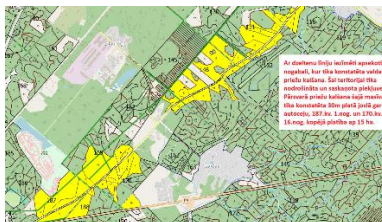


“Tehnoloģija agrīnai galotņu sešzobu mizgrauža (*Ips acuminatus* Gyllenhal.) invāzijas diagnostikai parasto priežu (*Pinus sylvestris* L.) mežaudzēs”
(Eiropas Savienības Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai (ELFLA) vienošanās Nr. 24-00-COLA1601-000033)

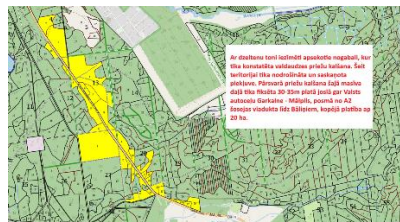
1. gada progressa pārskats

Pēdējos gados strauji attīstās nedestruktīvas optisko sensoru tehnoloģijas un mašīnmācīšanās risinājumi, kas ļauj identificēt augu stresu un kaitēkļu invāzijas agrīnās stadijās. Lielākā daļa līdzšinējo pētījumu koncentrējas uz egļu audžu bojājumiem, ko izraisa *Ips typographus*, savukārt priežu audžu bojājumu, kas radušies priežu galotņu mizgrauža *Ips acuminatus* ietekmē, agrīna noteikšana līdz šim pasaulē ir pētīta salīdzinoši maz. Šajā pētījumā koku kalšana, ko izraisījuši kukaiņu uzbrukumi, tiek pētīta, pielāgojot un attīstot jaunākās attālās izpētes un datu analīzes metodes tieši priežu audzēm Latvijas apstākļos. Galvenie uzdevumi paredz izstrādāt algoritmu, balstoties uz veģetācijas indeksu, laika rindu analīzes un bezpilota lidaparātu datu kombinēšanu, kas nodrošinātu praktiski izmantojamu risinājumu mežsaimniecībā.

Efektīva *Ips acuminatus* inficēto koku agrīna identificēšana ir iespējama, veicot koku novērošanu no gaisa, ņemot vērā, ka pirmās inficēšanās pazīmes ir novērojamas tieši koku galotnēs. Dronu izmantošana atvieglo lielu teritoriju apsekošanu, palīdzot monitoringa un attālās izpētes procesu padarīt mazāk laikietilpīgu un samazinot lauku darbu apjomu. Lidojumi ar dronu veikti audzēs, kas atradās blakus iepriekš nocirstām priežu audzēm, no 2025. gada pavasara līdz rudenim pētījuma teritorijās, īstenojot sistēmisku priežu audžu monitoringu ar bezpilota lidaparātiem. Kā zināms, šādas atjaunošanas cirtes piesaista *Ips acuminatus*, jo nocirstie koki izdala terpēnus un etanolu, kas kaitēkļiem liecina par barības pieejamību. Dažās no šīm izvēlētajām audzēm jau iepriekš tika konstatēta šī kaitēkļa klātesamība. 1. attēlā ir atzīmēti meža nogabali, kas ir apsekoti un konstatēti *Ips acuminatus* kaitēkļa postījumi.



Bojātā platība ap 15ha



Bojātā platība ap 20ha



Bojātā platība ap 0,5ha

1.att. Apsekotās meža platības un novērtētais bojājuma apjoms

Apsekojot meža platības, ļoti bieži ir identificējams, ka bojājumi ir 35-30m platas slejas šosejas malās. Kopumā 14 audzēs (Daugavpils, Rīgas un Madonas novados) tika veikti 252 lidojumi (skat. 2. att.), iegūstot augstas izšķirtspējas multispektrālos, kā arī hiperspektrālos attēlus.



2. att. Rīgas mežu pārstāvis un drona operators bojājumu apsekojuma laikā

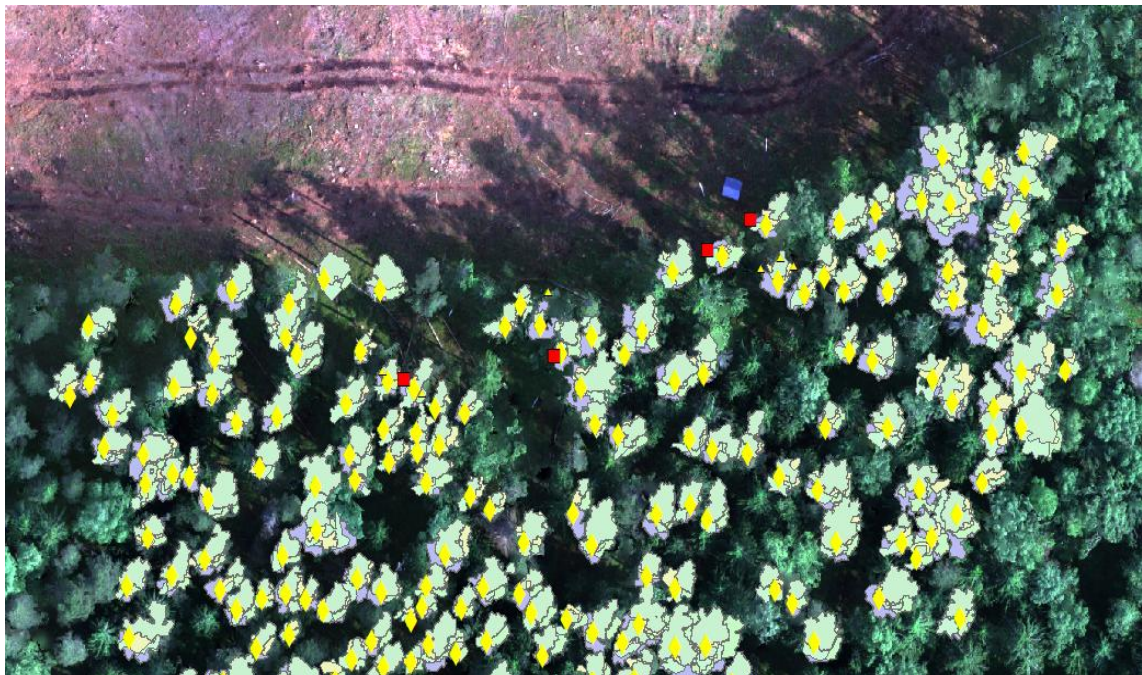
2025. gadā uzstādīti 20 feromonu slazdi, *Ips acuminatus* pievilināšanai, lai novērotu koksnes bojāšanās gaitu un zilējuma sēņu attīstību (3.att.). Slazdu izlikšanu veica LVMI darbinieki ar arborista kompetenci un aprīkojumu. Kokiem galotnes zonā veica priekšurbumu, kurā ievietoja feromonu un reizē arī sagatavoja koksnes paraugu, lai novērtētu koka veselību.



3.att. Silavas arborists uztādot feromonus koku galotnē

Lai identificētu koku skuju krāsu izmaiņas, arboristi ievāca arī koku skuju paraugus no 4 debess pusēm, lai noteiktu hlorofila daudzuma izmaiņas bojātiem un nebojātiem kokiem. Iegūtie dati ļaus labāk identificēt skuju krāsu izmaiņu un izmaiņas intensitāti saistību ar bojātās koksnes apjomu / bojājuma progresu.

Pētījumā no 2025. gada oktobra uzsākta iegūto attālās izpētes datu apstrāde, izmantojot ģeotelpiskās analīzes metodes. No iegūtajiem multispektrālajiem attēliem katrai audzei ir uzsākta laika rindu sagatavošana, izveidojot ortomozaīkas un telpiski precīzus kartogrāfiskos materiālus (skat. 4. att.). Katrā audzē ir identificēti individuālus koku vainagus (līdz ~100 m no audzes malas), katram no tiem iegūstot spektrālos paraugus dažādos veģetācijas perioda brīžos. Pirmais lidojums raksturotu koku vainagu vitalitātes sākotnējo stāvokli. Savukārt katrā no nākamajos lidojumos iegūtajiem attēliem tiks novērtēts koku vainagu vitalitātes stāvoklis un vai ir notikušas izmaiņas, salīdzinot ar iepriekšējo periodu. Šāda pieeja ļaus agrīni identificēt invadētos kokus vēl “zaļajā fāzē”, kad vizuālās koku vainagu izmaiņas ir grūti pamanāmas. Tomēr priežu galotņu kaitēkļa *Ips acuminatus* uzbrukuma gadījumos koku vainagos visbiežāk novērojamas izmaiņas, kas saistītas ar hlorofila satura samazināšanos, ūdens bilances traucējumiem un fotosintētiskās aktivitātes kritumu.



4. att. Sagatavotais telpiskais materiāls vienai no modeļteritorijas priežu audzēm.

Projekta realizācijas laikā ir veikta *Ips acuminatus* bojāto koksnes paraugu ņemšana no bojātajām vietām un uzsākta koksnes iekrāsojošo un noārdošo sēņu izdalīšana un identificēšana LVMI Silavas mikologu laboratorijā.

Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai finansēts pētījums “Tehnoloģija agrīnai galotņu sešzobu mizgrauža (*Ips acuminatus* Gyllenhal.) invāzijas diagnostikai parasto priežu (*Pinus sylvestris* L.) mežaudzēs” Nr. 24-00-COLA1601-000033.