

# Dronu datos balstītas bojājumu detektēšanas algoritmu pārbaudes rezultāti

Jānis Donis  
janis.donis@silava.lv

ERAF projekts “**Uz tālzpēti balstīta meža riska faktoru uzraudzības sistēma (Forest Risk)**” Nr. 1.1.1.1/21/A/40  
Projekta zinātniskais vadītājs Dr.sc.comp. **Ints Mednieks** (ints.mednieks@edi.lv)



NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās  
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

ELEKTRONIKAS UN  
DATORZINĀTŅU  
INSTITŪTS



INSTITUTE OF  
ELECTRONICS AND  
COMPUTER SCIENCE



# 1. Ievads

Algoritmus izstrādāja EDI kolēģi (apraksts iepriekšējā prezentācijā)

Klasifikācijas rezultātu pārbaudes nepieciešamība (iekšējā validācija)



# Materiāls un metodika

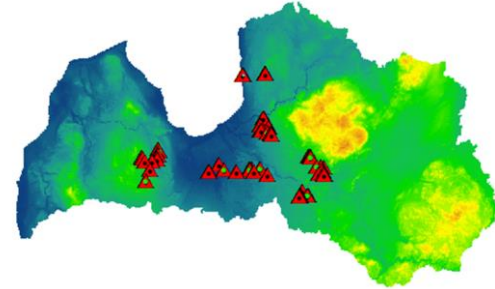


Lauku mērījumu dati

62 bojātās audzēs uzmērīti 1. stāva koki (500m<sup>2</sup> laukumi)  
PL centrs ar GPS, koki vietējā koordinātu sistēmā (magn. deklinācija)

Kokiem novērtēti taksācijas rādītāji (d, h, suga + boj. pakāpe (defoliācija, dehromācija, stumbra kaitēkļu bojājumu esamība)  
Vizālai kontrolei – no dronu datiem veidotas RGB ortofotomozaīkas

Par bojātiem tika uzskatīti koki, kuriem defoliācija, dehromācija pārsniedz 50% vai tie bija slīpāki par 45 grādiem, kā arī koki, kuriem tika konstatēta *Ips typographus* bojājumi  
Audžu bojājumu veidi – vējš, sniegš; kukaiņi; uguns.



# Materiāls un metodika

Lauku mērījumu dati

62 bojātās audzēs uzmērīti 1. stāva koki (500m<sup>2</sup> laukumi)  
PL centrs ar GPS, koki vietējā koordinātu sistēmā (magn. deklinācija)

Kokiem novērtēti taksācijas rādītāji (d, h, suga + boj. pakāpe (defoliācija, dehromācija, stumbra kaitēkļu bojājumu esamība)

Vizālai kontrolei – no dronu datiem veidotas RGB ortofotomozaīkas

Par bojātiem tika uzskatīti koki, kuriem defoliācija, dehromācija pārsniedz 50% vai tie bija slīpāki par 45 grādiem, kā arī koki, kuriem tika konstatēta *Ips typographus* bojājumi

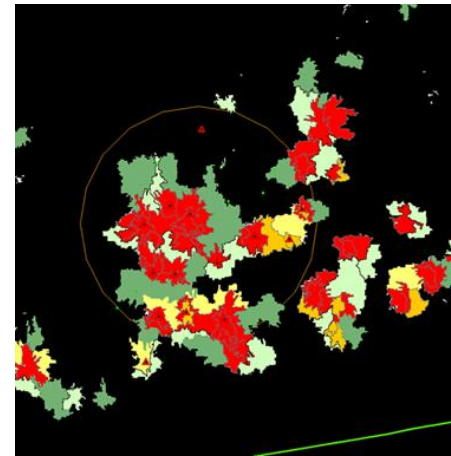
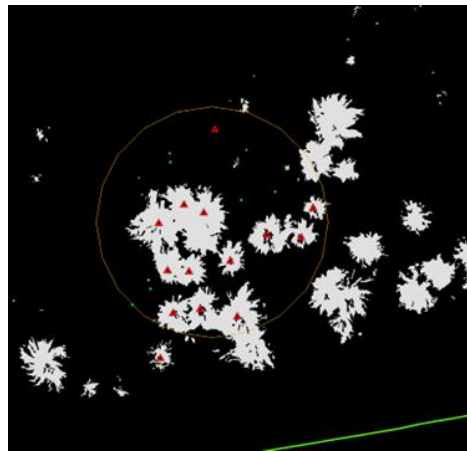
Audzū bojājumu veidi – vējš, sniegš; kukaiņi; uguns.



# Materiāls un metodika

Algoritmu aprēķinu rezultāti

- Pikseļu anomāliju novērtējums (bināri 0 - nav konstatēts potenciāls bojājums 1 – ir konstatēts potenciāls bojājums) (geotiff) 52 attēli
- Anomāliju objekti (shp), kuros segmenti daļēji var atbilst vainagiem, katrs segments tiek raksturots ar anomālijas procentuālo segumu objekta ietvaros (52 shp faili)





# Materiāls un metodika

Atbilstības pārbaude

- Atbilstības matrica (Confusion matrix)

	Lauku dati (nav bojāts) 0	Lauku dati (ir bojāts) 1
Algoritms 0		
Algoritms 1		

aprēķinātie rādītāji (overall accuracy, user accuracy, producer accuracy)

-Regresijas analīzi

# Rezultāti (binārā klasifikācija)

Izmantoti dati par 59 audzēm un 1788 kokiem

Bojāto koku īpatsvars parauglaukumos no 0,4 -1,0

Total Overall accuracy is 0.856

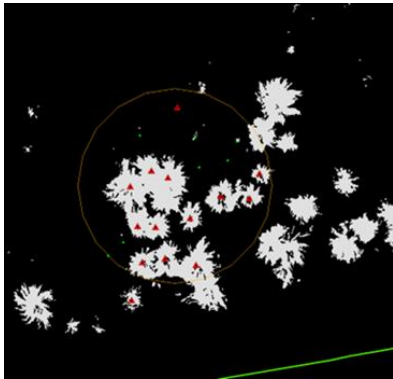
User accuracy bojāto koku noteikšanai 0.967

Producer accuracy bojāto koku noteikšanai 0.828

Vidējais Kappa rādītājs 0.66

24 % parauglaukumu Kappa >0,80

64 % gadījumu kappa >0,60



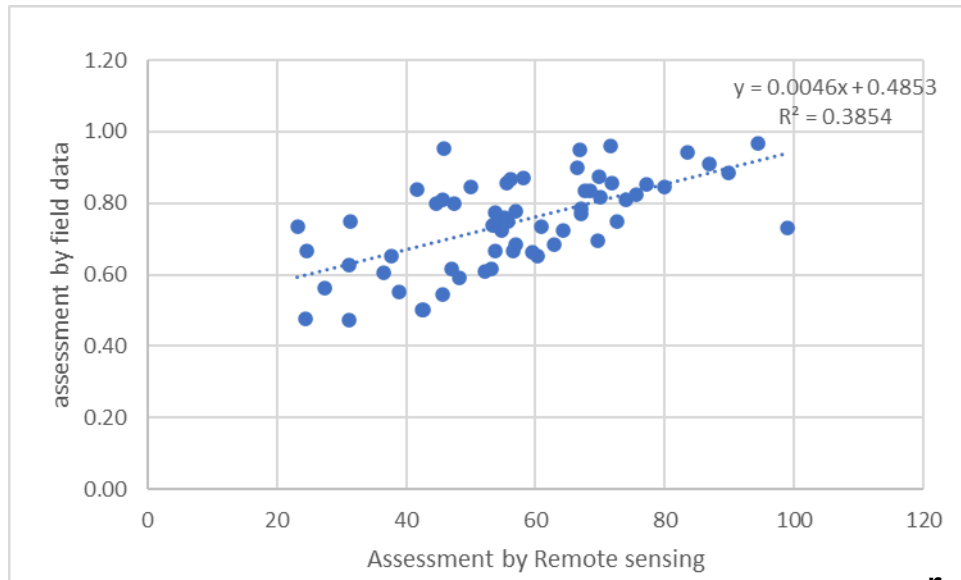
Cohen's Kappa	Interpretation
0	No agreement
0.10 - 0.20	Slight agreement
0.21 - 0.40	Fair agreement
0.41 - 0.60	Moderate agreement
0.61 - 0.80	Substantial agreement
0.81 - 0.99	Near perfect agreement
1	Perfect agreement

# Rezultāti (parauglaukumu poligonu klasifikācija)



Bojāto koku īpatsvars (lauku dati)

Vs attālā izpēte (vidējā koku vainagu anomālija)



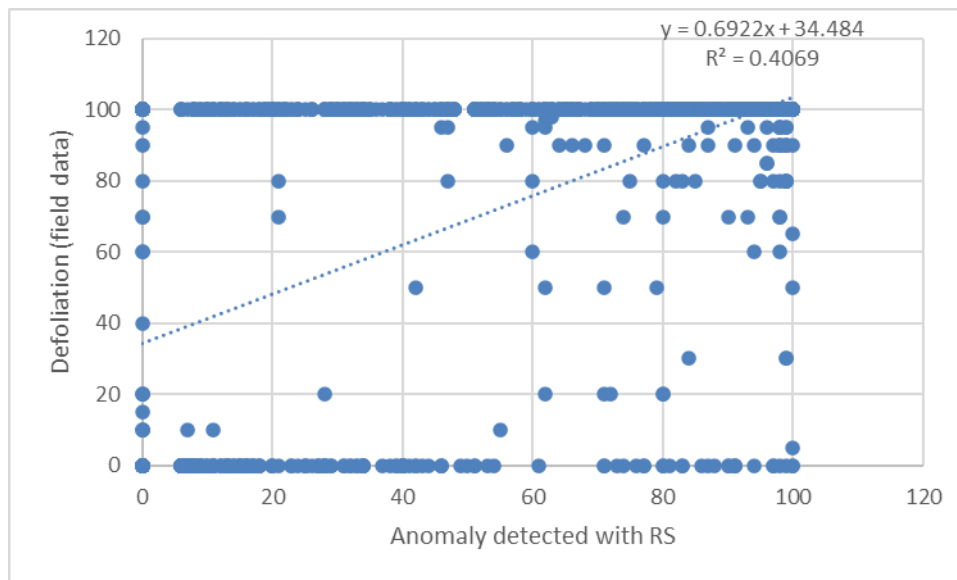
$r=0.621$  ( $p<0.01$ )



# Rezultāti (koku vainagu klasifikācija)

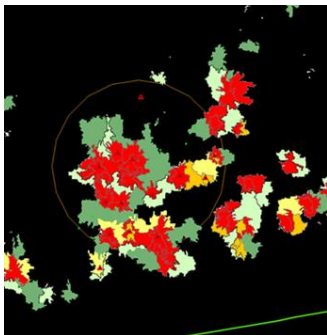


Defoliācija vs anomālija



Ja atbilst koks!

$r = 0.639$  ( $p < 0.01$ ).



# Rezultāti (koku vainagu klasifikācija (*Ips typographus*))



Anomally	kappa	OA	UA_damaged	PA_damaged	UA_no damage	PA_no damage	Agreement
80	0.231	0.551	0.427	0.958	0.941	0.343	Fair agr.
70	0.308	0.628	0.536	0.953	0.918	0.386	Fair agr.
60	0.336	0.651	0.566	0.956	0.918	0.402	Fair agr.
50	0.342	0.656	0.575	0.957	0.917	0.403	Fair agr.
40	0.408	0.707	0.644	0.956	0.906	0.448	Moderate agr.
30	0.442	0.736	0.689	0.948	0.882	0.475	Moderate agr.
20	0.463	0.759	0.734	0.933	0.835	0.5	Moderate agr.

# Secinājumi



Klasifikācijas algoritms validācijas paraugkopā norāda uz nozīmīgu saskaņu starp klasifikācijas rezultātiem un lauku mērījumu rezultātiem (vidējais Kappa is 0,66), 24% gadījumu kappa >0,8.

Ir būtiska korelācija starp bojāto koku īpatsvaru laukumā un ar attālinātās izpētes metodēm noteikto anomāliju.

Samazinot aprēķinātās anomālijas varbūtību sliekšni no 80 % līdz 20% *Ips typographus* bojāto koku noteikšanas sekmīgums (kappa pieaug no 0,23 uz 0,46), UA pieaugot līdz 0,734.

# Paldies par uzmanību!

Kontakti: [janis.donis@silava.lv](mailto:janis.donis@silava.lv)

ERAF projekts “**Uz tālīzpēti balstīta meža riska faktoru uzraudzības sistēma (Forest Risk)**” Nr. 1.1.1.1/21/A/40  
Projekta zinātniskais vadītājs Dr.sc.comp. **Ints Mednieks** ([ints.mednieks@edi.lv](mailto:ints.mednieks@edi.lv))

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
Eiropas Reģionālās  
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

ELEKTRONIKAS UN  
DATORZINĀTŅU  
INSTITŪTS



INSTITUTE OF  
ELECTRONICS AND  
COMPUTER SCIENCE

