Pieteikums zinātniskās izpētes pasūtījumam.

# Mežsaimniecības ietekme uz meža un saistīto ekosistēmu pakalpojumiem

## 1. Problēmas nostādne.

Līdzšinējie pētījumi par mežsaimniecības ietekmi uz meža un saistīto ekosistēmu sniegtajiem pakalpojumiem ir izveidojuši stabilu zināšanu bāzi par jautājumiem, kas saistīti ar mežsaimniecisko un mežsaimniecību atbalstošo darbību ietekmi uz vielu apriti, ūdens kvalitāti, vairākiem bioloģiskās daudzveidības aspektiem, meža nekoksnes produktiem un meža ainavas kvalitāti. Ņemot vērā ekosistēmu sarežģītību un dinamiskos procesus, ko ietekmē gan klimata pārmaiņas, gan arī ekoloģiskie un ekonomiskie faktori, nepieciešams pagarināt novērojumu, mērījumu laika rindas un paplašināt izpētes jautājumu spektru, lai iegūtās atziņas būtu pamatoti pielietojamas meža apsaimniekošanas praksē. Turpinot izpētes programmu, prioritāra loma piešķirama tādiem pētniecības aspektiem kā:

1. ilgtermiņa pētījumu turpmāka attīstīšana, novērojumu laika rindu pagarināšana, vērtējamo parametru spektra papildināšana precīzākai cēloņsakarību izvērtēšanai,
2. mikrobioloģiskās daudzveidības analīžu integrēšana pētījumos,
3. biomonitoringa metožu un bioindikācijas plašāka piemērošana mežsaimniecisko darbību ietekmes uz dažādiem vides aspektiem vērtēšanā,
4. mūsdienīgu tehnoloģiju un pētījumu metožu ieviešana,
5. izpētes grupu ciešāka sadarbība.

## 2. Iepriekš veiktie analogie pētījumi, to rezultāts.

LVM ilgstošā sadarbībā ar LVMI “Silava” realizējusi virkni izpētes projektus, kuru mērķis ir bijis novērtēt mežsaimniecības ietekmi uz meža un ar to saistīto ekosistēmu pakalpojumiem.

* 1. **Pētījums “Mežsaimniecības ietekmes ainavu mēroga novērtējums uz meža un saistīto ekosistēmu regulējošo un uzturošo ekosistēmu pakalpojumu kvalitāti”**

Meža un saistīto ekosistēmu regulējošo un uzturošo pakalpojumu kvalitāti vērtē pēc barības vielu aprites (biogēno elementu un citu ekosistēmu funkcionēšanai būtisko ķīmisko elementu rezervju izmaiņas augsnē un to iznese ar gruntsūdeņiem), ūdeņu ekoloģiskās kvalitātes (biogēno elementu un citu ūdeņu ekosistēmas vistiešāk ietekmējošo parametru izmaiņas notecē), bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgiem meža un ainavas struktūras elementiem.

Līdz šim īstenotajos pētījumos ir noskaidrota dažādas intensitātes galvenās cirtes īsa un vidēja termiņa ietekme uz vielu apriti, konstatējot īslaicīgu biogēno elementu koncentrācijas paaugstināšanos augsnes ūdenī 2-3 gadus pēc mežizstrādes, kas saistīta ar ciršanas atlieku smalkāko frakciju sadalīšanos.

Ziemeļvalstīs veiktie pētījumi uzrāda nozīmīgu mežizstrādes tehnikas pārvietošanās (risu veidošanās) un augsnes gatavošanas ietekmi uz barības vielu apriti un ūdens kvalitāti (biogēnie elementi, dzīvsudrabs, dzīvsudraba metilācijas process, metildzīvsudraba izskalošanās, to sekmējošie/kavējošie faktori). Latvijā šādi ietekmes uz augsni pētījumi līdz šim nav veikti, taču tie ir nozīmīgi klimata pārmaiņu un ilgtspējīgi intensificētas meža apsaimniekošanas kontekstā. Neapmierinoši pievešanas apstākļi ir nozīmīgs izaicinājums praktiskajā mežsaimniecībā. Ziemeļvalstīs pašlaik tiek īstenoti pētījumi eitrofās organiskajās augsnēs, un to pirmie rezultāti norāda uz būtiskiem riskiem vides kvalitātei, kas rodas, nostiprinot pievešanas ceļus ar ciršanas atliekām.

Līdzšinējie invazīvo un potenciāli invazīvo sugu izplatības pētījumi saistībā ar meža infrastruktūras apsaimniekošanas ietekmi veikti Zalvītes modeļteritorijā, un rezultāti uzrāda būtisku izmaiņu tendences, ko veicina gan veikto infrastruktūras attīstības pasākumu veids (ceļu būve, MMS renovācija), gan meteoroloģiskie faktori.

Ūdeņu aizsargjoslas ir nozīmīgas daudzos vides kvalitātes nodrošināšanas aspektos, kā ekotoni tās ir bioloģiskās daudzveidības "karstie punkti", atbilstoši funkcionējošas aizsargjoslas nodrošina ūdens ekosistēmu aizsardzību no biogēno elementu un suspendēto daļiņu ieskalošanās, kā arī piemērotu apstākļu saglabāšanos ūdenstecē.

* 1. **Pētījums “Ilgtspējīgi intensificētas mežsaimniecības īstermiņa un ilgtermiņa ietekmes uz nodrošinošo, regulējošo un uzturošo meža ekosistēmu pakalpojumu kvalitāti novērtējums”**

Iepriekš veiktajos pētījumos konstatēti pretrunīgi rezultāti, jo vairākos gadījumos ir nepietiekamas datu rindas, lai izdarītu pamatotus secinājumus. Pētījumos iegūtas zināšanas par celmu izstrādes īsa un vidēja termiņa ietekmi uz vielu apriti un jaunās meža paaudzes ražību, taču vairākos aspektos rezultāti ir pretrunīgi, un arī tuvākajās kaimiņvalstīs veiktie izmēģinājumi liecina, ka ilgtermiņa ietekme var nozīmīgi atšķirties no īstermiņa ietekmes, un, ekstrapolējot īsa un vidēja termiņa ietekmes rezultātus, ir iespējams iegūt realitātei neatbilstošas prognozes.

Meža hidrotehniskā meliorācija mūsu apstākļos ir efektīvākais meža ražības paaugstināšanas pasākums, un ilgtspējīgas mežsaimniecības intensifikācijas apstākļos nepieciešams izvērtēt jaunu meža meliorācijas sistēmu ierīkošanu. Ņemot vērā prognozētās klimata pārmaiņas, jau drīzā laikā var rasties nepieciešamība pēc kompleksiem risinājumiem optimāla mitruma nodrošināšanai mežā, lai novērstu gan pārlieku lielu, gan nepietiekamu augsnes mitrumu.

Nepieciešams noskaidrot aizsargājamo meža biotopu un konkrētu sugu attīstību kontekstā ar ainavas līmenī īstenoto meža apsaimniekošanu, prognozētajiem klimata pārmaiņu scenārijiem un pielietotajiem/optimālajiem apsaimniekošanas pasākumiem (piemēram, hidroloģiskā režīma atjaunošana, jaunu meliorācijas sistēmu un meža ceļu būvniecība, kontrolēta dedzināšana u.c.), noskaidrojot ietekmi uz mežu fragmentāciju un īstenoto pasākumu iespējamo ietekmi, t.sk. pozitīvo uz aizsargājamo biotopu, sugu populāciju kvalitāti un kvantitāti.

Savulaik realizējot izpētes projektu “Meža autoceļu būvniecības un meža meliorācijas sistēmu atjaunošanas pozitīvie vides aspekti”, pētījumā viens no netiešiem secinājumiem bija tāds, ka praktiski visas atziņas balstās citu valstu pētījumu un publikāciju secinājumos. Latvijā līdz šim nav veikta izpēte šajā jomā.

* 1. **Pētījums “Mežsaimniecības un nodrošinošo meža ekosistēmu pakalpojumu mijiedarbība – nekoksnes produktu pieejamības un kvalitātes izmaiņas”**

Pētījumā veikts meža nekoksnes produktu monitorings MSI parauglaukumos, kopšanas ciršu parauglaukumos un speciāli šim nolūkam ierīkotos parauglaukumos modeļteritorijās, un uz šo datu pamata precizēti nozīmīgāko meža ogu sugu ražas modeļi, kā arī izdarīti secinājumi par kopšanas cirtes īstermiņa ietekmi. Taču, ņemot vērā savvaļas ogām un, jo sevišķi sēnēm raksturīgo ražas variēšanu pa gadiem ļoti plašā amplitūdā, nepieciešamību izprast vidēja termiņa un ilgtermiņa ietekmi, kā arī to, ka divos pētījumu programmas gados valdīja visai ekstrēmi meteoroloģiskie apstākļi (ļoti liels un ļoti mazs nokrišņu daudzums), nepieciešams turpināt uzsākto monitoringu Zalvītes, Ugāles modeļteritorijās un kopšanas ciršu laukumos, papildus jau esošajiem meža ogu un sēņu novērtēšanas parauglaukumiem ierīkot lineārus novērtēšanas maršrutus un precizēt novērtēšanas metodiku.

* 1. **Pētījums “Mežsaimniecības un meža estētisko un rekreācijas pakalpojumumijiedarbība”**

Iepriekšējos LVM pētījumos noskaidroti Latvijas iedzīvotāju rekreācijas paradumi meža ekosistēmās. Veiktie pētījumi iekļauj gan izteikto, gan atklāto preferenču analīzi (*stated and revealed preferences*), un ļauj izdarīt secinājumus par rekreācijas biežumu mežā, mēroto attālumu līdz atpūtas vietai, populārākajiem rekreācijas veidiem u.tml. Turpmāk nepieciešams padziļināt izpēti, sīkāk analizējot atpūtu dabā kopsakarībās ar ainavu raksturojošiem rādītājiem (mežaudžu parametri, novietojuma indeksi, ainavas telpiskā variācija, esošā rekreācijas infrastruktūra, dažādu ekosistēmu, piemēram, ūdens un meža ekosistēmu, mijiedarbība), kā arī sīkāk analizēt dažādu iedzīvotāju grupu preferences saistībā ar konkrētiem atpūtas veidiem vēlamākajiem ainavas parametriem.

Pētījuma pirmajā fāzē, balstoties uz izteikto preferenču analīzi, izvērtētas meža ainavas un meža apsaimniekošanas veidi, kas Latvijas iedzīvotājiem šķiet pieņemamākie. Tomēr izteikto preferenču (*stated preferences*) analīzes pieejai, izmantojot aptaujas, ir zināmā mērā hipotētisks raksturs, tādēļ pētījumus nepieciešams paplašināt, analizējot atsevišķu meža ainavu elementu nozīmi apmeklētāju attieksmes veidošanā. Lai piedāvātu risinājumus efektīvai meža apsaimniekošanas plānošanai ainavas līmenī, vērā ņemama arī meža un ar to saistīto ekosistēmu mijiedarbība (ūdeņi, lauksaimniecības platības ar dažādu izmantošanas intensitāti kā nozīmīgas Latvijas kultūrainavas sastāvdaļas), vērtējot ainavas estētisko kvalitāti.

LVM un LVMI ”Silava” izpētes projektu realizācijas gaitā izkristalizējošies potenciāli pētījumu virzieni ar praktisku nozīmi saistībā ar mežsaimniecisko darbību un tās ietekmi uz meža ekosistēmu sniegtajiem pakalpojumiem.

## 3. Prognozējamais pētījuma daļu un kopējais izpildes termiņš.

Pētījumu programmā apvienoti vairāki pētījumi, kuru realizācija veicama līdz 2025. gada 23. decembrim. Katra atbalstošā pētījuma izpildes termiņš atkarīgs no to realizācijai definēto uzdevumu satura un to izpildes metodiskajiem risinājumiem.

## 4. Pētījuma mērķis un sasniedzamais rezultāts.

**Pētījuma mērķis:**

Novērtēt mežsaimniecības ietekmi uz ekosistēmu pakalpojumiem un sagatavot priekšlikumus, lai nodrošinātu vides ziņā ilgtspējīgu\* mežsaimniecību

**Pētījuma uzdevums:**

Meža ekosistēmu pakalpojumu kartēšanas un kvalitātes izmaiņu novērtēšanas modeļa izstrāde, ietverot kritērijus, indikatorus un algoritmus mežsaimniecības un ekosistēmu pakalpojumu mijiedarbības raksturošanai sekojošas jomās:

1. klimata pārmaiņu mazināšana;
2. pielāgošanās klimata pārmaiņām;
3. ilgtspējīga ūdens resursu aizsardzība;
4. bioloģiskās daudzveidības, ekosistēmu aizsardzības un atjaunošanas sekmēšana;
5. Sociālekonomisko ekosistēmas pakalpojumu kvalitātes nodrošināšana

**Sasniedzamie rezultāti:**

Veikts ainavu līmeņa ekosistēmu pakalpojumu kartējums LVM zemēs,

pabeigta kritēriju un indikatoru sistēma līdzšinējās mežsaimniecības prakses ainavu līmeņa ietekmes novērtēšanai uz ekosistēmu pakalpojumu kvalitāti,

izstrādāta metodika mežsaimniecības un ekosistēmu pakalpojumu kvalitātes, kā arī ekosistēmu pakalpojumu savstarpējās ietekmes mijiedarbības modelēšanai,

sagatavots pamatojums mežsaimniecības prakses pilnveidošanai, lai mazinātu mežsaimniecības ietekmi uz ekosistēmu pakalpojumiem, atjaunotu un uzlabotu atsevišķu ekosistēmu pakalpojumu kvalitāti īstermiņā un ilgtermiņā**.**

**Atbalstošie pētījumi**

Atbalstošie pētījumi jomās – **klimata pārmaiņu mazināšana** un **pielāgošanās klimata pārmaiņām**, tiek plānoti citu pētījuma programmu ietvaros.

1. **Ilgtspējīga ūdens resursu aizsardzība**:
   1. Dažādas intensitātes biomasas izvākšanas galvenajā cirtē ietekme uz nākamās meža paaudzes augšanas gaitu, vielu apriti, bioloģisko daudzveidību (veģetācija, mikrobioloģiskā daudzveidība) ilgtermiņā (8+ gadi).
   2. Mežizstrādes tehnikas pārvietošanās un augsnes gatavošanas ietekmes uz vielu apriti un ūdens kvalitāti izpēte.
   3. Pētījumi meža aizsargjoslu gar ūdeņiem plānošanas un apsaimniekošanas pilnveidei.
2. **Bioloģiskās daudzveidības, ekosistēmu aizsardzības un atjaunošanas sekmēšana**:
   1. Invazīvo un potenciāli invazīvo zemsedzes augu sugu izplatības pētījumi.
   2. Nozīmīgo meža biotopu attīstības un sugu izplatības scenāriji atkarībā no īstenotās mežsaimnieciskās darbības.
   3. Bioloģiski vecu mežaudžu attīstības dinamika.

Papildus atbalstošie pētījumi jomā - bioloģiskās daudzveidības, ekosistēmu aizsardzības un atjaunošanas sekmēšana, tiek plānoti pētījuma **Vides faktoru ietekme uz meža putnu populācijām** ietvaros.

1. **Sociālekonomisko ekosistēmas pakalpojumu kvalitātes nodrošināšana**
   1. Meža augšanas apstākļu, meža ekosistēmas tipa, meteoroloģisko faktoru un meža apsaimniekošanas ietekme uz meža nekoksnes produktu ražas dinamiku
   2. Meža ainavas vizuālās kvalitātes komponentu izpēte un priekšlikumu izstrāde dažādu iedzīvotāju grupu rekreācijas preferenču praktiskai iekļaušanai daudzfunkcionālas meža apsaimniekošanas plānošanā.

**Atbalstošo pētījumu sasniedzamie rezultāti:**

1. **Ilgtspējīga ūdens resursu aizsardzība**
   1. Pabeigts vielu aprites monitorings trijos biomasas izvākšanas objektos MPS Kalsnavas mežu novadā, sagatavotas rekomendācijas visas virszemes biomasas/stumbra biomasas izvākšanai kailcirtēs skuju koku audzēs. Ierīkoti pētījumu objekti dažādas intensitātes biomasas izvākšanas kailcirtēs ietekmes izpētei lapu koku audzēs un kopšanas cirtēs, uzsākts vielu aprites monitorings šajos objektos.
   2. Uzsākts monitorings, sagatavots mežizstrādes tehnikas un augsnes gatavošanas īstermiņa ietekmes novērtējums uz vielu apriti un ūdens kvalitāti.
   3. Izvērtēta funkcionāli pielāgotu meža aizsargjoslu gar ūdeņiem izveidošanas efektivitāte, izmantojot tālizpētes datus (modeļteritorijas), izstrādāta metodika meža aizsargjoslu gar ūdeņiem funkcionalitātes vērtēšanai.
2. **Bioloģiskās daudzveidības, ekosistēmu aizsardzības un atjaunošanas sekmēšana:**
   1. Turpināts veģetācijas monitorings Zalvītes modeļteritorijā. Izvēlēti papildu objekti invazīvo un potenciāli invazīvo zemsedzes augu sugu izplatības novērtējumam, uzsākts monitorings.
   2. Izvēlēti izpētes objekti, uzsākts monitorings nozīmīgo meža biotopu attīstības un sugu izplatības novērtēšanai atkarībā no īstenotās mežsaimnieciskās darbības, izvērtēta īstermiņa ietekme.
   3. Atkārtoti pārmērīti bioloģiski vecās saimnieciski nozīmīgāko koku sugu audzēs ierīkotie parauglaukumi t.sk. parauglaukumi, kas ierīkoti meža biotopos priedes un melnalkšņa audzēs pirms 20 gadiem, iegūstot datus ne tikai par kokaudzes struktūru, bet arī atmirušās koksnes un ar to saistīto dzīvotņu daudzveidības dinamiku, zemsedzes veģetācijas, epifītu attīstības dinamiku, kā arī biotopiem raksturīgo indikatorsugu klātbūtni, to sastopamības izmaiņu dinamiku. Izstrādātas rekomendācijas ekoloģiskajai plānošanai. Izmantojot ierīkoto parauglaukumu datus, izvērtētas attālās izpētes metožu izmantošanas iespējas bioloģiskās daudzveidības raksturošanā meža ainavas līmenī.
3. **Sociālekonomisko ekosistēmas pakalpojumu kvalitātes nodrošināšana:**
   1. Sagatavots mežsaimniecības ietekmes uz meža ogu un sēņu ražu vidēja termiņa ietekmes izvērtējums, rekomendācijas mežsaimniecības plānošanai.
   2. Identificētas teritorijas ar augstāko vērtību dažādiem rekreācijas veidiem, sagatavotas rekomendācijas meža apsaimniekošanas plānošanai tajās. Papildināts algoritms rekreācijas vērtības modelēšanai dažādām rekreācijas grupām ainavas mērogā. Veikts ainavas estētiskās kvalitātes vērtējums Latvijas ainavzemēs, ņemot vērā meža un citu ekosistēmu mijiedarbību, identificēti reģioni ar augstu ainavas vizuālo kvalitāti.

## 5. Nepieciešamais LVM finansējums (pa gadiem).

## 6. Iespējas piesaistīt ārēju finansējumu.

Pastāv iespēja piesaistīt papildus komersantu vai publisko finansējumu.

## 7. Iespējamie izpildītāji un partneri.

LVMI “Silava”, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Latvijas Universitāte, Daugavpils universitāte.

## 8. Cita informācija.

## 9. Dokumenta sagatavotājs, Laila Šica, 19.01.2021.