

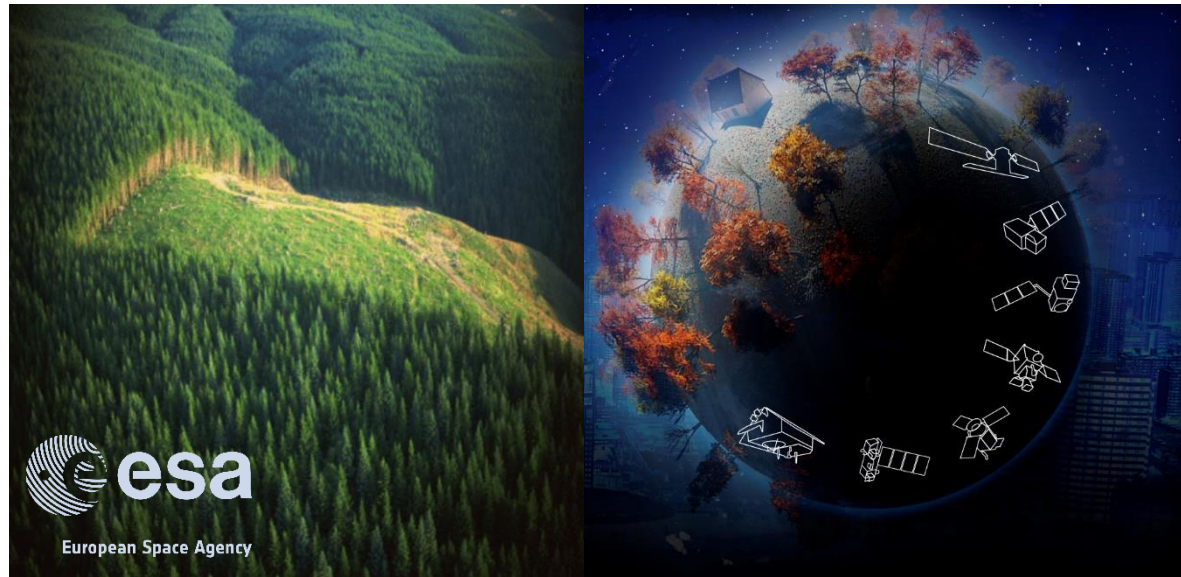
Sveučilište u Zagrebu
Geodetski fakultet



REPUBLIKA HRVATSKA
Državna geodetska uprava



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja



Praćenje stanja šuma metodama daljinskih istraživanja

doc. dr. sc. Mateo Gašparović, dr. sc. Damir Klobučar,
dr. sc. Iva Gašparović, Željka Molak-Župan, univ. spec. geod. et geoinf.

12. NIPP i INSPIRE dan u sklopu
konferencije „Dan IPPA-a 2021“

Rovinj, 20. listopada 2021.

Sadržaj

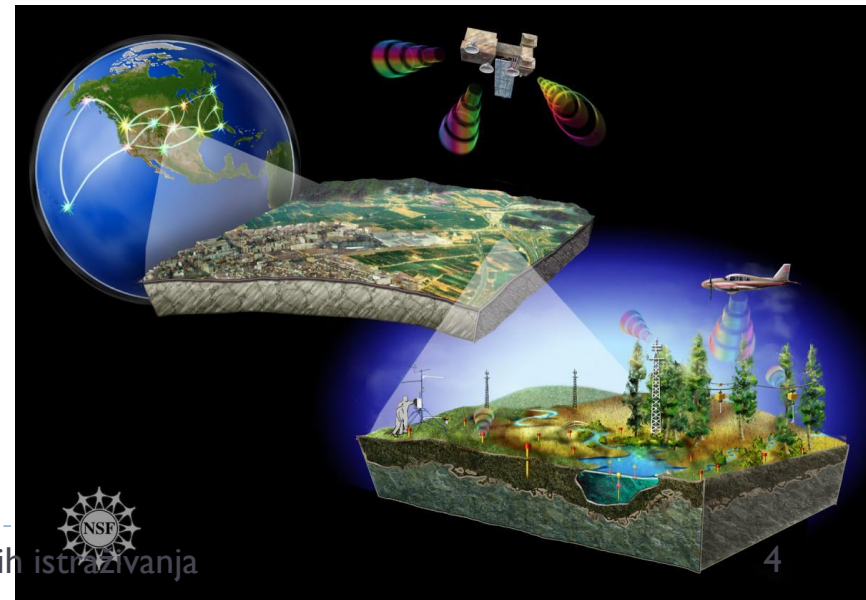
- ▶ Uvod
- ▶ Daljinska istraživanja
- ▶ Projekt Europske svemirske agencije – RS4EST
- ▶ Satelitske misije za prikupljanje podataka
- ▶ Kartiranje šteta na šumskom pokrovu
- ▶ Zaključak

Uvod

- ▶ U današnje vrijeme zbog utjecaja klimatskih promjena i djelovanja čovjeka na okoliš velika je važnost točnih i pravodobnih geoprostornih informacija.
- ▶ Šume imaju značajnu ulogu u suzbijanju negativnih utjecaja klimatskih promjena.
- ▶ Stoga je praćenje stanja šuma, a naročito intenziteta i dinamike propadanja šuma, neophodna aktivnost u gospodarenju šumama.
- ▶ Ukupna površina šuma i šumskih zemljišta u Republici Hrvatskoj iznosi 2 759 039 ha, što čini 49,3% kopnene površine države, po čemu se nalazi u skupini šumovitih europskih zemalja.
- ▶ Inventure oštećenosti šuma u Republici Hrvatskoj uglavnom se provode terestričkim metodama.

Daljinska istraživanja

- ▶ Daljinska istraživanja su znanost i tehnologija prikupljanja, obrade i analiziranja snimki, povezanih s drugim fizikalnim podacima o Zemlji i drugim planetima, prikupljenim sa senzora u svemiru, zraku ili na tlu (ISPRS, 2016).
- ▶ Platforme u daljinskim istraživanjima
 - ▶ Satelit, avion, bespilotna letjelica, statičke i/ili dinamičke platforme na Zemljinoj površini
- ▶ Vrste senzora u daljinskim istraživanjima: pasivni i aktivni



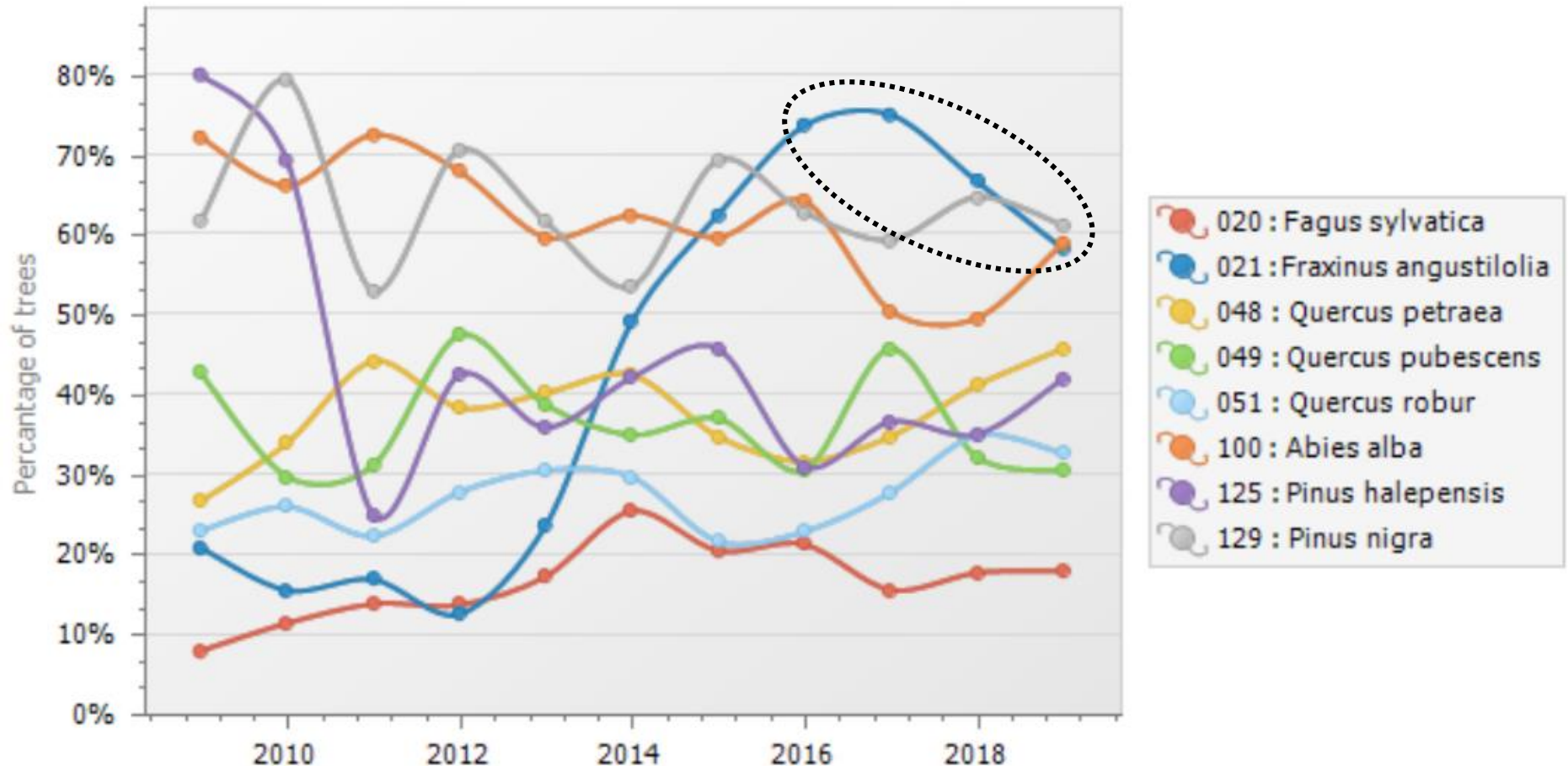
Propadanje poljskog jasena

- ▶ U posljednjem desetljeću, a intenzivno od 2015. godine bilježi se rapidno povećanje oštećenosti i odumiranje gospodarski i ekološki važne vrste – poljskog jasena.
- ▶ Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl) jedna je od najvažnijih vrsta drveća nizinskih poplavnih šuma.
- ▶ U Hrvatskoj tvori čiste sastojine ili dolazi u mješovitim sastojinama s hrastom lužnjakom, crnom johom i drugim vrstama.
- ▶ Prikaz kretanja značajne osutosti (<25% osutosti) krošanja nekih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2009. do 2019. godine (Hrvatski šumarski institut Jastrebarsko 2019).



Propadanje poljskog jasena

- ▶ U posljednjem desetljeću, a intenzivno od 2015. godine bilježi se rapidno povećanje



Projekt RS4EST

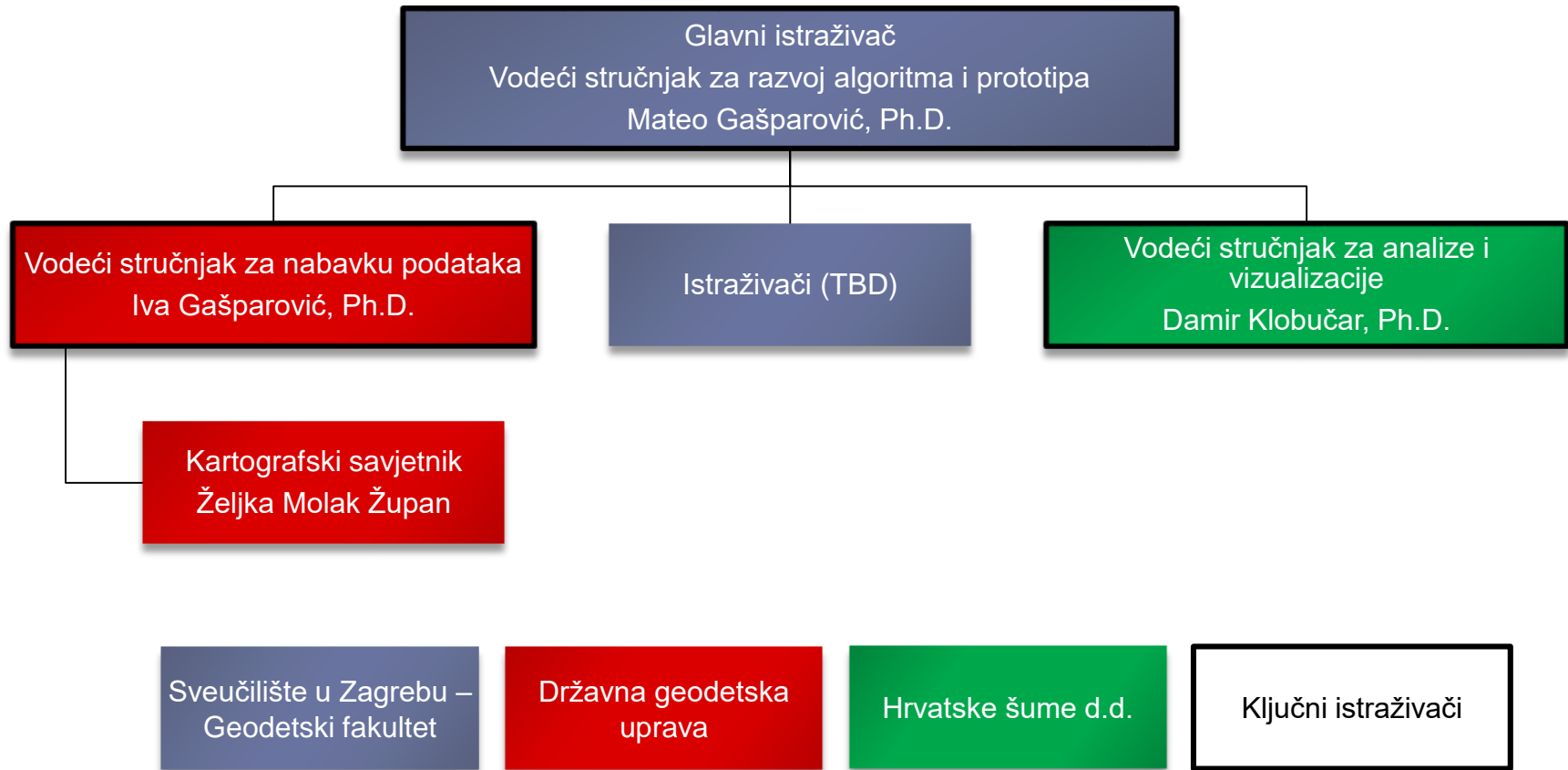
- ▶ Automatsko praćenje poljskog jasena metodama daljinskih istraživanja podacima programa Copernicus (RS4EST) je projekt financiran od Europske svemirske agencije (ESA).
- ▶ Voditelj projekta
 - ▶ Sveučilište u Zagrebu – Geodetski fakultet
- ▶ Partneri na projektu
 - ▶ Državna geodetska uprava
 - ▶ Hrvatske šume d.d.
- ▶ Trajanje projekta 18 mj. (2021-2023).
- ▶ Troškovi istraživanja, plaće istraživača, zaposlenja



REPUBLIKA HRVATSKA
Državna geodetska uprava



Istraživački tim

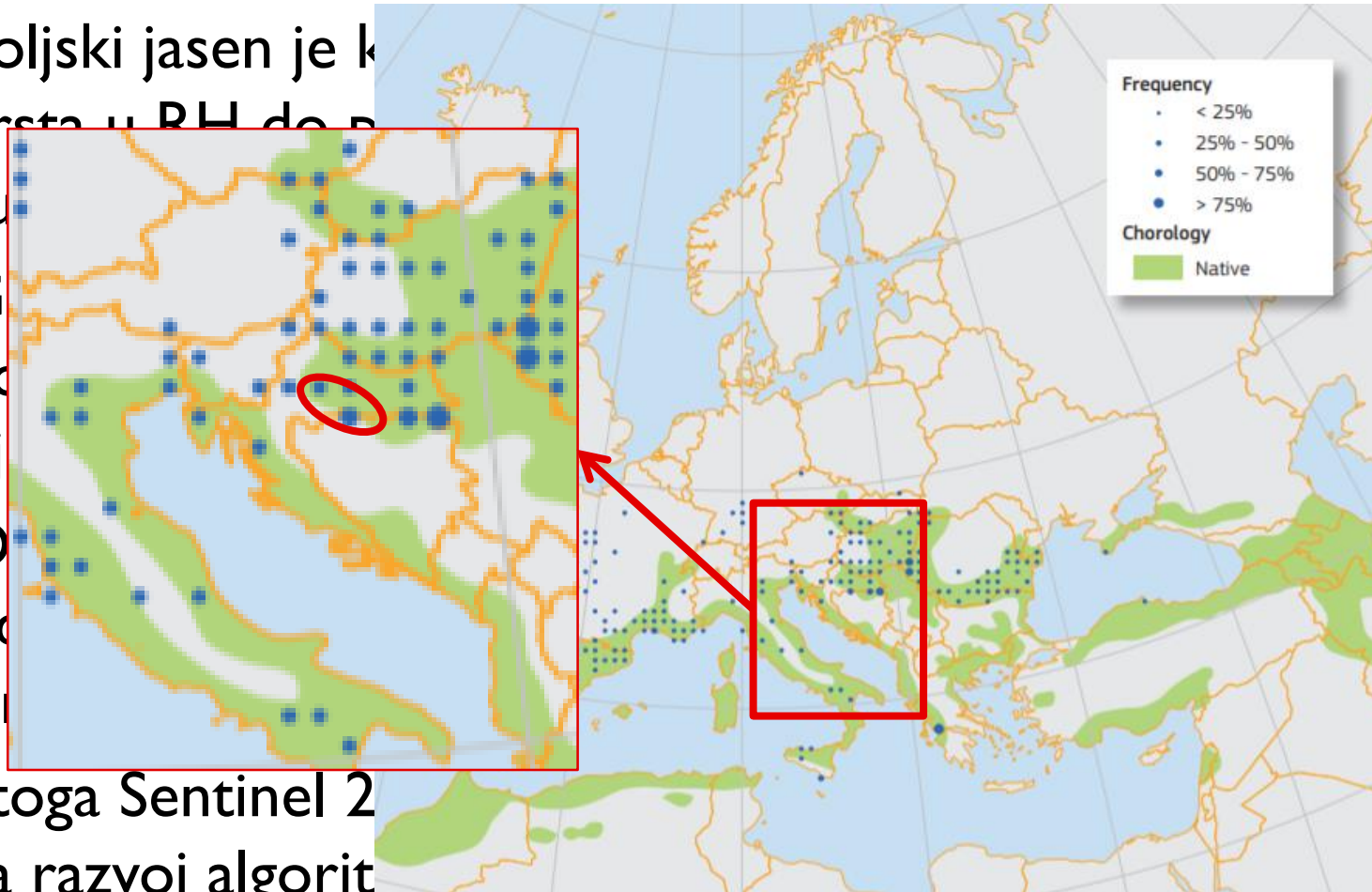


Područje istraživanja i podaci

- ▶ Poljski jasen je kao vrlo važna gospodarska i ekološka vrsta u RH do prije desetak godina bio izuzetno vitalna šumska vrsta, koja se obnavljala bez većih problema.
- ▶ Glavnina šuma poljskog jasena nalazi se na poplavnom području rijeke Save i njezinih pritoka (oko 24 000 ha) šta ujedno predstavlja i područje istraživanja.
- ▶ Od 2015. godine bilježi se rapidno povećanje oštećenosti i odumiranje poljskog jasena, šta se preklapa se vremenom lansiranja satelita Sentinel 2.
- ▶ Stoga Sentinel 2 biti će najvažniji izvor prostornih podataka za razvoj algoritama u istraživanju.

Područje istraživanja i podaci

- ▶ Poljski jasen je k...
- vrsta u RH do p...
- šu...
- ▶ G...
- po...
- uj...
- ▶ O...
- oc...
- la...
- ▶ Stoga Sentinel 2...
- za razvoj algorit...



Satelitske misije za prikupljanje podataka

▶ Copernicus program

- ▶ ESA – engl. European Space Agency



▶ Landsat Program

- ▶ NASA – engl. National Aeronautics and Space Administration

▶ Podjela satelitskih misija opažanja Zemlje:

- ▶ Srednja rezolucija (100-1000 m)

- ▶ AVHRR/2 NOAA, MODIS, MERIS

- ▶ Visoka rezolucija (10-100 m)

- ▶ Landsat 1-8, Sentinel-2, ASTER, Hyperion

- ▶ Jako visoka rezolucija (<10 m)

- ▶ RapidEye 1-5, PlanetScope, IKONOS, QuickBird, GeoEye 1, WorldView 2-4,



Ciljevi projekta

- ▶ Razvoj algoritma za automatsko praćenje šuma poljskog jasena temeljem naprednih metoda daljinskih istraživanja.
- ▶ Na taj način omogućiti će se prikupljanje točnih i aktualnih prostornih podataka o stanju jasena.
- ▶ Ispitati mogućnosti primjene navedenih tehnologija u realnom vremenu na nacionalnoj razini.
- ▶ Program Copernicus omogućuje besplatan pristup satelitskim snimcima visoke prostorne i vremenske rezolucije.
- ▶ Navedeni podaci automatskim metodama baziranim na strojnom učenju mogu se koristiti za brzu detekciju stanja poljskog jasena i drugih vrsta te izradu karata oštećenosti.
- ▶ Razvijeni sustav omogućiti će provedbu prostorno-vremenskih analiza i ubrzati kvalitetu praćenja i upravljanja šumama.

Kartiranje poplava u nizinskim šumama

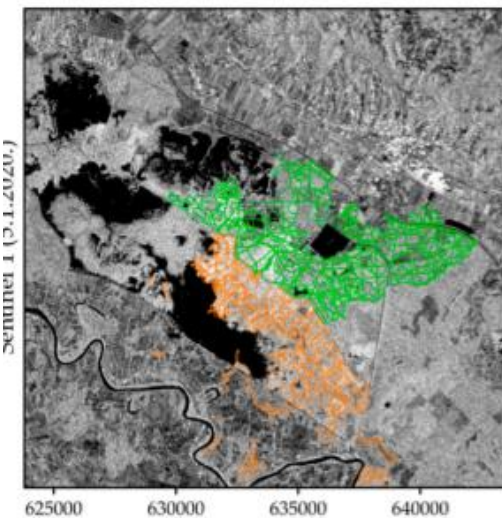
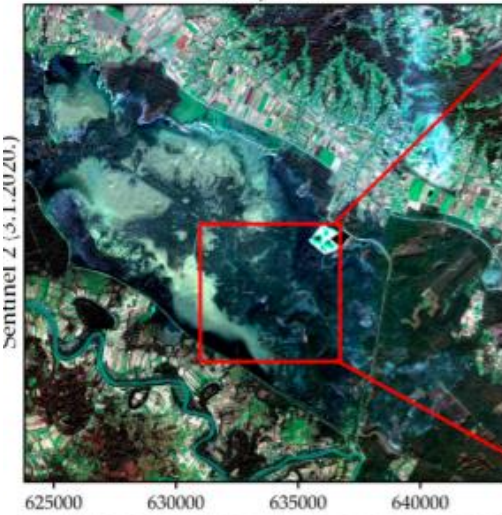
Sentinel-1 i Sentinel-2

bazirana na fuziji

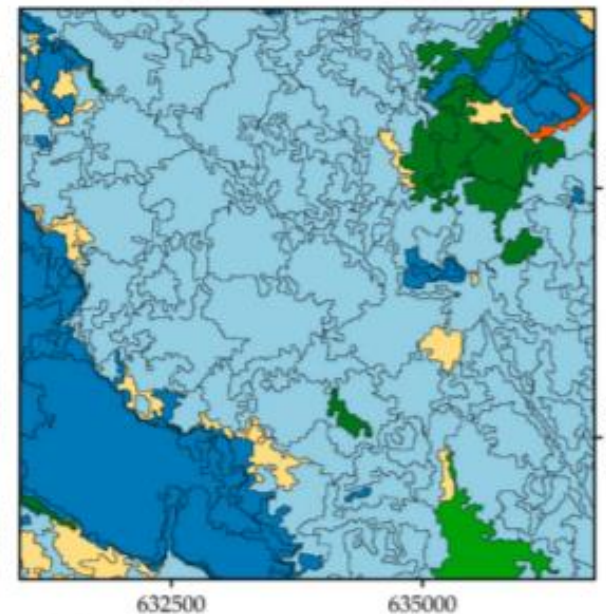
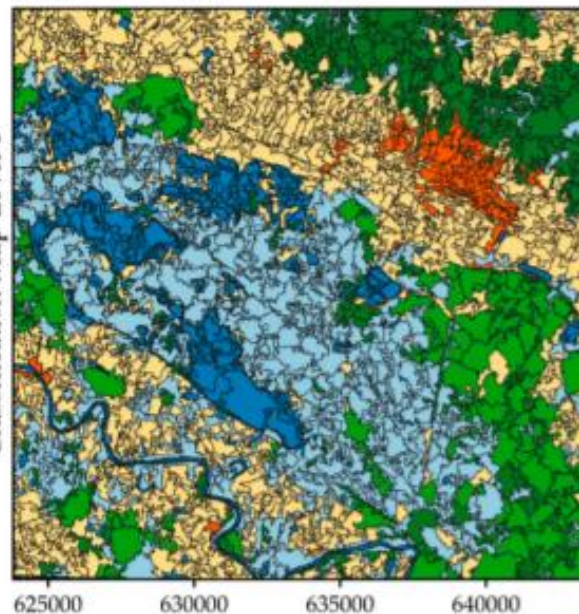
Methods in Lowland Forest Using Sentinel-1 and Sentinel-2. Forests, 12(5), 553.

Study area

Example subset



Classification Map Level 5



- Flooded forest
 - Non-flooded lowland forest
 - Example subset
 - Open water
 - Agricultural land
 - Settlement
 - Hill forest
 - Forest management unit "Lonja"
 - Forest management unit "Kutinske nizinske šume"
- Projection: UTM zone 33N
EPSG:32633

Vjetrolom u šumi nedaleko Vrbovskog

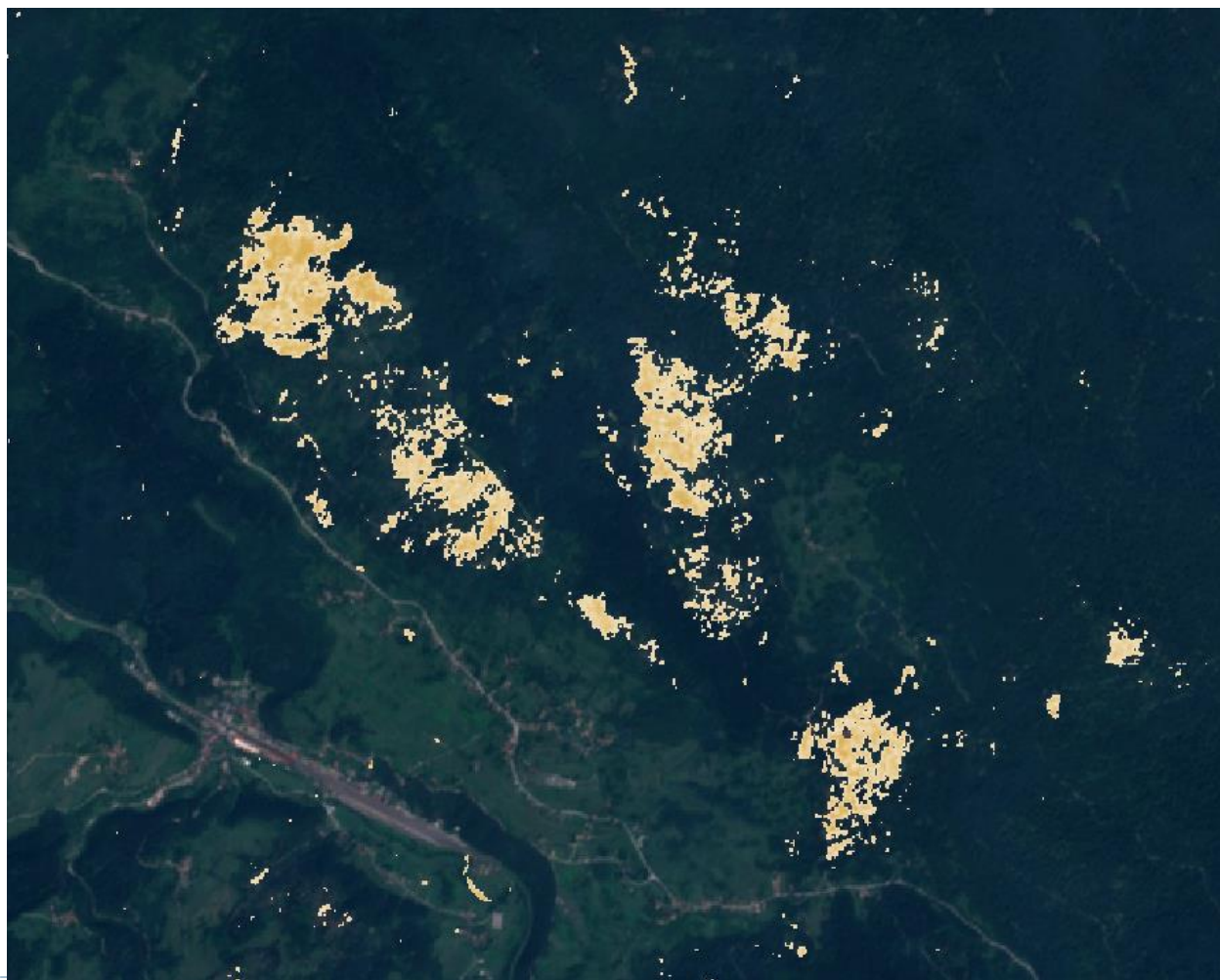
▶ 11.-12. 12. 2017.

▶ Sentinel-2

▶ Ljeto 2017.

▶ Ljeto 2018.

▶ Automatska
detekcija
oštećenja
šumskih
ekosustava



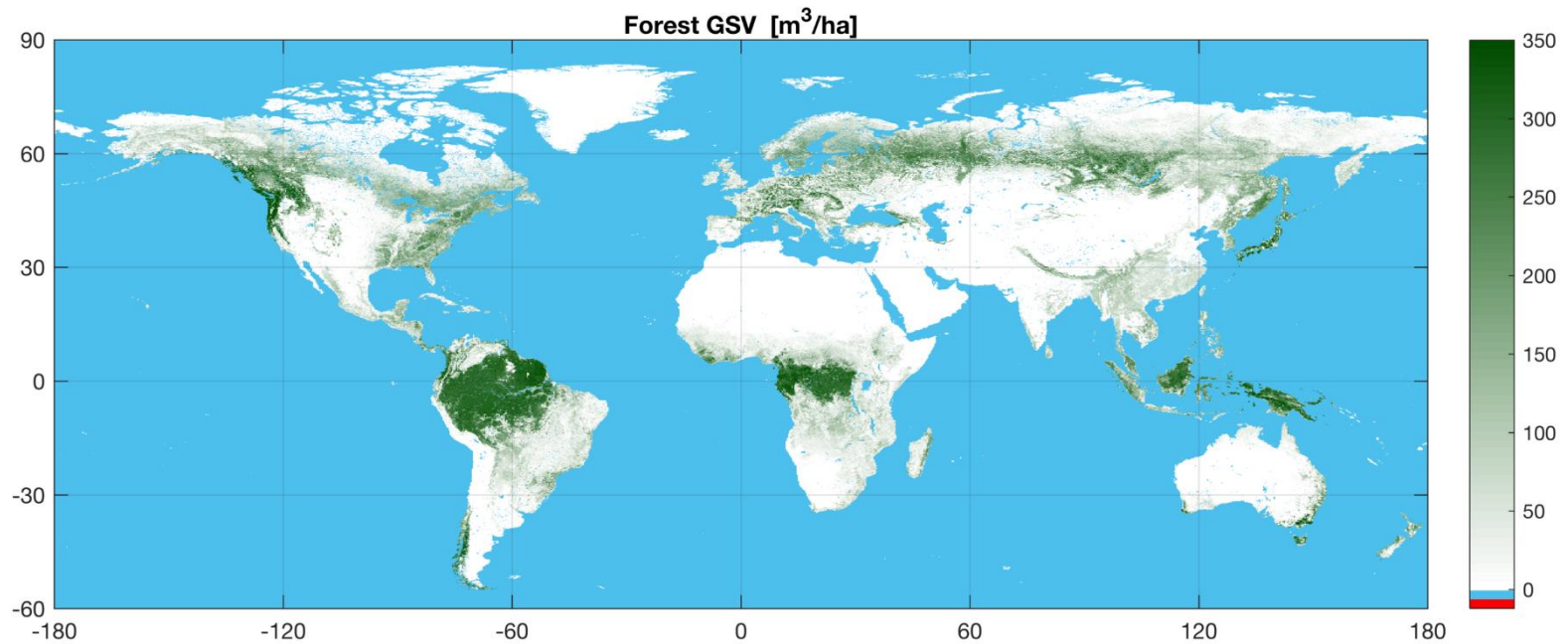
Automatsko detektiranje opožarenih područja

- ▶ Sentinel-2, dva seta (mjesec prije i poslije požara)



Zaključak

- ▶ Satelitske misije za promatranje Zemlje omogućuju brz način prikupljanja velike količine prostornih podataka
- ▶ Razvoj novih algoritama omogućuje brzo kartiranje stanja šumskog pokrova i praćenje promjena.
- ▶ Podaci dobiveni DI poput karata šumskog pokrova i promjena važni su za šumare, ekologe, upravitelje resursa i donositelje politika.
- ▶ Navedeno može biti od interesa za dionike NIPP-a s obzirom da INSPIRE i NIPP pokrov zemljišta navode kao jednu od tema.
- ▶ Nove satelitske misije omogućuju kvalitetno praćenje površine Zemlje u visokoj rezoluciji.
- ▶ Razvojem novih tehnologija omogućuje se širenje primjene geodezije u novim područjima i interdisciplinarno.
- ▶ Na taj način trasira se put geodetskoj privredi za širenje poslovanja te otvaranje novih radnih mjesta.



Hvala na pažnji

doc. dr. sc. Mateo Gašparović (mgasparovic@geof.hr)

