



# Uz tālizpēti balstīta meža riska faktoru uzraudzības sistēma (ForestRisk)

## Galvenie rezultāti

**Dalībnieki:** Elektronikas un datorzinātņu institūts (EDI)  
SIA «Baltic Satellite Service» (BSS)  
LVMI «Silava»

**Projekta zinātniskais vadītājs:** Ints Mednieks, e-pasts: [mednieks@edi.lv](mailto:mednieks@edi.lv)  
**Projekta vadītāja no BSS:** Ilze Bargā, e-pasts: [ilze@baltsat.lv](mailto:ilze@baltsat.lv)  
**Projekta vadītājs no Silavas:** Jānis Donis, e-pasts: [janis.donis@silava.lv](mailto:janis.donis@silava.lv)



# Informācija par projektu

- ERAF/LR budžeta līdzfinansēts projekts
- Dalībnieki:
  - Elektronikas un datorzinātņu institūts (EDI)
    - Datu apstrādes metožu izstrāde, algoritmu izstrāde
  - SIA «Baltic Satellite Service» (BSS)
    - Appludinājumu detektēšana no Sentinel datiem, servisu radīšana
  - LVMI «Silava»
    - Analīzes problēmu definēšana, datu vākšana (dronu MS, HS, LiDAR; lauka), rezultātu validācija
- Laiks: 21 mēnesis (03.2022. – 11.2023.)

# Mērķi

- **Izstrādāt programmatūras rīkus meža riska faktoru novērtēšanai, uzraudzībai un prognozēšanai, izmantojot uz satelītiem un bezpilota lidaparātiem (UAV) bāzētu tālizpēti**
- **Projektā paredzēts izstrādāt divu jaunu tehnoloģiju (programmu) prototipus, kas realizēs:**
  - **1) meža pārlūkošanu (problēmu rajonu noteikšana), balstoties uz brīvpieejas satelītu datiem**
  - **2) anomāliju detektēšanu un klasifikāciju , izmantojot ar droniem iegūtus augstas izšķirtspējas datus (analīze atsevišķu koku līmenī)**

# Galvenie uzdevumi

- **Precizēt potenciālo lietotāju vajadzības, izstrādāt programmatūras prasību specifikāciju**
- **Izvēlēties pētāmos paraugrajonus sanitāro cirsu un zināmās problēmu vietās**
- **Savākt drona datus ar RGB-NIR un hiperspektrālo (HS) kameru, kā arī LiDAR sensoriem**
- **Izstrādāt metodes (vai pielāgot esošus risinājumus) :**
  - **Satelītu datu apstrādei appludinājumu un citu meža anomāliju detektēšanai**
  - **Dronu datu apstrādei meža anomāliju detektēšanai un klasifikācijai**
- **Izstrādāt programmatūras prototipus, kas realizē minētās metodes un algoritmus**

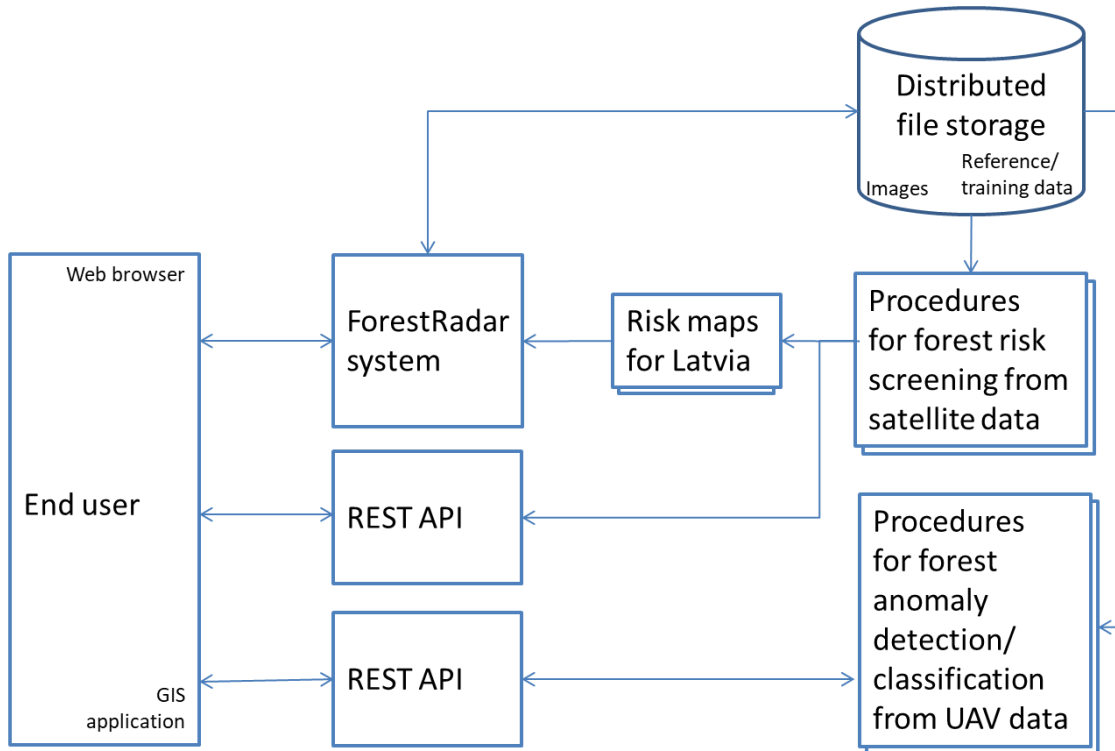
# Galvenie rezultāti

- ✓ Izpētītas iespējas detektēt **apludinājumus**, izmantojot Sentinel-1 datus, izstrādāta darbplūsma
- ✓ Izpētītas bojājumu detektēšanas iespējas no Sentinel-2 datiem, izmantojot dažādus **spektrālos indeksus**
- Izstrādāta programma meža **anomāliju detektēšanai Sentinel-2** attēlos
- ✓ Izstrādātas programmas meža **anomāliju detektēšanai un grupēšanai**, izmantojot **drona** attēlus
- **Programmas** integrētas BSS datu apstrādes sistēmā, pieejamas **caur REST API**
- Savākti **lauka dati un dronu datu laikrindas** >150 parauglaukumos problēmu skartajos un īpašas izpētes rajonos (tiks publicēti)
- Formālie: 2 programmu prototipi, 4 zinātniski raksti, 3 prezentācijas

# Projekta pirmā gada rezultāti

- Izvēlēti pētāmie paraugraioni, iegūti sanitāro cirsmu un zināmo problēmu vietu dati (LVM, RM, VMD, Silava)
- Savākti dati no droniem ar RGB-NIR, HS un LiDAR sensoriem
- Savākti lauka dati – Silava (turpinājās 2.gadā)
- Izstrādāta programmatūras specifikācija
- Izstrādāts validācijas plāns
- Uzsākta apstrādes metožu izstrāde
  - Satelītu datu apstrādei appludinājumu un citu meža anomāliju detektēšanai
  - Dronu datu apstrādei meža anomāliju detektēšanai un klasifikācijai
- **Prezentēti seminārā 27.03.2023 : <https://www.edi.lv/projects/uz-talizpeti-balstita-meza-riska-faktoru-uzraudzibas-sistema-forest-risk/>**

# Programmatūras izmantošana



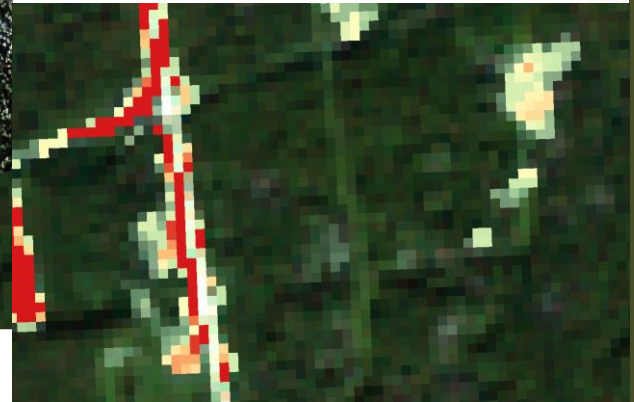
# Sentinel-2 attēlu apstrāde

**Soļi:**

**1. Anomāliju  
detektēšana,  
izmantojot no meža  
maskas ievāktu  
statistiku**



Sentinel-2 un drona RGB attēli



Dzelteni un sarkani iekrāsotie  
pikseli parāda anomāliju vērtību

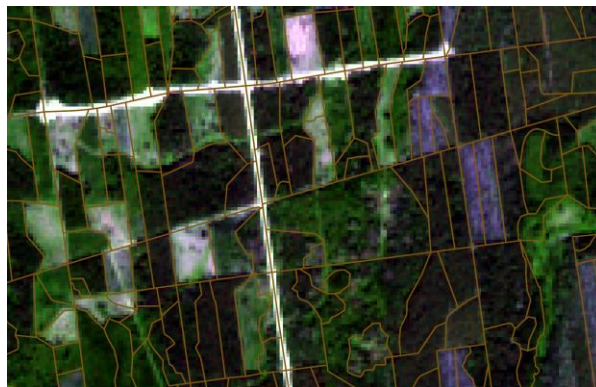


# Sentinel-2 attēlu apstrāde

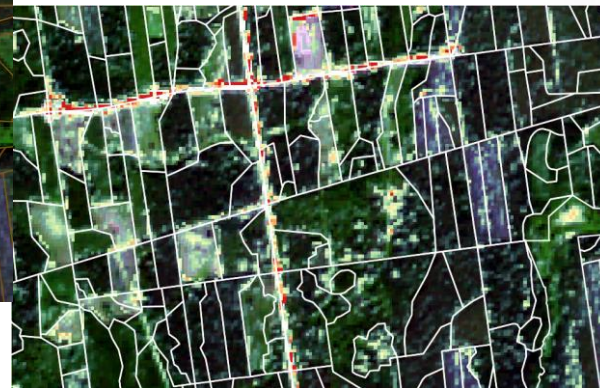
**Soļi:**

**2. Anomāliju  
noteikšana nogabalu  
līmenī**

**Nepieciešams mežu  
apgabalu SHP fails**



**Apstrādātais Sentinel-2 attēls  
Meža nogabalu robežas - oranžas**



**Detektēšanas rezultāts:**

**- Anomāliju iespējamības līmenis-  
no zila (nav) līdz sarkanam (augsts)**

# Secinājumi, nākošie soļi

- Izstrādātās programmas ļauj detektēt un sagrupēt mežu anomālijas, klases paliek eksperta ziņā (fokuss uz drona datu apstrādi)
- Pagaidām nav izdevies atrast no tālzipētes datiem iegūtu raksturlielumu korelāciju ar defoliāciju lauka datos
- Sentinel-2 datos miksētie pikseļi noved pie daudz lieko ('false positive') anomāliju detektēšanas- jāstrādā pie pikseļu sastāva analīzes ('unmixing')
- LiDAR dronu datos vāji pārstāvēts 2.stāvs (šaurš lāzera stars). Tas ierobežo analīzes iespējas (piem. vainaga formas analīzi, koku stumbru izdalīšanu)
- Savākts liels tālzipētes un lauka datu apjoms, kas vēl pilnībā nav izanalizēts
  - Hiperspektrālo datu apstrāde – iesākta, nepabeigta
  - Vēl jāpēta 2023.gada LiDAR datus no bojātām mežaudzēm – vai var atrast raksturlielumus, kas korelē ar bojājumiem un LAI (leaf area index)

# Paldies par uzmanību!

Kontakti: Ints Mednieks, [mednieks@edi.lv](mailto:mednieks@edi.lv)



ERAF projekts “Uz tālzpēti balstīta meža riska faktoru uzraudzības sistēma (Forest Risk)” Nr. 1.1.1.1/21/A/40

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās  
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

ELEKTRONIKAS UN  
DATORZINĀTŅU  
INSTITŪTS



INSTITUTE OF  
ELECTRONICS AND  
COMPUTER SCIENCE