



30.11.2023, Nr. 7

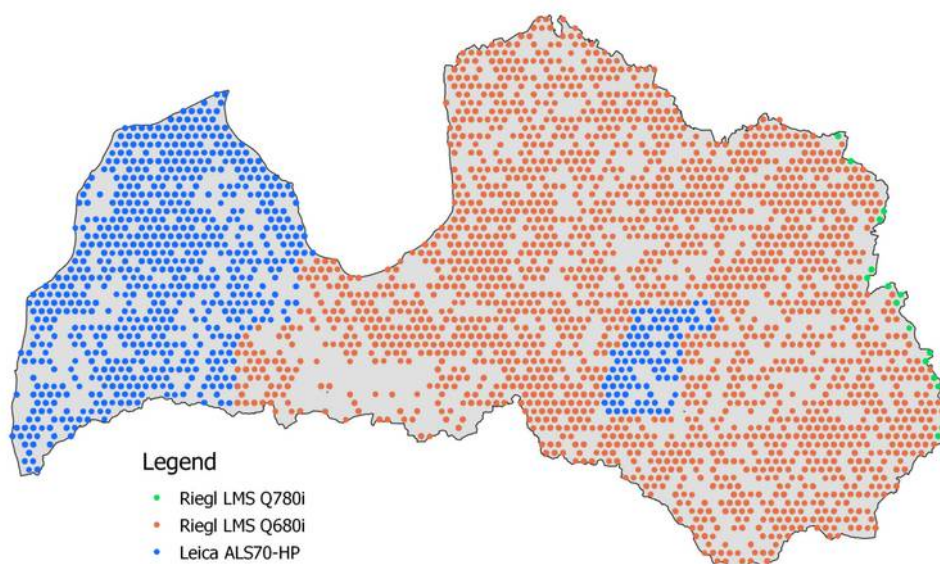
**Pētniecības projekts „Uz tālzipēti balstīta meža riska faktoru uzraudzības sistēma”
(vienošanās Nr. 1.1.1.1/21/A/040)**

Pētījuma “Uz tālzipēti balstīta meža riska faktoru uzraudzības sistēma” mērķis ir jaunu tehnoloģiju izstrāde meža riska faktoru novērtēšanai, monitoringam un brīdināšanai, izmantojot attālās izpētes datus, tajā skaitā brīvi pieejamus satelītu datus, kā arī mērķtiecīgi ar bezpilota lidaparātiem un no dažādām brīvpieejas datu bāzēm iegūtus datus.

Sestajā pārskata posmā pabeigta metodes izstrādāšana “Virszemes, pazemes, stumbra, zaru un celmu biomasas prognozēšana, izmantojot ALS datus un mašīnmācīšanās algoritmus”, kuras mērķis ir raksturot taksācijas rādītājus potenciāli bojātās un veselīgās mežaudzes. ALS datus var izmantot dažādu meža inventarizācijas parametru prognozēšanai, tomēr ALS punktu mākoņu īpašības ir atkarīgas no dažādiem vides parametriem. Mēs izmantojam ALS datus kombinācijā ar MRM lauka datiem, lai izveidotu meža biomasas modeļus mežaudzēm, kurās dominē 6 Latvijā izplatītākās koku sugas jauktu mežaudžu apstākļos.

Latvijas Meža resursu monitorings turpinās kopš 2004. gada. Vairāk nekā 16000 pastāvīgu parauglaukumu un 5 gadu cikls. Pētījumam izmantoti 4644 parauglaukumi. Atrašanās vietas precizitāte 1 m robežās.

ALS dati iegūti no 2013. līdz 2019. gadam. Vairāki uzņēmumi, 3 dažādi skeneri, dati iegūti no agra pavasara līdz vēlam rudenim.

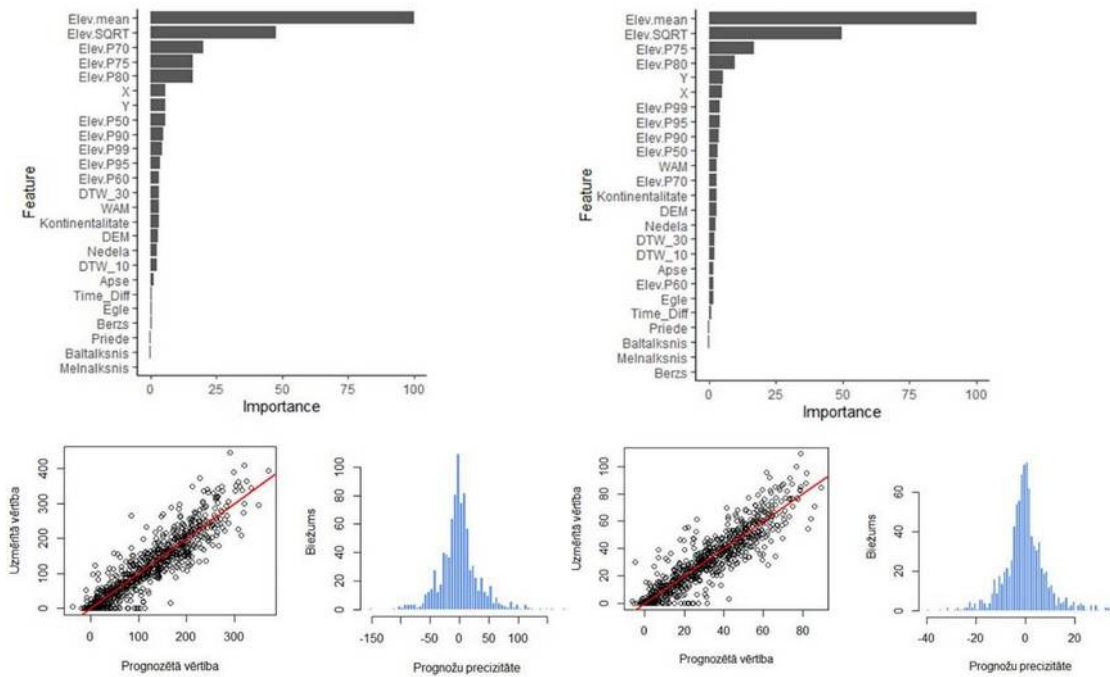


ALS punktu mākoņi normalizēti un nogriezti ar MRM parauglaukuma robežām ($R=12,62$ m). Iegūta statistika par ALS punktu vertikālo sadalījumu.

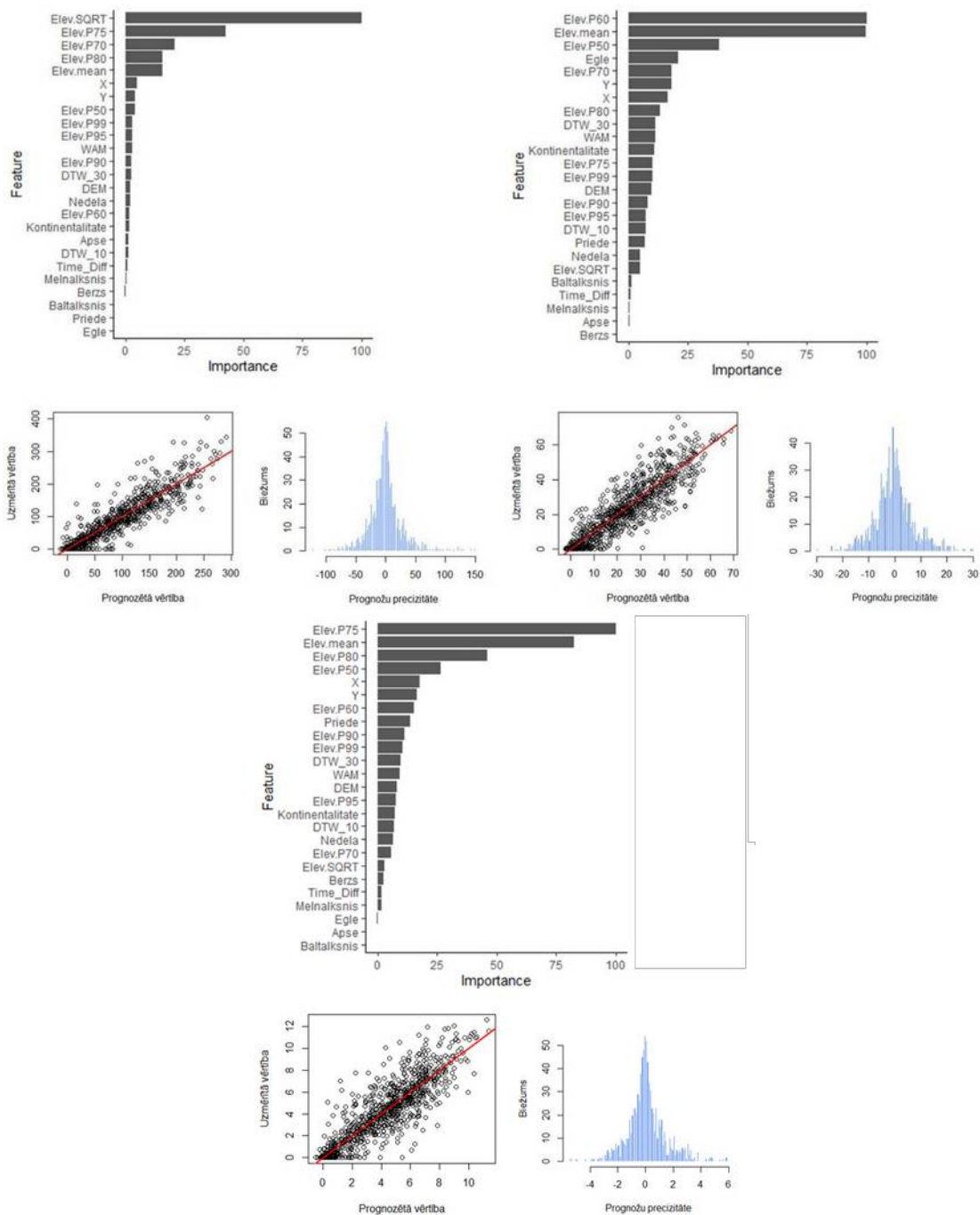
Papildus izmantotā informācija: mitro vietu kartes, gruntsūdens līmeņa kartes, augsnes dati, kontinentalitāte, X un Y koordinātas, laika starpība starp mērījumiem, gada nedēļa utt.

Pētījumā Caret bibliotēka R vidē, ko izmanto mašīnmācībai. Testēšanai izmantoti dažādi algoritmi (Lineārā regresija, Ridge regresija, Laso, Bagged CART un eXtreme gradient boosting). 80% datu izmanto apmācībai, 20% modeļu validācijai.

Galvenie rezultāti: virszemes biomasa (RMSE – 35,05 t/ha, R^2 – 0,85, MAE – 24,07 t/ha), svarīgākie mainīgie – vidējais augstums, augstuma SQRT un P70; pazemes biomasa (RMSE – 9,01 t/ha, R^2 – 0,84, MAE – 6,18 t/ha), svarīgākie mainīgie – vidējais augstums, augstuma SQRT un P75.



Stumbra biomasa (RMSE – 29,35 t/ha, R^2 – 0,85, MAE – 19,40 t/ha), svarīgākie mainīgie – SQRT of elevation, P75 un P70; zaru biomasa (RMSE – 7,67 t/ha, R^2 – 0,79, MAE – 5,61 t/ha), svarīgākie mainīgie – P60, vidējais augstums, P50 un egle; celmu - sakņu biomasa (RMSE – 1,44 t/ha, R^2 – 0,76, MAE – 1,00 t/ha), svarīgākie mainīgie – P75, vidējais pacēlums un P80.



Vienkāršākie - Lm, Ridge, Lasso un TreeBag algoritmi sasniedza R^2 vērtības diapazonā no 0,64 līdz 0,79 dažādu biomasas kategoriju prognozēšanā. Tomēr xgbTree algoritms izrādījās pārāks visu veidu biomasas prognozēšanā (R^2 vērtības no 0,76 līdz 0,85).

Vissvarīgākie parametri mašīnmācīšanās modeļu izveidei bija vidējais ALS punktu augstums, SQRT augstums, 70., 75. un 80. procentiles augstums. Dažādu koku sugu ietekme bija svarīgs mainīgais lielums zaru biomasas prognozēšanā.

Pētījums "Uz tālzpēti balstīta meža riska faktoru uzraudzības sistēma" tiek īstenots darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" 1.1.1. specifiskā atbalsta mērķa "Palielināt Latvijas zinātnisko institūciju pētniecisko un inovatīvo kapacitāti un spēju piesaistīt ārējo finansējumu, ieguldot cilvēkresursos un infrastruktūrā" 1.1.1.1. pasākuma "Praktiskas ievirzes pētījumi" ietvaros.