,6 PLE izteiksmē) un 120 PLE izteiksmē zinātņu maģistri, inženieri, kā arī asistējošais un palīgpersonāls.

LVMI "Silava" pastāv vienota darba samaksas sistēma, kas paredz noteiktu atalgojumu akadēmiskajam personālam pieejamā valsts (t.s. bāzes) finansējuma

ietvaros. LVMI "Silava" nekādi neierobežo darbinieku iespējas darboties pētījumos un saņemt atalgojumu par to uzdevumu izpildi pētījumu budžeta vai tāmes ietvaros. Jebkurā gadījumā zinātniskā personāla atalgojums un tā ilglaiība LVMI "Silava" ir un būs atkarīgi no paveiktā darba kvalitātes.

Lielu uzmanību institūts cenšas veltīt jauno zinātnieku sagatavošanai. 2021. gadā 25 LVMI "Silava" darbinieki paralēli pamatdarbam veic aktivitātes doktora grāda iegūšanai kādā no Latvijas universitātēm. 16 LVMI "Silava" darbinieki 2021. gadā studē maģistratūrā. Iepriekšējās stratēģijas perioda (2015.–2020.) doktora grādu nokārtoja 17 LVMI "Silava" zinātniskie darbinieki. Šis skaits joprojām nav optimāls un ir skaidrojams ar lielu LVMI "Silava" zinātnisko darbinieku noslodzi pamatdarbā, nespējot izpildīt doktora grāda iegūšanas birokrātiskās prasības. Joprojām bez doktora grāda strādā virkne vadošo meža nozares zinātnieku. Iepriekšējās stratēģijas īstenošanas laikā darbu LVMI "Silava" uzsāka vairāki zinātnieki ar doktora grādu, kurš nav iegūts, strādājot LVMI "Silava".

Lai veicinātu LVMI "Silava" zinātnisko darbinieku kvalifikāciju (doktora grāda iegūšanu), LVMI "Silava" Zinātniskā padome 2020. gadā aktualizēja izmaiņas LVMI "Silava" atalgojuma politikā. Ikviens LVMI "Silava" akadēmiskajā amata strādājošais zinātnieks saņem ikmēneša piemaksu par zinātnisko kvalifikāciju 0,52 akadēmiskā amata mēnešalgu apmērā. Par sekmīgi aizstāvētu doktora zinātnisko darbu (promocijas darbu) LVMI "Silava" zinātniskā personāla darbinieks saņem vienreizēju piemaksu 14 akadēmiskā amata mēnešalgu apmērā. Ļoti būtisks stimuls doktorantūras procesa pabeigšanai ar iegūtu grādu ir LLU 2019. gadā iekšēji apstiprinātā procedūra darba aizstāvēšanai uz publikāciju kopsavilkuma pamata.

Nemot vērā dažādos valsts plānošanas dokumentos valsts akceptēto uzdevumu: stimulēt zinātnes un inovāciju attīstību, būtiski palielinot finansējumu zinātnei un zinātnē nodarbināto cilvēku skaitu, personāla attīstība kļūst par vienu no būtiskākajiem stratēģijas realizācijas uzdevumiem tuvākā nākotnē.

Šī stratēģijas ietvaros LVMI "Silava" ir plānojis esošā zinātniskā personāla un citu zinātnisko darbinieku aktivitātes doktora grāda iegūšanā, līdz 2020. gadam panākot aizstāvēto disertāciju skaita pieaugumu.

8.8. tabula

LVMI "Silava" izstrādātās un aizstāvētās zinātņu doktora disertācijas *

	2015.– 2020. kopā	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	Kopā 2021.– 2025.
Meža selekcija	1	1*		1		1		3
Meža ģenētika	2						1	1
Meža adaptācija	5	1*	3	3	2	2	2	13
Meža atjaunošana	2	1	1		1	1	1	5
Meža tehnoloģijas	3			1	1	2		4
Mežkopība	1		1			1		2
Meža ekoloģija	1				2	2		4
Meža fitopatoloģija	2		1	1	1			3
Meža entomoloģija				1				1
Meža produkti								
Meža fauna			1	1				2

Kopā LVMI "Silava"	17	3	7	8	7	9	4	38
-------------------------------	-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------

* prognoze.

LVMI "Silava" zinātniskie darbinieki procedūras doktora grāda iegūšanai veic LLU un LU. LU doktorantūra LVMI "Silava" darbiniekiem tradicionāli nodrošina bioloģijas doktora grāda iegūšanas servisu. Pēdējā laikā bioloģijas doktora grāda iegūšanu piedāvā DU, kura ir teritoriāli tālu izvietota. Līdz šim vienīgā universitāte, kurā bija iespējams iegūt mežzinātņu doktora grādu, bija LLU. Saskaņā ar pašreizējo modi, doktora grāda nosaukumā netiek minēta zinātņu nozare jeb specializācija, to apzīmējot ar PhD (filozofijas doktors).

LVMI "Silava" ir apliecinājis savu interesi sadarboties ar LLU, veidojot kopīgu doktorantūru doktora grāda iegūšanai mežzinātnē. Šāda doktorantūra būs būtisks ieguvums meža nozarē, un šāds ieteikums izriet arī no zinātnes starptautiskā izvērtējuma ziņojuma gan 2013., gan 2021. gadā.

2021. gadā lielākā daļa (20) LVMI "Silava" aktīvo doktorantu (34) izmanto LLU doktorantūras servisu. 13 doktoranti darbojas LU, bet viens – Tartu Dzīvības zinātņu universitātē.

Kopumā 2026. gadā LVMI "Silava" strādājošo doktoru skaits nav precīzi plānojams sakarā ar iespēju, ka pensionēsies vairāki esoši darbinieki, kā arī LVMI "Silava" uzsāks darbu jauni darbinieki ar doktora grādu. Šobrīd, neparedzot būtisku personāla skaita pieaugumu un apstākļus, kā rezultātā būtiski samazinātos darbinieku skaits, LVMI "Silava" personāla politikas rezultātā 2020. gadā vajadzētu nodarbināt 88 zinātniekus (personas ar doktora grādu).

8.9. tabula

LVMI "Silava" strādājošo zinātņu doktoru prognoze

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Meža selekcija	3	3	4	4	5	5
Meža ģenētika	5	5	5	5	7	7
Kokaugu adaptācija	9	12	15	17	18	20
Meža atjaunošana	7	8	8	8	9	10
Meža tehnoloģijas	5	5	6	7	9	9
Mežkopība	2	3	3	3	4	4
Meža ekoloģija	6	6	6	7	8	8
Meža fitopatoloģija	3	4	5	6	6	6
Meža entomoloģija	1	1	2	2	2	2
Meža produkti	1	1	1	1	1	2
Meža fauna	6	7	7	7	7	7
Citi (ārzemju vieszinātnieki PLE)	2	3	3	4	4	5
Citi (eksperti u.c. PLE)	1	1	2	2	2	3
Kopā LVMI "Silava"	51	56	67	72	82	88

LVMI "Silava" prognozējis kopējā zinātnisko darbinieku skaita tendences, to izmantojot arī nepieciešamā finansējuma aprēķinam darbinieku atalgojumam. LVMI "Silava" prognozēs ievērtējis arī akadēmisko karjeru, mainoties darbinieka akadēmiskajam amatam pēc noteiktiem zinātniskajiem sasniegumiem. LVMI "Silava" zinātnisko darbinieku skaita prognoze plānota sadalījumā pa radošajām grupām.

8.10. tabula

LVMI "Silava" zinātnisko darbinieku struktūra un kompetenču attīstības plāns

Radošā grupa	Kvalifikācija	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.
Meža selekcija	Vadošie pētnieki	1	2	2	2	3	3
	Pētnieki	3	2	2	3	3	3
	Zinātniskie asistenti	7	7	8	8	8	9
	Zin. tehn. personāls	7	7	5	5	5	6
Meža ģenētika	Vadošie pētnieki	1	1	2	2	3	3
	Pētnieki	6	6	5	5	5	5
	Zinātniskie asistenti	2	2	2	2	2	2
	Zin. tehn. personāls	3	3	3	3	3	3
Meža adaptācija	Vadošie pētnieki	3	3	3	3	3	3
	Pētnieki	7	9	11	12	13	13
	Zinātniskie asistenti	14	14	12	12	12	12
	Zin. tehn. personāls	20	18	15	10	10	10
Meža atjaunošana	Vadošie pētnieki	3	3	3	3	3	3
	Pētnieki	4	3	4	4	4	4
	Zinātniskie asistenti	5	3	3	4	4	4
	Zin. tehn. personāls	4	4	4	4	4	4
Meža tehnoloģijas	Vadošie pētnieki	1	1	1	1	2	2
	Pētnieki	4	5	6	8	8	8
	Zinātniskie asistenti	13	12	11	9	7	7
	Zin. tehn. personāls	18	20	18	17	15	14
Mežkopība	Vadošie pētnieki	1	2	2	2	3	3
	Pētnieki	3	2	2	3	3	4
	Zinātniskie asistenti	7	7	8	8	9	9
	Zin. tehn. personāls	10	10	11	12	12	12
Meža ekoloģija	Vadošie pētnieki	3	3	2	3	3	3
	Pētnieki	3	3	3	4	5	5
	Zinātniskie asistenti	4	4	4	2	1	3
	Zin. tehn. personāls	2	2	4	4	3	2
Meža fitopatoloģija	Vadošie pētnieki	2	3	3	3	4	4
	Pētnieki	1	1	2	2	2	3
	Zinātniskie asistenti	3	2	3	3	4	4
	Zin. tehn. personāls	7	7	6	6	6	6
Meža entomoloģija	Vadošie pētnieki	1	1	1	1	1	2
	Pētnieki	0	0	1	1	2	1
	Zinātniskie asistenti	2	2	1	1	2	2
	Zin. tehn. personāls	1	1	2	2	2	2
Meža produkti	Vadošie pētnieki	1	1	1	1	1	1
	Pētnieki	0	2	2	2	2	2
	Zinātniskie asistenti	0	1	1	2	2	2
	Zin. tehn. personāls	3	1	1	1	1	1
Meža fauna	Vadošie pētnieki	2	2	2	2	2	2
	Pētnieki	4	4	4	4	4	4
	Zinātniskie asistenti	5	5	5	6	6	6
	Zin. tehn. personāls	3	3	3	3	3	3
Kopā LVMI "Silava"	Vadošie pētnieki	19	22	22	23	28	29
	Pētnieki	35	37	42	48	51	52
	Zin. asistenti	62	59	58	57	57	60
	Zin. tehn. person.	78	76	72	67	64	63
	Kopā:	194	194	194	195	200	204

LVMI "Silava" iepriekšējā stratēģijas īstenošanas periodā mērķtiecīgi veidojusi sadarbību ar ārzemju zinātniekiem. Sadarbība parasti veidojas zinātnieku iniciatīvu rezultātā. Tās rezultātā LVMI "Silava" 2020. gadā darba attiecību veidā zinātniskajā darbā iesaistīja 6 ES valstu zinātniekus. Paredzēts turpināt sadarbību ar ārzemju vieszinātniekiem atbilstoši kompetencei un nepieciešamībai, plānojot to 5 PLE ekvivalentam atbilstošu slodzei 2026. gadā. LVMI "Silava" joprojām nevar nodrošināt zinātnieku re-emigrāciju, jo Latvijas mežzinātniekiem līdz šim vajadzība emigrēt nav bijusi.

Joprojām sakarā ar to, ka LVMI "Silava" administratīvais personāls ir neliels un pietiekoši noslogots pastarpinātā ES finansējuma administrēšanā, prioritārs uzdevums ir kapacitātes palielināšana ārzemju sakaru un iespēju izpētei un komunikācijas uzturēšanai.

Svarīga nozīme darbinieku kvalifikācijas celšanā ir arī zinātnieku stažēšanās iespēju ārzemēs izmantošanai vieszinātnieka statusā vai konkrētu jaunu metožu vai tehnikas apgūšanai, aktīvai līdzdalībai starptautiskās zinātniskās konferencēs un semināros, līdzdalībai starptautiskos pētījumos, kā arī starptautiski lietojamo valodu apguvei.

8.5.2. LVMI "Silava" administrācijas personāla attīstība

LVMI "Silava" raksturīgs mazs administratīvā personāla skaits, kas liecina, ka institūts visvairāk laika un resursus velta zinātniskajam darbam. Diemžēl valstī nepārtraukti pieaugot birokrātijai, tiesību aktu sarežģītībai un valsts pārvaldes iestāžu darbinieku centieniem tiesību aktus piemērot, tos interpretējot, LVMI "Silava" jāparedz administratīvo cilvēkresursu pieaugumu. Šis pieaugums nekādi neveicinās zinātniskā darba uzlabošanu, bet palīdzēs piesaistīt finanšu resursus zinātnieku darbam Latvijas pārvaldīto ES struktūrfondu resursu ietvaros. Būtisks apgrūtinājums ir pētījumus administrējošo valsts institūciju centieni analizēt un visādi aizkavēt iepirkuma procedūras, kuras ir akceptējis gan Iepirkumu uzraudzības birojs, gan citi iepirkumu procesa dalībnieki.

LVMI "Silava" administrāciju veido direktors, direktora vietnieks, grāmatvedība, Informācijas centrs, Saimniecības daļa, sekretariāts, līgumu koordinācijas kompetence. Katrai administrācijas vienībai ir sava noteikta loma LVMI "Silava" funkcionālajā sistēmā un sadarbībā ar zinātnisko personālu. Pārskata periodā LVMI "Silava" izveidotas kompetences juridiskajos, IT tīkla un būvuzraudzības jautājumos. Juridiskos pakalpojumus institūts joprojām iegādājas kā ārpalikumu. Pieaugot valsts birokrātijai un tendencēm kontrolēt zinātniekus, LVMI "Silava" administratīvais aparāts, visticamāk, pieaugs. Pieņemot pretēju lēmumu un birokrātisko slogu samazinot, visticamāk, LVMI "Silava" administratīvais aparāts nesamazināsies, bet tiks iesaistīts pētījumu attīstībā un koordinācijā. Pārskata periodā sakarā ar infrastruktūras modernizāciju institūts atteicies no dienas dežurantu darba vietām.

8.11. tabula

LVMI "Silava" administratīvās kapacitātes attīstības plāns

	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.
Direktors	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Direktora vietnieks	1	1	1	1	1	1
Galvenais grāmatvedis	1	1	1	1	1	1
Grāmatvedis	4	4	4	4	4	4
Informācijas centra vadītājs	1	1	1	1	1	1
Komunikācijas vadītājs	1	1	1	1	1	1
Sekretariāta vadītājs	1	1	1	1	1	1
Līgumsaistību koordinators	1	1	1	1	1	1
Saimniecības vadītājs	1	1	1	1	1	1

Apkopējs (0,20 PLE)	5	5	5	5	5	5
Tehniskais darbinieks, sētnieks	2	2	2	2	2	2
Būvuzraugs	1	0	0	0	0	0
IT tīkla administrators	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Kopā PLE	20	19	19	19	19	19

8.6. LVMI "Silava" zinātniskās infrastruktūras attīstība

Ieguldījumi LVMI "Silava" infrastruktūrā finansēti izmantojot Eiropas struktūrfondu (ERAF) un LVMI "Silava" administratīvā budžeta līdzekļus.

Laika posmā no 2008. līdz 2021. gadam, t.sk. izveidojot divas jaunas (laboratoriju komplekss ar klimata regulēšanas iespējām, meža vides laboratorija) un atbilstoši aprīkojot esošās laboratorijas, LVMI "Silava" zinātniskās infrastruktūras attīstībā ieguldīti 11 milj. EUR, t.sk. būvdarbos 4,2 milj. EUR apmērā un zinātnisko iekārtu, aprīkojuma iegādē 6,8 milj. EUR apmērā. LVMI "Silava" pašu finansējums ir bijis 10% no kopējām infrastruktūras izveides izmaksām.

LVMI "Silava" zinātniskās infrastruktūras ieguldījumu atdevi iespējams raksturot ar zinātniskajai darbībai piesaistīto finansējumu, kas 2008. gadā LVMI "Silava" bija 2,5 milj. EUR, 2020. gadā 4,8 milj. EUR, bet 2026. gadā plānots vismaz 6,5 milj. EUR apmērā.

Tā kā zinātniskās infrastruktūras atjaunošana saskaņā ar iepriekšēja perioda stratēģijā plānoto ievirzi ir nesen pabeigta, izveidojot pasaules līmeņa infrastruktūras komplektus, šobrīd jauna infrastruktūra nav prioritāra. LVMI "Silava" rīcībā nav informācija par iespējamo finansējumu vai cita veida valsts atbalstu. Visticamāk, nākamajos gados pieaugs izveidotās aparatūras uzturēšanas izmaksas, īpaši – pēcgarantijas remontu, kam būtu nepieciešams valsts līmenī plānots finansējums.

Sadarbībā ar Meža pētīšanas staciju LVMI "Silava" strādā pie pasaules līmenī unikālas infrastruktūras izveides Meža pētīšanas stacijas Kalsnavas mežu novadā, veidojot gāzu apmaiņas mērījumu staciju mežos ar kūdras augsnēm.

Notiekot straujākai zinātniskā personāla skaita attīstībai, LVMI "Silava" var kļūt kritisks darba telpu nodrošinājums. Iespējams risinājums ir daļas kaimiņos (Rīgas ielā 113, Salaspilī) esošās ZM nekustamo īpašumu ēkas daļas izmantošana, kad gan nav plašāk apspriesta un tādēļ šajā stratēģijā pieminēta tikai ilustratīvi.

9. LVMI "SILAVA" BUDŽETS

LVMI "Silava" budžetu veido:

- valsts piešķirtais bāzes finansējums zinātniskajai darbībai;
- finansējums valsts deleģēto funkciju veikšanai;
- līdzekļi VPP īstenošanai;
- LZP granti;
- MAF un MSAF konkursos iegūtais finansējums;
- līgumdarbi ar meža nozares uzņēmumiem, tai skaitā, EM kompetences centru programmas pētījumi;
- IZM administrēto struktūrfondu pētījumu finansējums;
- konkursa kārtībā iegūto nacionālo pētījumu konkursu resursi;
- starptautisko pētījumu finansējums;
- citi finanšu resursi.

LVMI "Silava" pastāvēšana vistiešākajā veidā ir atkarīga no zinātniskā personāla sagatavoto pētījumu pieteikumu veiksmes konkursos, kā arī sadarbības ar nozares komerciālo sektoru. Galvenā pētnieciskā darbība notiek valsts konkursos iegūtā

finansējuma, valsts deleģēto funkciju, bāzes finansējuma un komersantu sadarbības līgumu finansējuma ietvaros.

Nepieciešamais finansējums plānotajai LVMI "Silava" darbībai izriet no pieņēmuma, ka būtiski nemainīsies izdevumu struktūra sadalījumā pa galvenajām izmaksu pozīcijām. Saskaņā ar iepriekš plānoto personāla attīstību, plānota atalgojuma izmaksas. Atalgojuma likme vadošajam pētniekam plānota 13 EUR stundā, pētniekam – 11 EUR, zinātniskajam asistentam – 9 EUR, bet tehniskajam darbiniekam – 7 EUR stundā. Proporcioniāli plānotas arī pārējās izmaksas.

LVMI "Silava" administrācijas izmaksas plānotas ar pieņēmumu, ka institūta vadības (direktors, direktora vietnieks, galvenais grāmatvedis) atalgojuma likme ir 14 EUR stundā, pārējo administrācijas darbinieku algas likme ir 11 EUR stundā, mazāk kvalificēto tehnisko darbinieku atalgojuma likme – 5 EUR stundā. LVMI "Silava" apzinās, ka plānotās atalgojuma likmes nav konkurētspējīgas ne tikai starptautiskā, bet arī nacionālā līmenī. Tādēļ, papildus finansējuma piesaistes iespēju gadījumā, atlīdzības politikas prioritāte būs atalgojuma likmes palielināšana.

LVMI "Silava" saimniecības uzturēšana (apkure, elektroenerģija, ūdens, kanalizācija, atkritumu izvešana, saimniecības uzturēšana, nekustamā īpašuma nodokļu maksājumi) plānota pēc iepriekšējo trīs gadu faktiskās situācijas, neparedzot būtiskas izmaiņas.

9.1. tabula

Plānotā LVMI "Silava" budžeta izdevumu daļa (EUR) 2022.–2026. gados

Izdevumu veids	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.
Vadošo pētnieku atalgojums	474 240	549 120	549 120	574 080	698 880	723 840
Pētnieku atalgojums	739 200	781 440	887 040	1 013 760	1 077 120	1 098 240
Zinātnisko asistentu atalgojums	1 071 360	1 019 520	1 002 240	984 960	984 960	1 036 800
Zinātnes tehniskā pers. atalgojums	1 048 320	1 021 440	967 680	900 480	860 160	846 720
Administratīvās vadības atalgojums	201 600	201 600	201 600	201 600	201 600	201 600
Administrācijas speciālistu atalgojums	116 160	95 040	95 040	95 040	95 040	95 040
Tehniskā personāla atalgojums	67 200	67 200	67 200	67 200	67 200	67 200
Sociālais nodoklis (23,59%)	877 095	881 171	889 324	905 177	940 052	959 981
Motivācijas izmaksas (3%)	137 855	138 496	139 777	142 269	147 750	150 883
Kopā atlīdzība	4 733 030	4 755 027	4 799 021	4 884 566	5 072 762	5 180 304
Komandējumu izmaksas	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000
Autotransporta līzings,	370 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000

uzturēšanas, apdrošināšanas, degvielas, remontu, CSDD izmaksas						
Datortehnikas un sakaru izmaksas	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Biroja izmaksas	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
Meža darbu materiālu izmaksas	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000
Laboratoriju materiālu izmaksas	180 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000
Kopā pārējās zinātniskās darbības izmaksas	940 000	1 090 000	1 090 000	1 090 000	1 090 000	1 090 000
Iekārtu uzturēšanas izmaksas	20 000	20 000	30 000	30 000	40 000	40 000
Apkures izmaksas	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000
Elektroenerģijas izmaksas	75 000	100 000	100 000	100 000	120 000	120 000
Ūdens, kanalizācijas izmaksas	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Citas komunālās izmaksas	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Saimniecības (uzkopšanas) materiālu izmaksas	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Pārējās saimniecības uzturēšanas izmaksas (t.sk. ikdienas remontu)	30 000	35 000	35 000	35 000	35 000	35 000
Kopā infrastruktūras uzturēšanas izmaksas	153 000	183 000	193 000	193 000	115 000	115 000
Kopā LVMI "Silava" izdevumi	5 826 030	6 028 027	6 082 021	6 167 566	6 277 762	6 385 304

LVMI "Silava" prognozes par iespēju finansēt plānoto izdevumu daļu balstītas uz sekojošiem apsvērumiem:

1. bāzes finansējuma pieaugums plānots saskaņā ar IZM diskusijām par valsts budžeta finansējuma pieaugumu ar mērķi nodrošināt valsts saistības pret zinātņi; sakarā ar augstāka starptautiskā vērtējuma iegūšanu LVMI "Silava" vajadzētu saņemt t.s. izcilības piemaksu;

2. ES struktūrfondu finansējums IZM kompetences struktūrfondu pētījumos saistīts ar līdzšinējo LVMI "Silava" veiksmi šajos konkursos, paredzot, ka arī nākotnē nesamazināsies konkursu iespējas, būtiski nemainīsies konkursu nosacījumi, kā arī tie tiks precizēti;
3. ES struktūrfondu finansējums EM programmā "Kompetences centri" saistīts ar pieejamo informāciju par EM apņemšanos šo programmu turpināt arī nākamajā struktūrfondu plānošanas periodā, kā arī a/s "Latvijas valsts meži" stratēģijā iekļauto apņemšanos līdzfinansēt zinātnes attīstību vismaz pašreizējā apjomā, saistot finansējumu ar uzņēmuma peļņu;
4. finansējums no starptautiskiem avotiem plānots atbilstoši pašreizējai situācijai, piesardzīgi prognozējot, ka pieaugs LVMI "Silava" loma starptautisko procesu vadībā, izrietoši piesaistot lielāku finansējuma apjomu;
5. komersantu finansējums plānots saskaņā ar noslēgtajiem līgumiem; piesardzīgi plānots finansējuma pieaugums – Eiropas t.s. "zajā kursa" ietekme var radīt pieprasījuma pieaugumu pēc zinātnē un zināšanās balstītiem argumentiem mežsaimniecības atbalstam.

9.2. tabula

LVMI "Silava" budžeta iegējumu daļas prognoze (EUR) 2021.–2026. gados

LVMI "Silava" prognozētie iegējumi	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.
Zinātnes bāzes finansējums	880 000	1 100 000	1 100 000	1 100 000	1 100 000	1 100 000
Valsts deleģēto funkciju finansējums	700 000	700 000	750 000	750 000	800 000	800 000
Zemkopības (t.sk. meža) nozares publiskais finansējums	160 000	160 000	180 000	180 000	200 000	200 000
Medību nozares publiskais finansējums	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
Zinātnes budžeta publiskais finansējums (VPP un LZP granti)	450 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000
IZM struktūrfondu konkursu finansējums	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000
EM Kompetences centru finansējums	350 000	350 000	350 000	350 000	350 000	350 000
Komersantu finansējums	1 400 000	1 500 000	1 500 000	1 600 000	1 600 000	1 600 000
Starptautiskais finansējums	600 000	600 000	650 000	700 000	700 000	700 000
Cits finansējums	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000

Kopā ieņēmumi	5 920 000	6 190 000	6 310 000	6 460 000	6 530 000	6 530 000
--------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

LVMI "Silava" ienākumu un izdevumu prognozes ir saistītas. Neizpildoties ienākumu prognozei, visticamāk, samazināsies zinātniskā un administratīvā personāla atalgojums, palielinoties tās atalgojuma daļas īpatsvaram, kuru personāls saņem no bāzes finansējuma par amata aprakstā noteikto pienākumu izpildi.

Šobrīd LVMI "Silava" zinātniskā personāla atalgojums no bāzes finansējuma līdzekļiem joprojām ir saglabāts valstī 2012. gadā noteiktās minimālās algas apmērā jeb 285 EUR. Atalgojums tiek maksāts par akadēmiskā amata aprakstā noteikto pienākumu izpildi. Izpildi katram darbiniekam reizi 2 gados izvērtē LVMI "Silava" Zinātniskā padome. Pienākumi par akadēmiskā amata izpildi paredz darbinieka aktīvu dalību pētījumos, kā arī publikāciju sagatavošanu (vadošajam pētniekam viens oriģinālraksts vai monogrāfija reizi 2 gados). Papildus no bāzes finansējuma līdzekļiem tiek maksāts motivācijas atalgojums par zinātnisko publikāciju sagatavošanu un zinātniskās kvalifikācijas iegūšanu.

10. LVMI "SILAVA" STARPTAUTISKĀ KONKURĒTSPĒJA UN SADARBĪBA

Respektējot vispārējos uzstādījumus valsts zinātnisko institūciju attīstībai, LVMI "Silava" ir veicis starptautiskās konkurētspējas analīzi. LVMI "Silava" ieskatā, starptautiskā konkurētspēja nozīmē LVMI "Silava" iekļaušanos starptautiskajā zinātniskajā apritē, ar to saprotot:

- LVMI "Silava" radīto zināšanu nozīmību līdzdalību starptautiskajā publicitātē;
- LVMI "Silava" līdzdalību starptautiski pieejamo naudas līdzekļu apguvē un piesaistē LVMI "Silava" zinātniskajai darbībai.

Svarīgākais LVMI "Silava" radīto zināšanu starptautiskās nozīmības rādītājs ir zinātniskās publikācijas. Iepriekš, strādājot saskaņā ar LVMI "Silava" darbības un attīstības stratēģiju 2016.–2021. gadam, LVMI "Silava" darbība bija orientēta uz LVMI "Silava" zinātnisko darbinieku starptautisko mobilitāti, tādējādi veicinot lielu starptautisko interesi par LVMI "Silava" zināšanu pieejamību. Šo aspektu kā rekomendāciju akcentēja arī 2013. gadā veiktā LVMI "Silava" darbības starptautiskā izvērtējuma dalībnieki. Lai stiprinātu un motivētu LVMI "Silava" zināšanu starptautisko pieejamību, LVMI "Silava" ieviesa motivēšanas sistēmu starptautiskās publicitātes veicināšanai.

LVMI "Silava" starptautisko konkurētspēju finansējuma piesaistē joprojām objektīvi ietekmē Latvijas kā valsts lielums un mazā ietekme ES kontekstā. Līdz ar to LVMI "Silava" (Latvijas) aktivitātes un iniciatīvas ES līdzekļu piesaistē, visticamāk, nebūs efektīvas. Tajā pašā laikā arvien vairāk LVMI "Silava" tiek uztverts kā interesants sadarbības partneris kopējos pētījumu pieteikumos. Palielinoties LVMI "Silava" starptautiskajai atpazīstamībai, palielināsies arī līdzdalības uzaicināju skaits. Diemžēl arī relatīvi daudzi pētījumu pieteikumi Horizon 2020 programmām, kuros LVMI "Silava" piedalījies galvenokārt Ziemeļvalstu mežzinātnes institūtu vadībā un arī kā atsevišķu aktivitāšu vadītājs, nav izrādījušies sekmīgi, un LVMI "Silava" šo pieteikumu sekmes nevar uzlabot. LVMI "Silava" mērķtiecīgo līdzdalību ES norisēs apliecina veiksmīgais LIFE programmas pieteikums, kura rezultātā LVMI "Silava" kļuva par vadošo partneri pētījumā "Klimata pārmaiņu samazināšanas iespēju demonstrēšana auglīgās organiskajās augsnēs Baltijas valstīs un Somijā (LIFE OrgBalt)", kurš turpināsies līdz 2023. gada vasarai.

Lai veicinātu līdzdalību ES pētniecības un inovācijas pamatprogrammās, šajā stratēģijā LVMI "Silava" ir plānojis sekojošas darbības:

1. veicināt starptautisko atpazīstamību un zināšanu nozīmību, ar atalgojuma sistēmas palīdzību motivējot LVMI "Silava" zinātniskos darbiniekus publicēt iegūtās zināšanas;

2. veicināt LVMI "Silava" zinātnisko darbinieku mobilitāti, sekmējot personiskos kontaktus un iekļaušanos pētījumu konsorcijs;
3. turpināt LVMI "Silava" kā institūta līdzdalību visās ar meža zinātni saistītajās ES līmeņa (COST) un starptautiskajās meža nozares zinātniskajās norisēs (IUFRO, EFI, SNS);
4. maksimāli izmantot Latvijā pieejamos finanšu instrumentus un ieguldīt pašu finanšu resursus kapacitātes stiprināšanai, lai atbalstītu LVMI "Silava" zinātniskos darbiniekus līdzdalības formalitātēs un birokrātijā;
5. piedalīties ES pētniecības un inovācijas programmās līdzdalībai veltītos semināros, iegūstot aktuālo informāciju un ceļot savu kompetenci pieteikumu un līdzdalības veidošanā.

Starptautiskā atpazīstamība un labā reputācija ir priekšnosacījumi sekmīgai LVMI "Silava" attīstībai. Starptautiskās sadarbības aktivitātes galvenokārt vērstas uz Eiropas Savienības, kā arī Baltijas jūras reģiona valstīm. Starptautiskā sadarbība sekmē LVMI "Silava" zināšanu atpazīstamību tajās jomās, kuras ir globālas un interesantas ārpus nacionālo meža nozaru vajadzībām. Kā spilgts starptautiskās sadarbības un globālu problēmu risināšanas piemērs ir mežsaimniecības adaptācija prognozētajām klimata izmaiņām, kur Latvijas mežzinātnieku rīcībā esošā informācija par koku augšanas gaitu ir interesanta citu valstu, galvenokārt ziemeļvalstu, zinātnieku vajadzībām. Koku augšana sagaidāmo klimata izmaiņu dēļ ziemeļvalstīs būs līdzīga tam, kā koki aug Latvijā šobrīd.

Turpmāka LVMI "Silava" līdzdalība starptautiskos izpētes konsorcijs saistāma ar LVMI "Silava" pētījumu virzienu specializāciju. LVMI "Silava" ir identificējis un apkopojis iespējamās tēmas, kurās LVMI "Silava" zināšanas ir interesantas, apkopojot tās 10.1. tabulā.

10.1. tabula

Identificētie LVMI "Silava" pētījumu virzieni ar starptautiskas intereses potenciālu

LVMI "Silava" radošo grupu kompetence	Iespējamā starptautiski interesantā tematika LVMI "Silava" darbības ietvaros
Meža selekcijas un augu fizioloģija	Dažādu kokus sugu somatiskās embriogēneses izpēte, kokaugu mikroklonālās pavairošanas tehnoloģijas.
Meža ģenētika	Priedes un egles genoma izpēte, retrotranspozonu struktūra. Stresa izturības un rezistences iedzimtība.
Kokaugu adaptācija	Kokaugu adaptācija klimata izmaiņām. Latvijā augošo ziemeļvalstu provenienču stādījumu augšanas gaita un rezistence.
Meža atjaunošana, ieaudzēšana un plantācijas	<i>Agroforestry systems</i> – efektīva zemes izmantošana vienlaicīgai lauksaimniecības produkcijas un kokaugu biomasas audzēšanai. Degradēto teritoriju (<i>marginal lands</i>) izmantošana mežsaimniecībai un koku biomasas audzēšanai.
Meža tehnoloģijas	Vidi saudzējošas meža apsaimniekošanas tehnoloģijas. Mežsaimniecības loma SEG emisiju un piesaistes jomā. Klimata politika un organiskās (kūdras) augsnes.
Meža ekoloģija	Mežs un ūdens intensīvas mežsaimniecības apstākļos. Dabiskie traucējumi boreālo un hemiboreālo mežu ainavā.
Meža fitopatoloģija	Ošu audžu sabrukšana Eiropā. Sakņu trupe intensīvas mežsaimniecības apstākļos.
Meža entomoloģija	Jaunu kaitēkļu sugu invāzijas riski klimata izmaiņu kontekstā.
Meža fauna un medniecība	Lielo plēsēju ekoloģija un bioloģija.

LVMI "Silava" visādā veidā sekmē:

- dalību dažādos starptautiskos zinātniskos un inovatīvos pētījumos;
- divpusēju zinātnieku mobilitāti ar mērķi uzlabot pētījumu kvalitāti un celt personāla kvalifikāciju;
- līdzdalību starptautiskās nozares organizācijās un sadarbības tīklos.

Kopš 1980. gada LVMI "Silava" ir Starptautiskās Mežu pētīšanas organizāciju savienības (angl. *International Union of Forest Research Organizations IUFRO*) biedrs. LVMI "Silava" pārstāv Latviju un ir biedrs Eiropas Meža institūtā (angl. *European Forest Institute*) – vadošajā Eiropas mežu pētniecības tīklā, kurā 35 valstu pētnieciskās institūcijas veic kopējus koordinētus pētījumus.

Iepriekšējā stratēģijas īstenošanas periodā LVMI "Silava" veidojusies cieša sadarbība ar citu valstu zinātniskajiem institūtiem. Zinātniskā sadarbība īstenojas nepārtrauktā informācijas apmaiņā un darbinieku vizīšu formā. Veiksmīgi sadarbība norit ar Zviedrijas Lauksaimniecības universitāti (SLU), Somijas Dabas resursu institūtu Luke, Norvēģijas meža pētīšanas institūtu, kā arī Eiropas austrumu telpas (Krievija un Baltkrievija) institūtiem. Kā šīs sadarbības rezultāts minams fakts, ka LVMI "Silava" kā partneris šobrīd darbojas piecu Horizon 2020 pētījumu pieteikumu gatavošanā un virzībā.

Līdzšinējā LVMI "Silava" starptautiskā sadarbība un līdzdalība ziemeļvalstu mežzinātnes norisēs ir iespējama, pateicoties LVMI "Silava" zinātnisko darbinieku iniciatīvai veidot aktīvu klātienes komunikāciju. Starptautisko kopprojektu veidošanas veicina darbinieku personiskie kontakti, kuri iegūti, piedaloties dažāda veida informācijas apmaiņas pasākumos (uzstāšanās konferencēs, līdzdalība pieredzes apmaiņas braucienos). Laika posmā no 2016. līdz 2020. gadam LVMI "Silava" starptautiskos komandējumos devās gadā vidēji 60 darbinieki, pavadot komandējumos vidēji 530 dienas gadā. Komandējumu maršruti galvenokārt tiek plānoti uz fenoskandināvijas valstīm. Starpkontinentālos komandējumus LVMI "Silava" praktizē reti sakarā ar to lielajām izmaksām un nereti apšaubāmo atdevi. Šīs stratēģijas īstenošanas laikā LVMI "Silava" esošo darbinieku starptautiskās mobilitāti līmeni plāno saglabāt, savu iespēju robežās to veicinot un atbalstot.

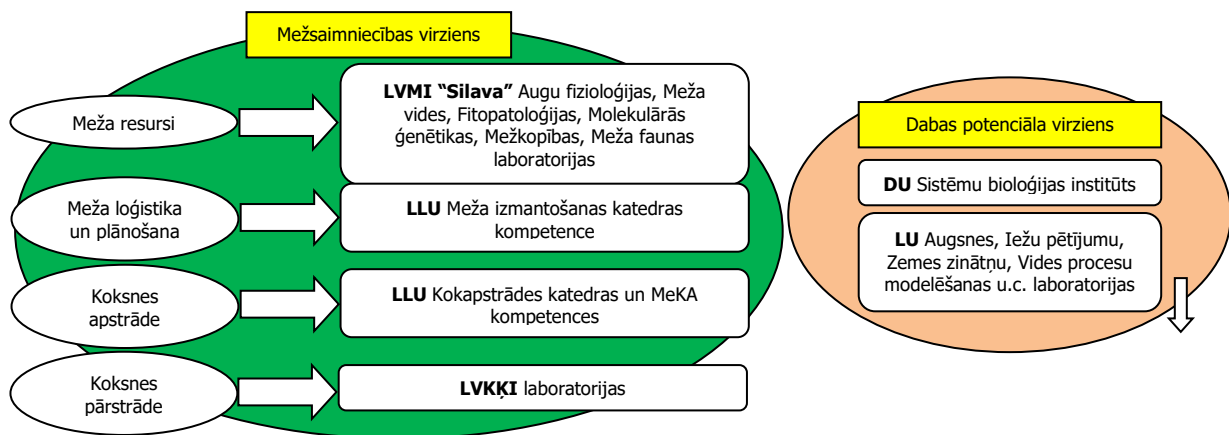
Lai veicinātu starptautiskā izvērtējama rekomendāciju ieviešanu starptautiskās un starp institucionālas sadarbības vecināšanai, LVMI "Silava":

- papildinās motivācijas atalgojuma politiku, vairāk atbalstot starpdisciplināru publikāciju rašanos, to veidošanā iesaistot līdzautorus no starptautiskajām un Latvijas mēroga sadarbības organizācijām; 2026. gadā vismaz 50% no LVMI "Silava" zinātniskajiem rakstiem būs veidoti ar līdzautoru līdzdalību;
- aktivizēs sadarbību, slēdzot sadarbības līgumus, ar zinātniskajām institūcijām ārpus Ziemeļeiropas reģiona (piemēram, Turīnas universitāti meža fitopatoloģijā, Poznaņas universitāti meža tehnoloģiju jomā u.c.).

11. LVMI "SILAVA" STARPINSTITUCIONĀLĀ SADARBĪBA LATVIJĀ

LVMI "Silava" starpinstitucionālā sadarbība joprojām notiek iepriekš Meža un ūdens resursu valsts nozīmēs pētīju centra stratēģijā formulēto ZI kompetenču ietvaros, kas tika izstrādāta ar mērķi nodrošināt zinātniskās infrastruktūras attīstību, iegādēm savstarpēji nepārklājoties. LVMI "Silava" stratēģijā arī turpmāk darbosies VNPC ietvaros izstrādātā starpinstitucionālā modeļa un kompetenču ietvaros.

Meža un ūdens resursu VNPC veidotāji VNPC stratēģijā plānojamās mērķus un to sasniegšanu saredzēja kā procesu, kas balstīts uz iepriekšējo ZI sadarbību un uz iepriekšējo telpisko attīstību, kura tiek pastiprināta un uzlabota. Iegādājamās infrastruktūras saistība ne tikai ar abstraktiem VNPC virzieniem, bet konkrētām ZI, mūsaprāt, palielinās infrastruktūras iegādes un izmantošanas efektivitāti.



11.1. attēls. Latvijā esošais zināšanu ietvars jaunu zināšanu radīšanai par mežu un meža nozari

Attīstoties LVMI "Silava" institucionālajai kapacitātei, pieaug tā spēja veikt un attīstīt starpdisciplinārus pētījumus. Tomēr, nenoliedzami, Latvijā zinātniska kompetence attīstīta daudzās institūcijās, un LVMI "Silava" veiksmē saistīta ar iespēju meklēt starpinstitucionālās sadarbības formas. Līdzšinējā sadarbība LVMI "Silava" bijusi gan formāla, gan funkcionāla.

Šīs stratēģijas ietvaros LVMI "Silava" plāno attīstīt un paplašināt starpinstitucionālo sadarbību. Lielā mērā sadarbību ietekmē pētījumu konkursu nosacījumi, atsevišķos gadījumos sadarbības gadījumā palielinot administratīvo slogu. Šobrīd LVMI "Silava" formulē sekojošas sadarbības iespējas un institūcijas, nenoliedzot, ka šis uzskaitījums var ievērojami paplašināties:

- ģenētisko resursu izpēte sadarbībā ar lauksaimniecības profila zinātniskajām institūcijām (sadarbība ar APP Dārzkopības institūtu un Agroresursu un ekonomikas institūtu);
- augu fizioloģijas metožu attīstība kokaugu pavairošanā un ģenētisko resursu saglabāšanā (sadarbība ar APP Dārzkopības institūtu un uzņēmumiem (SIA "Vizulo");
- mežkopības, meža ekoloģijas un meža apsaimniekošanas pētījumi (sadarbība ar LLU);
- koksnes īpašības intensīvi audzētās mežaudzēs (sadarbība ar LLU un LV KĶI);
- meža fitopatoloģijas kompetences (sadarbība ar LU);
- multifunkcionālās enerģētiskās plantācijas (sadarbība ar LLU Zemkopības zinātnisko institūtu);
- meža bioloģiskās daudzveidības komponenti un dinamika (sadarbība ar LU un DU);
- meža faunas izpēte (sadarbība ar DU);
- meža enerģētika (sadarbība ar LLU un SIA "MeKA");
- oglekļa aprites pētījumi meža un nemeža ekosistēmās sadarbībā ar LLU, LU un starptautiskajiem partneriem.

Saskaņā ar meža un zinātnes nozaru uzstādījumiem, LVMI "Silava" tiek ieteikts intensificēt sadarbību ar AII zināšanu pārnesē un nodošanā studentiem. Šīs stratēģijas ietvaros LVMI "Silava" apraksta savus priekšlikumus un piedāvājumu sadarbībai ar LLU kā universitāti, kura vienīgā Latvijā nodrošina augstāko mežizglītību.

LVMI "Silava" un LLU sadarbības pamatprincipus nosaka 2013. gada 19. martā LVMI "Silava" direktora un LLU rektora starpā parakstītais memorands. Saskaņā ar šo memorandu, LVMI "Silava" ir sagatavojis vieslekciju tēmas un ar tām piedalījies gan mežsaimniecības, gan citu specialitāšu studiju procesos. Vieslekciju saturs gatavots ar mērķi informēt studentus par LVMI "Silava" darbu un piedāvāt iespējas izvēlēties iespēju izmantot LVMI "Silava" darba tematiku studiju noslēguma darbu izstrādē. LVMI "Silava"

piedāvā īsu, specializētu maģistrantūras kursu norisi, iespējams, angļu valodā, tādējādi ievērojami palielinot LLU maģistrantūras konkurētspēju.

Lai precizētu piedāvājumu, šīs stratēģijas ietvaros LVMI "Silava" plāno sekojošus 3–6 stundu lekciju kursus ar mežu saistīto jomu studentiem un maģistrantiem.

11.1. tabula

LVMI "Silava" zinātnieku piedāvātie lekciju kursi integrācijai augtākās izglītības norisē

Radošā grupa	2022.–2023.
Kokaugu adaptācija	Mežkopība mainīgā klimatā. Vēja riski mainīgā klimatā. Meža selekcija klimata pārmaiņu kontekstā. Meža biotiskie riski klimata pārmaiņu kontekstā.
Meža atjaunošana	Agromežsaimniecība. Bērzu audzēšana, dažādu koku sugu plantāciju meži. Jaunas tehnoloģijas mežaudžu atjaunošanā.
Meža tehnoloģijas	Klimata politika un klimata izmaiņu mazināšana mežsaimniecībā un zemes izmantošanas sektorā.
Mežkopība	Meža koku augšanas gaitas prognozēšana un modelēšana. Mūsdienīga mežkopība un tās izaicinājumi.
Meža ekoloģija	Meža ekosistēmu pakalpojumi. Mežs un ūdens.
Meža fitopatoloģija	Sakņu trapes ierobežošana skuju koku mežos. Nākotnes fitopatoloģiskie riski Latvijā.
Meža entomoloģija	Egļu astoņzobu izgrauzis kā riska faktors Latvijā.
Meža fauna	Lielie plēsēju populācijas cilvēku apdzīvotā vidē.

LVMI "Silava" piedāvā līdzdalību radikālā LLU doktorantūras darba reformā, to organizējot nevis LLU katedru ietvaros, bet kā atvērtu mežzinātnes procesu, izmantojot LLU platformu doktorantūras teorētisko kursu norisei un attīstot arī doktorantūras skolas pēc citu LR universitāšu piemēra, izmantojot LVMI "Silava" platformu. Līdzšinējās LVMI "Silava" iniciatīvas ir veiksmīgas – LVMI "Silava" vadošais pētnieks Āris Jansons ir apstiprināts par LLU ietvaros īstenotās doktorantūras programmas "Mežzinātne" vadītāju. Savukārt 2020. gadā LLU rektore izdeva rīkojumu par LLU Mežzinātnes nozares un Materiālzinātnes nozares promocijas padomes sastāvu (LLU rektora rīkojums Nr. 4.3.-10/4), ar kuru promocijas padomē iekļauti 3 LVMI "Silava", 3 LV KĶI, 3 LLU deleģēti zinātnieki un 1 SIA "MeKA" deleģēts zinātnieks.

Citu Latvijas augstskolu ietvaros promocijas process mežzinātnē nenotiek, un LVMI "Silava" līdz šim nav saņēmis piedāvājumu piedalīties citos to organizētajos promocijas procesos. Izņēmums ir atsevišķi gadījumi, kad LVMI "Silava" darbinieki kā recenzenti piedalījušies LU promocijas padomju darbā. Latvijas Republikas tiesību akti ir deleģējuši promocijas procesu kā vienpersonisku augstskolu priekšrocību, zinātnisko institūtu līdzdalību neparedzot. Tajā pašā laikā LVMI "Silava" nepieļauj situāciju, ka LVMI "Silava" zinātnisko darbinieku izstrādātos zinātniskos darbus vada citu institūciju zinātnieki. Atsevišķos gadījumos augstskolu darbinieki tiek noformēti kā promocijas darbu 2. vadītāji, ja šādu kārtību pieprasa augstskolu iekšēji izstrādātie reglamentu un tiesību akti.

Sakarā ar arvien pieaugošo LVMI "Silava" zinātnisko darbinieku noslodzi zinātniskajā darbā, LVMI "Silava" nesaredz iespēju plaši piedalīties LLU studiju procesa vadībā (menedžmentā). Tomēr LVMI "Silava" zinātnieki iepriekšējās stratēģijas periodā ir vadījuši studiju kursus augtākajā mežizglītībā bakalaura (vadošais pētnieks Āris Jansons studiju kursā "Meža selekcija", vadošais pētnieks Jurgis Jansons studiju kursā "Mežkopība", pētniece Baiba Jansone studiju kursā "Meža atjaunošana") un maģistra (vadošā pētniece Zane Lībiete studiju kursā "Mežsaimniecība pārmitrajās mežos",

vadošais pētnieks Jurģis Jansons studiju kursā "Mežkopība", zinātniskais asistents Juris Zariņš studiju kursā "Meža resursu uzmērīšana un uzskaitē"). LVMI "Silava" saredz, piedāvā un visādi atbalsta studiju procesa uzlabošanas iespējas caur kursu vadītāju personisku komunikāciju ar LVMI "Silava" mežzinātniekiem, veidojot atsevišķus priekšlasījumus kursu ietvaros.

Iepriekšminētās sadarbības formām LVMI "Silava" nesaredz būtisku nepieciešamību papildus finansējuma saņemšanai, tos (izņemot studiju kursu vadību) LVMI "Silava" piedāvā finansēt no saviem līdzekļiem.

Līdzīgas sadarbības iespējas LVMI "Silava" piedāvā arī citām Latvijas augstskolām, kuras ir ieinteresētas studentu kompetences palielināšanai ar mežu saistītajās jomās.

12. LVMI "SILAVA" NEPIECIEŠAMĀIS MEŽA PĒTĪŠANAS STACIJAS ATBALSTS

Saskaņā ar 2014. gadā notikušo valsts zinātniskās izpētes mežu pārvaldītāja reformu, aktualizējas jautājums par MPS darbības stratēģijas izstrādi, kurai jābūt pamatotai ar mežzinātnei nepieciešamā atbalsta pieprasījumu. Šīs stratēģijas īstenošanas rezultātā nepieciešamais LVMI "Silava" atbalsta apjoms būtiski pieaugs, pamatā nemainoties tradicionālajām atbalsta aktivitātēm.

LVM "Silava" pieprasījums MPS atbalstam ir strukturēts sekojoši:

- informatīvais atbalsts par MPS mežaudžu struktūru, ĢIS attīstība MPS, informācija par ikgadējām saimnieciskajām aktivitātēm;
- eksperimentālo platību nodrošinājums;
- zinātnisko objektu ierīkošanas, uzturēšanas un aizsardzības atbalsts;
- tehniskais atbalsts zinātniekiem, tai skaitā, nakšņošanas iespējas MPS infrastruktūras centros;
- atbalsts LVMI "Silava" zināšanu popularizēšanai un nodošanai meža nozares interesentiem.

Galvenās zinātnisko pētījumu atbalsta vajadzības strukturējamas sekojoši:

- meža selekcijas ilglaicīgo objektu uzturēšana, jaunu objektu izveide, iežogošana, stādāmā materiāla izaudzēšana. Nepieciešamais atbalsts ietver ikgadēju darbu plānošanu, saskaņojot ar MPS struktūrvienībām pirms MPS budžeta veidošanu;
- operatīvs tehniskais atbalsts meža fitopatoloģijas virziena darbiniekiem Kalsnavas mežu novadā;
- tehniskais atbalsts vienvecuma egļu eksperimentālo stādījumu ietvaros Medņu līnijas kūdreņu izcirtumos saskaņā ar valsts pētījumu programmas 2014.–2017. g. metodiku;
- mežsaimniecības un vides mijiedarbības pētījumu atbalsts un Vesetnieku meža ekoloģiskā stacionāra uzturēšana un ikdienas mērījumu veikšana;
- II līmeņa meža monitoringa parauglaukuma Valgundē uzturēšana, atbalsts novērojumu atjaunošanai Rucavas un Taurenas mežu novados;
- meža tehnoloģiju attīstības pētījumu tehniskais un organizatoriskais atbalsts, meža mēslošanas un bioenerģijas resursu ieguves eksperimenti;
- eksperimentālās siltumnīcas nodrošinājums LVMI "Silava" zinātniskajiem pētījumiem.

13. LVMI "SILAVA" DARBĪBAS PUBLICITĀTE UN DARBS AR SABIEDRĪBU

Līdzšinējās LVMI "Silava" darbības un attīstības stratēģijas īstenošanas ietvaros LVMI "Silava" veltīja lielu uzmanību komunikācijas attīstībai ar Latvijas meža nozari. Kopš 2012. gada LVMI "Silava" sadarbībā ar meža nozares partneriem organizē mežzinātnes dienas – informatīvus zinātnieku priekšlasījumus. Kopš pirmās mežzinātnes dienas 2012. gada sākumā, kura LVMI "Silava" pulcēja vairāk nekā 250 dalībniekus,

dažādās Latvijas vietās notikuši vairāki LVMI "Silava" organizēti tematiski semināri gan par konkrētām mežzinātnes tēmām (meža statistiskā inventarizācija, meža aizsardzība, meža tehnoloģijas, meža selekcija), gan arī konkrētu pētījumu (piemēram, MNKC) rezultātiem.

LVMI "Silava" darbu gan meža nozarē, gan plašāk Latvijas sabiedrībā novērtējusi, LVMI "Silava" vadošajai pētniecei Dagnijai Lazdiņai 2019. gadā piešķirot meža nozares gada balvu "Zelta čiekurs" par darbu sabiedrības izglītošanā.

No LVMI "Silava" organizētajām mežzinātnes dienām izrietējis meža nozares dalībnieku pieprasījums organizēt tās tematiski atsevišķu institūciju darbiniekiem. Plaši vairāku dienu semināri notikuši a/s "Latvijas valsts meži" darbiniekiem, LVMI "Silava" organizējis seminārus Latvijas meža īpašnieku biedrībai un Latvijas meža īpašnieku kooperatīviem un lokālām organizācijām.

Šīs stratēģijas ietvaros LVMI "Silava" plāno turpināt iesākto un aprobēto komunikāciju ar meža nozari:

- vismaz divas reizes gadā organizējot tematisku vai vispārīgu mežzinātnes dienu pasākumu;
- atsaucoties un piedaloties meža nozares dalībnieku organizētajos informatīvajos pasākumos pēc to aicinājuma.

Lai aktivizētu LVMI "Silava" darbības rezultātu popularizēšanu, uzsverot rezultātu zinātnisko komponenti, LVMI "Silava" atzīmē nepieciešamību organizēt ikgadēju vietējas nozīmes zinātnisko konferenci, sagatavojot un izdodot tās materiālus zinātniska izdevuma formātā. LVMI "Silava" iniciatīva ir organizēt mežzinātnes konferenci uz LLU MF ikgadējās konferences "Zinātne un prakse meža nozares attīstībai" bāzes, papildinot tās rīkotāju sarakstu ar LVMI "Silava" un, iespējams, LV KĶI, tādējādi daudzveidojot tās programmu un norisi. Atsevišķas, LLU MF konferenci dublējošas, vietējās konferences organizēšanu LVMI "Silava" neuzskata par prioritāru.

Lai uzlabotu LVMI "Silava" informācijas nokļūšanu pie tās potenciālajiem lietotājiem, kā arī popularizētu LVMI "Silava" veikumu sabiedrībā, LVMI "Silava":

- izveido funkcionāli jaunu mājas lapu un to uztur ar regulāriem jaunumiem par notiekošo LVMI "Silava", nodrošina mājas lapas funkcionalitāti arī angļu valodā;
- regulāri popularizē institūta izstrādnes presē un citos medijos;
- sadarbībā ar Baltijas un Latvijas meža pētniecības institūcijām izdod un izplata interesentiem un nozares profesionāļiem profesionālu meža nozares zinātnisko izdevumu "*Baltic Forestry*", piedaloties konkurencē uz izdevuma redkolēģijas vadītāja amatu (vadošais pētnieks Roberts Matisons), to pārņemot no lietuviešiem. Sākot ar 2022. gadu, LVMI "Silava" sagatavo un izdod gada pārskatu par zinātnisko darbu latviešu un angļu valodā;
- uztur un regulāri papildina LVMI "Silava" bibliotēku un mežzinātnes arhīvu, nodrošinot bibliotēkai interneta piekļuvi;
- saglabā mežzinātnes muzeja fondus, kā arī veic citas darbības mērķa sasniegšanai.

Savukārt, lai radītu maksimāli labvēlīgu vidi savas misijas izpildei un attīstībai, LVMI "Silava":

- attīsta LVMI "Silava" Informācijas centru un dažādo veidus informācijas pārnesei sabiedrībai;
- iesaista meža nozares partnerus un sabiedrības pārstāvjus LVMI "Silava" Konsultatīvajā padomē būtisku LVMI "Silava" attīstības jautājumu risināšanā;
- aktīvi sadarbojas ar LR ZM – valsts mežu politikas galveno izstrādātāju un realizētāju –, kā arī ar citām ministrijām, iestādēm un uzņēmējiem, paredzot konkrētus pasākumus kopēju pasākumu īstenošanai un LVMI "Silava" attīstības sekmēšanai;

- nepārtraukti uzlabo piekļuvi bibliotēkas informācijai tiešsaistes režīmā caur WEB, uzlabo bibliotēkas tehnisko nodrošinājumu un fondu atjaunošanu;
- sekmē un visādi atbalsta personāla līdzdalību dažādās nozares komisijās un institūcijās;
- uztur un attīsta LVMI "Silava" korporatīvo stilu, tēla veidošanā un popularizēšanā iespēju robežās izmantojot interneta portālu, TV un radio, kā arī publikācijas plašsaziņas līdzekļos.

Sākot ar 2021. gadu, LVMI "Silava" sadarbībā ar Meža pētīšanas staciju atbaksta kopīgu zinātnes komunikācijas punktu izveidi Meža pētīšanas stacijas mežos un citviet Latvijā, nodrošinot informatīvi materiālu pastāvīgu uzskates materiālu izveidošanai, kā arī nodrošina MPS ar informatīvo materiālu dažādu meža interesentu grupu uzņemšanai un informēšanai MPS iniciatīvu ietvaros.

LVMI "Silava" uzsver meža nozares organizēto aktivitāšu nozīmi, par mežsaimniecības lomu valstī informējot plašāku sabiedrību. LVMI "Silava" atbalsta un veicina zinātnisko darbinieku līdzdalību tajās, nodrošinot savas profesionālās pieredzes, zināšanu un darba rezultātu pārnesi arī ārpus meža nozares.

13.1. tabula

LVMI "Silava" un Meža pētīšanas stacijas kopīgi izveidotie un uzturētie zinātnes komunikācijas punkti

Radošā grupa	2022	2023	2024	2025	2026
Meža selekcija	1	1	1	1	1
Kokaugu adaptācija	7	10	10	10	10
Meža atjaunošana	8	8	8	8	8
Meža tehnoloģijas	11	15	15	20	20
Mežkopība	3	4	5	5	5
Meža ekoloģija	5	5	5	5	5
Meža fitopatoloģija	3	3	3	3	3
Kopā LVMI "Silava"	38	46	47	52	52

14. LVMI "SILAVA" DARBĪBAS STRATĒGISKIE UZDEVUMI 2022.–2026. GADIEM

Uz LVMI "Silava" SVID analīzes, darbības virzienu aprakstu, prioritāšu un darbības uzdevumu, kā arī finansējuma prognožu un iespēju analīzes pamata LVMI "Silava" formulē sekojošus stratēģiskos uzdevumus:

- veicināt LVMI "Silava" attīstību kā Latvijas mežzinātnes centru, sadarbojoties ar citām meža nozares pētniecības iestādēm un mežzinātnes radīto zināšanu lietotājiem;
- veicināt sadarbību ar augstākās izglītības institūcijām, sagatavojot un iesniedzot LLU un MF vadībai priekšlikumus LVMI "Silava" radīto zināšanu nodošanu meža nozares studentiem;
- aktīvi darboties mežzinātnes doktorantūras procesā, uzsverot valsts noteikto virzību uz doktorantūras procesa pilnveidošanu, tajā iesaistot valsts zinātnisko institūtu kapacitāti;
- aktīvi veicināt zinātniskās publicitātes attīstību, zinātniskās darbības rezultātus publicējot SCOPUS un *Web of Science* datu bāzēs indeksētos zinātniskajos izdevumos, paralēli kopjot latviešu zinātnisko valodu, izdodot zinātniskās monogrāfijas;
- veicināt un attīstīt starpdisciplināru un starpinstitūciju pētniecisko un akadēmisko sadarbību Latvijā un ārzemēs;
- turpināt aktīvu sadarbību ar nozares uzņēmumiem, t.sk. izmantojot valsts piedāvātās sadarbības iespēju formas;
- attīstīt pētniecisko darbību lietišķo un fundamentālo pētījumu jomās LVMI "Silava" zinātniskā darba un tā atbalsta virzienos;

- nodrošināt valsts deleģēto funkciju izpildi;
- attīstīt administratīvo kapacitāti dalībai Eiropas pētījumu tīklos;
- uzturēt pilnveidoto zinātnisko infrastruktūru, LVMI "Silava" darbinieku darbam nodrošinot mūsdienīgi aprīkotas telpas, zinātnisko aparātūru, izmēģinājumu parauglaukumus un cita veida infrastruktūru;
- turpināt veicināt pētnieciskā personāla attīstību, katru gadu sagatavojot un aizstāvot vismaz 2–5 promocijas darbus un vismaz 4–6 zinātņu maģistru darbus, sekmējot pētnieku mobilitāti un regulāri paaugstinot to kvalifikāciju.

Svarīgāko šīs stratēģijas īstenošanas rezultātā plānoto rezultātīvo un izaugsmes rādītāju kopsavilkums pievienots 14.1. tabulā.

14.1. tabula

LVMI "Silava" stratēģijas īstenošanas rezultātā plānoto rezultātīvo un izaugsmes rādītāju kopsavilkums

Rezultatīvie (izaugsmes) rādītāji	2021.	2026.	Laika periodā 2022.–2026.
Zinātnieku (doktoru) skaits	46	88	
Vadošo pētnieku skaits	19	29	
Doktorantu skaits (PLE)	30	30	
Maģistrantu skaits (PLE)	8	8	
Aizstāvēto doktora disertāciju skaits	3*	4	38
Pētnieku skaits	35	52	
Zinātnisko asistentu skaits	62	60	
Inženiertehnisko darbinieku skaits	78	63	
Ieguldījumi zinātniskajā darbībā, milj. EUR**	5,8	6,3	30,9
Zinātniskās darbības ieņēmumi, milj. EUR**	5,9	6,5	32,0
Ieguldījumi zinātnes infrastruktūrā, milj. EUR			
Starpinstitucionālu aktīvo pētījumu skaits	10	20	
SCOPUS un WoS indeksēto rakstu skaits:	25	78	443
<i>Impact factor (IF), SNIP > 1</i>			141
<i>IF vismaz 50%</i>			80
<i>Baltic Forestry</i>			41
Monogrāfiju skaits			4
Uzturēto (vietējos un ES katalogos) MRMA skaits	102	110	
Ikgadējo, LVMI "Silava" organizēto vietējo mežzinātnes komunikācijas pasākumu skaits	1	3	15
LVMI "Silava" un MPS sadarbībā sagatavoto, ar informāciju aprīkoto zināšanu punktu skaits	28 (2022. g.)	52	
Tematisku 3–6 stundu lekciju cikla piedāvājums augstākajai izglītībai par LVMI "Silava" kompetences jautājumiem		16	16

* prognoze 2021.

** neskaitot finansējumu infrastruktūras attīstībai.

Darbības un attīstības stratēģiju LVMI "Silava" periodiski aktualizē ik pēc 2 gadiem. LVMI "Silava" darbības un attīstības stratēģiju LVMI "Silava" aktualizē, īstenojoties LVMI "Silava" izaicinājumiem, izveidojoties jauniem pētījumu virzieniem jeb notiekot būtiskām izmaiņām LVMI "Silava" darbā.