

Izazovi interpretacije šumskih površina korištenjem metoda daljinskih istraživanja

Vladimir Grgesina, Hrvatske šume d.o.o.

Radionica u Zadru, hotel Kolovare,
27. ožujka 2025.



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo zaštite okoliša
i zelene tranzicije



AGENCIJA ZA
PLAĆANJA U
POLJOPRIVREDI,
RIBARSTVU I
RURALNOM
RAZVOJU

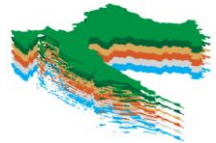


REPUBLIKA HRVATSKA
Državna geodetska uprava



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I
ENERGETSKU UČINKOVITOST

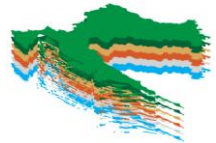




Značaj prostornih podataka za šumarstvo

- Dugoročno planiranje u šumarstvu:
 - temelj održivog gospodarenja šumama
 - potrebno je prostorno i vremenski napraviti plan radova gospodarenja šumama (uređivanje šuma)
 - Gospodarska podjela – kartografija
 - Šumskogospodarsko područje
- Šumskogospodarsko područje Republike Hrvatske obuhvaća sve šume i šumska zemljišta na području Republike Hrvatske kao funkcionalnu cjelinu koja se utvrđuje radi osiguranja jedinstvenog, trajnog i održivoga gospodarenja šumama i šumskim zemljištima te planiranja i usmjeravanja njihova razvoja. (članak 12. Zakona o šumama)



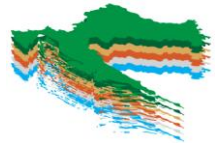


Gospodarska podjela

Šumskogospodarsko područje RH dijeli se na:

- Gospodarske jedinice prema ŠGOP 2016.-2025. (ukupno 1104 GJ, 649 gospodare HŠ, 37 ostalih državnih šuma, 418 privatnih)
- Odjeli
- Odsjeci
- Šumska infrastruktura



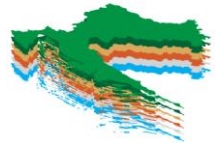


Šumskogospodarski planovi



- šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske
- osnova gospodarenja gospodarskom jedinicom
- program gospodarenja gospodarskom jedinicom s planom upravljanja područjem ekološke mreže
- program gospodarenja šumama privatnih šumoposjednika
- program gospodarenja šumama posebne namjene za potrebe obrane Republike Hrvatske
- program gospodarenja šumskim sjemenskim objektima
- program zaštite, njege i obnove šuma
- program gospodarenja šumama posebne namjene kojima gospodari Pravna osoba.



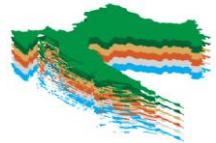


Koje se karte izrađuju za šumskogospodarski plan



1. **osnovna karta** gospodarske podjele s topografskom podlogom (dobivena na temelju katastarskih planova i Hrvatske osnovne karte) u mjerilu 1:5000 ili 1:10000 u koju se ucrtavaju granice odjela, odsjeka, katastarskih općina, županija, općina te postojeće prometnice
2. **pregledna karta** s topografskom podlogom u mjerilu 1:25000 ili krupnijem (dobivena na temelju osnovne karte), u koju se ucrtavaju granice odjela, odsjeka i postojeće prometnice
3. **tematske karte** kojima je podloga topografska karta u mjerilu 1:25000 ili krupnijem:
 - a) karta uređajnih razreda
 - b) karta dobnih razreda
 - c) karta postojeće i planirane primarne šumske infrastrukture
 - d) karta etata (za glavni prihod i I/1 i I/2)
 - e) karta ugroženosti šuma od požara u skladu s posebnim propisom
 - f) fitocenološka karta
 - g) pedološka karta
 - h) karta radno nedostupnih površina
 - i) karta zaštićenih područja
 - j) karta ekološke mreže
 - k) karta stanišnih tipova



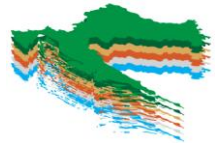


Potrebe CROLIS projekta



- Hrvatske šume d.o.o. pripremile su prostorne podatke o šumama i šumskim zemljištima.
- Osim pripreme prostornih podataka uloga HŠ u CROLIS-u je provođenje kontrole kvalitete i terenskih izvida



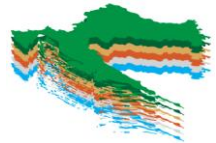


Za potrebe izrade šumskogospodarskih planova



- Koristi se više kartografskih izvora (katastarski planovi, HOK, topografska karta, DOF, snimke DRON-a, satelitske snimke)
- Neophodan je terenski rad gdje se šume obilježavaju, opisuju i mjere

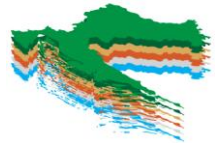




Daljinska istraživanja

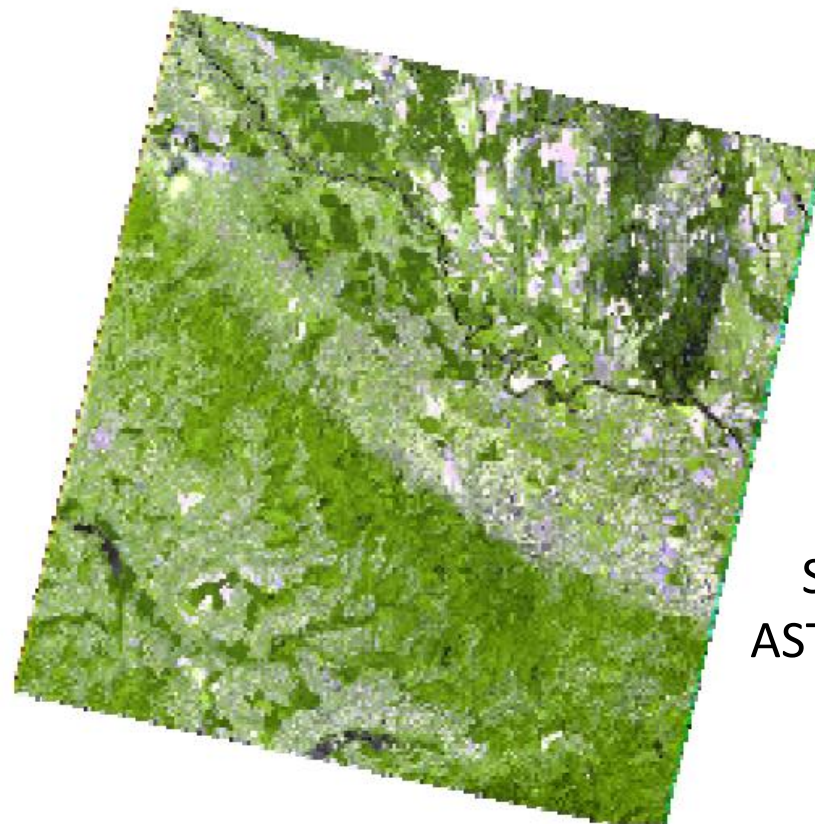
- Uslijed klimatskih promjena češće dolazi do prirodnih nepogoda u šumama kao što su veliki šumski požari, vjetroizvale, širenje biljnih bolesti
- Koristimo metode daljinskih istraživanjima kako bi mogli interpretirati novonastalu situaciju na terenu koja može obuhvatiti goleme šumske površine, koju smo nažalost doživjeli u vjetrolomu iz srpnja 2023. godine
- Manja se područja mogu snimiti pomoću bespilotne letjelice (dron), ali za veća područja koristimo satelitske snimke



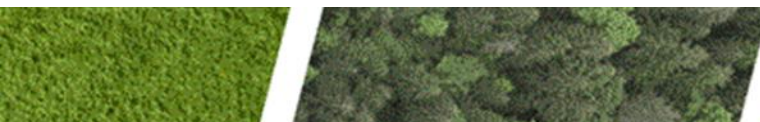


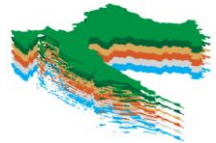
Daljinska istraživanja

- Hrvatske šume su već 2005. godine koristile satelitske snimke ASTER i LANDSAT prilikom izrade ŠGOP zbog determiniranja šuma privatnih šumoposjednika, obzirom su te šume bile tek 7% uređene
- šumske površine su izdvojene metodama vizualne i digitalne interpretacije (nadgledana klasifikacija).



Satelitski snimak
ASTER sa spektralnim
kanalima 6,4,2

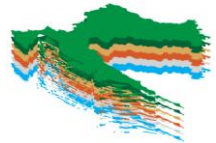




Daljinska istraživanja – šumski požari

- Hrvatske šume već dugi niz godina (1990. g.) evidentiraju šumske požare.
- Do 2005. godine opožarene površine skiciraju se na topografskoj karti s gospodarskom podjelom
- Od 2006. upotrebljava se GPS; pomoću GIS alata izrađuju se karte opožarenih površina



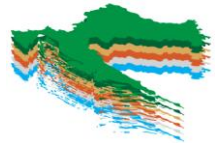


Daljinska istraživanja – šumski požari



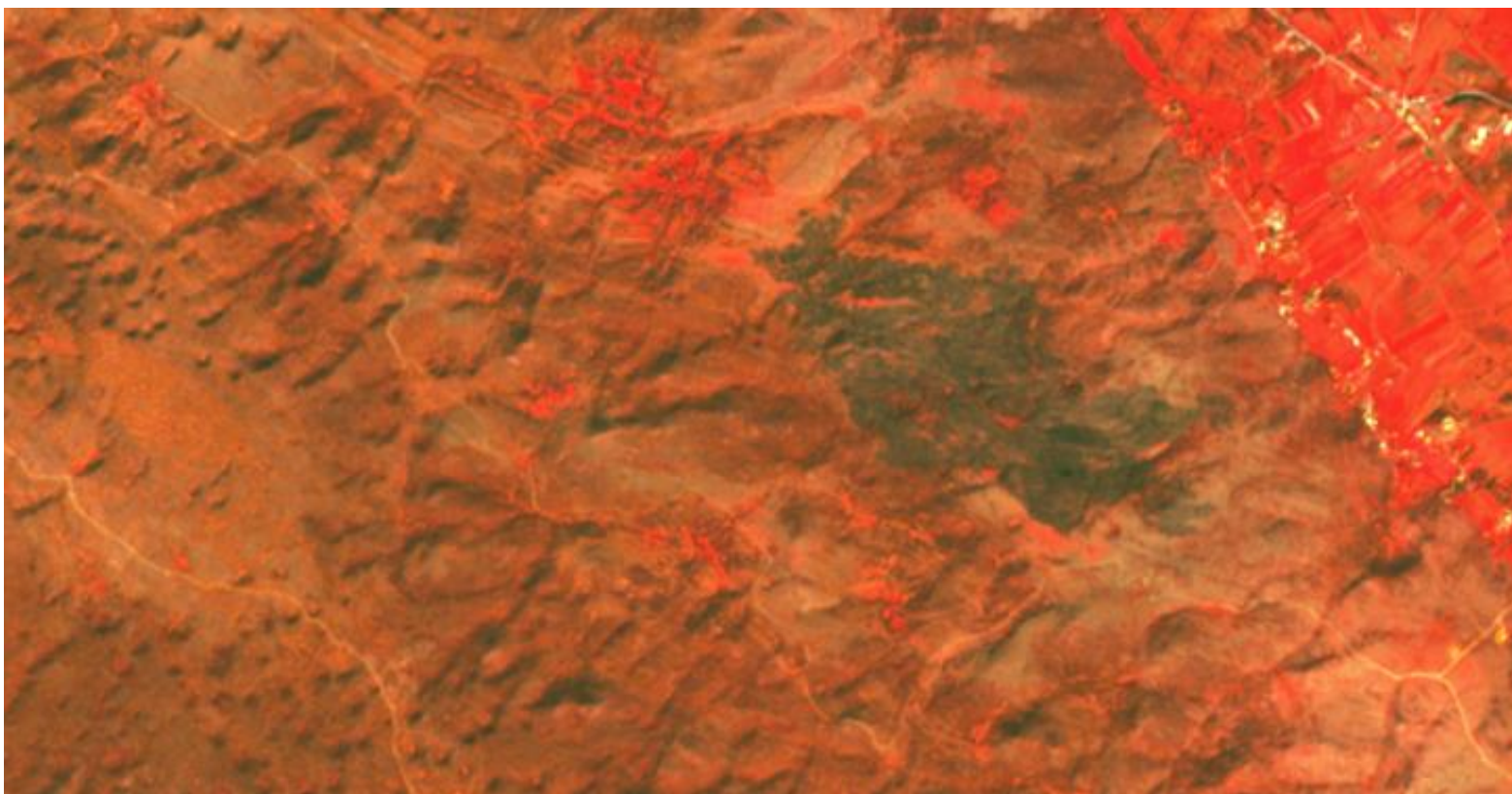
- Od 2020. HŠ dodatno koriste satelitske snimke Sentinel-2 prilikom kartiranja požara:
 - Kartiranje velikih opožarenih površina
 - Nepristupačni teren
 - Minski sumnjivo područje
 - Provjera podataka
 - Pomoć pri planiranju terenskog obilaska opožarene površine, prilikom kojega se utvrđuje nastala šteta od požara.





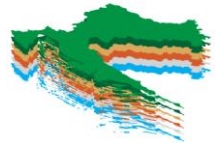
Daljinska istraživanja – šumski požari

- Vizualna interpretacija pseudo color (False color) satelitske snimke Sentinel-2



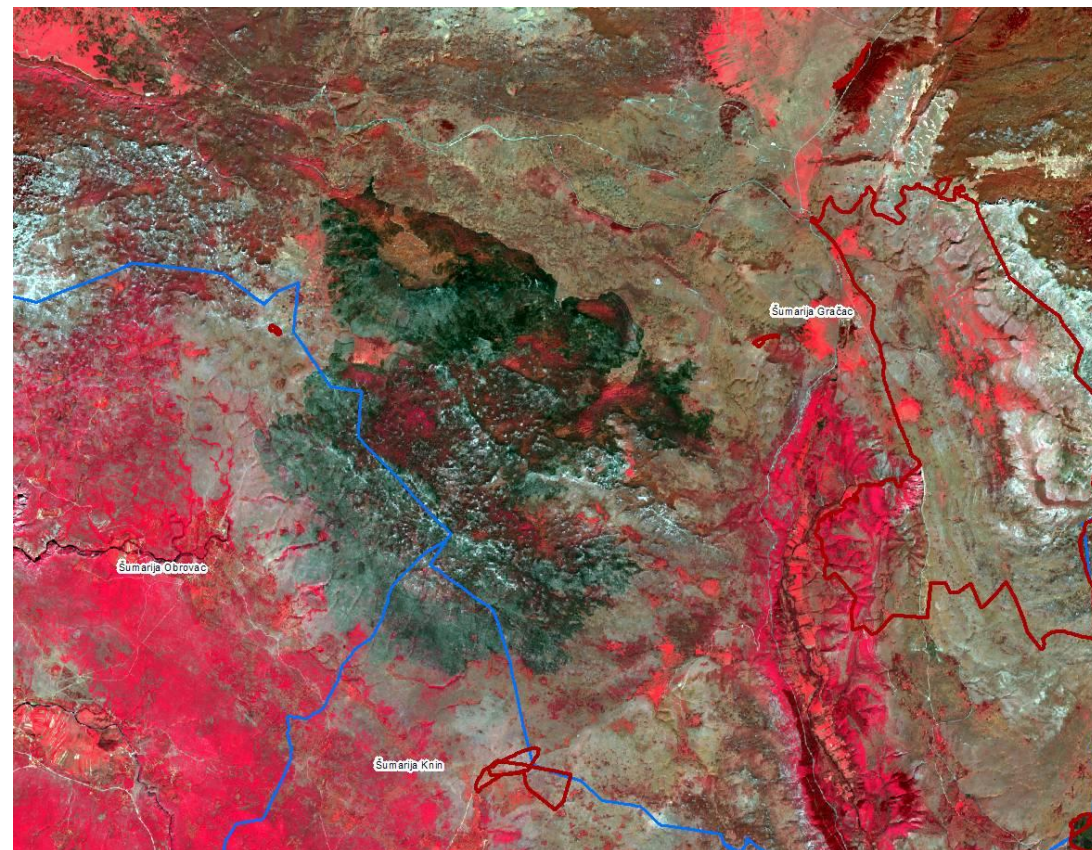
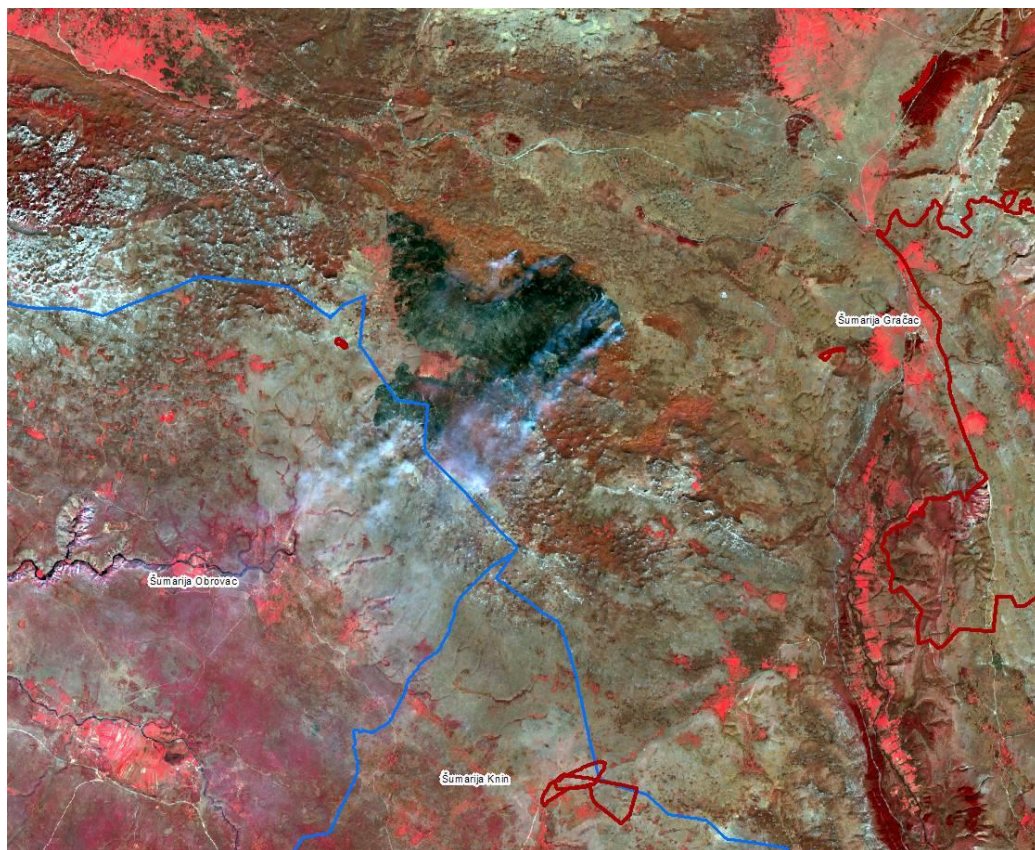
Šumarija Drniš; površina požara 82,52 ha, ožujak 2021.





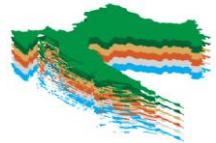
Daljinska istraživanja – šumski požari

- Vizualna interpretacija pseudo color (False color) satelitske snimke Sentinel-2



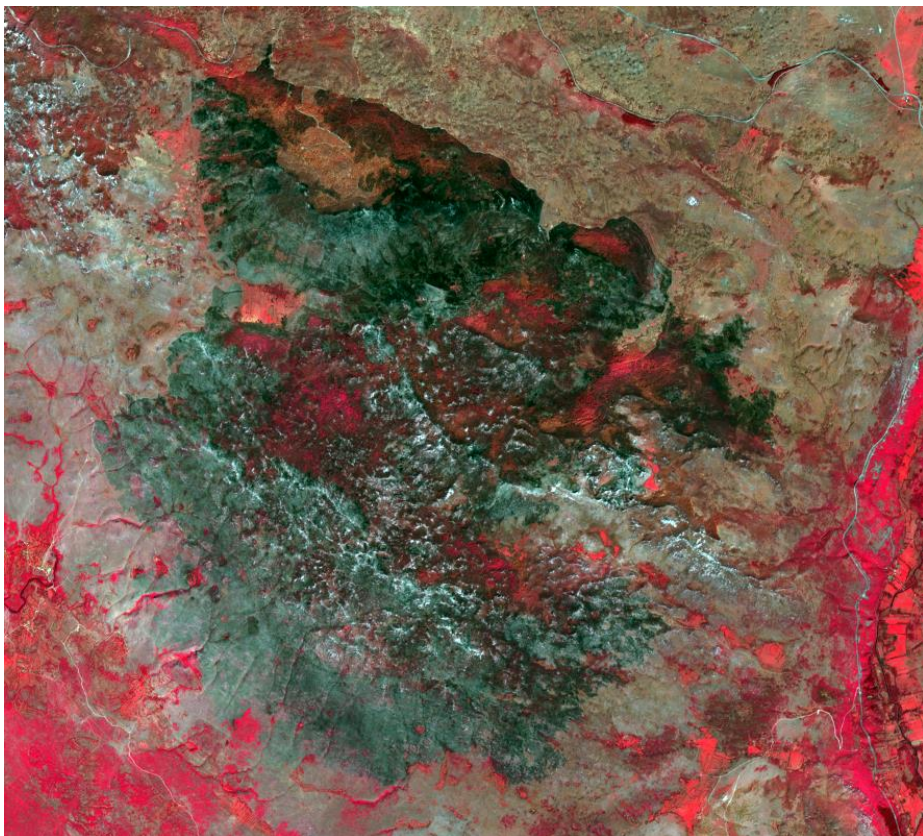
Požar od 7. travnja 2020. do 17. travnja 2020. Dvije UŠP- vidi se dinamika širenja
ukupno opožareno **5345 ha**



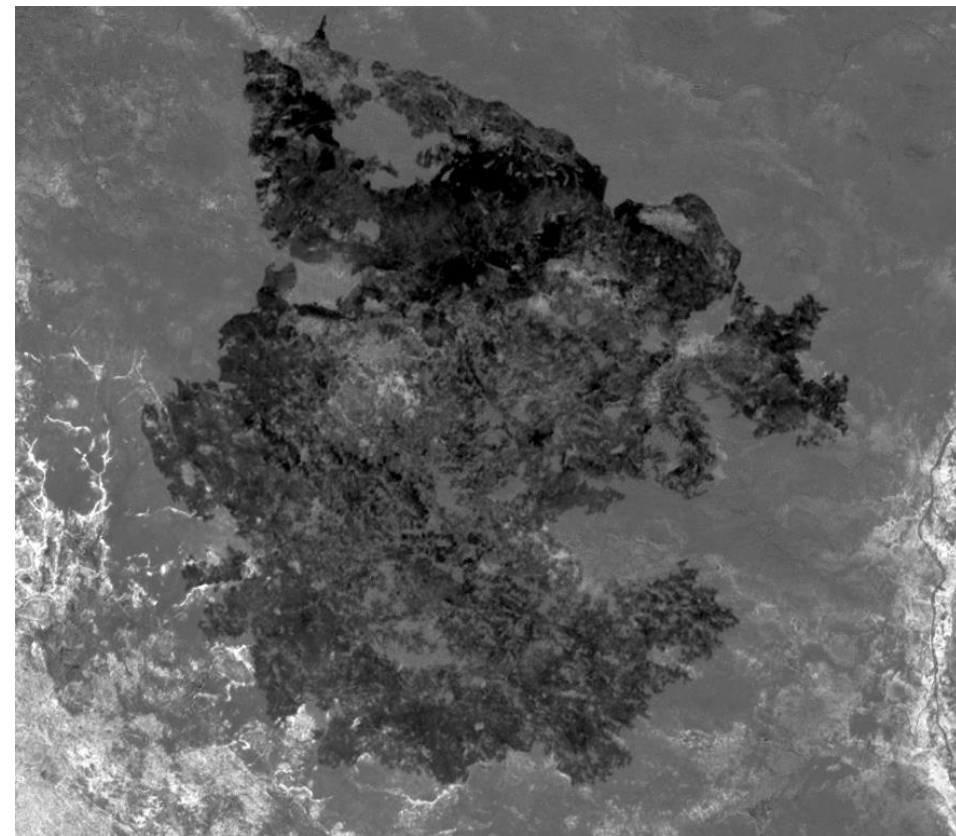


Daljinska istraživanja – šumski požari

- Korištenjem indeksa opožarene površine na satelitskoj snimci Sentinel-2



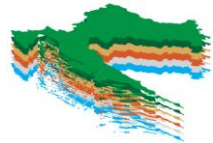
False color



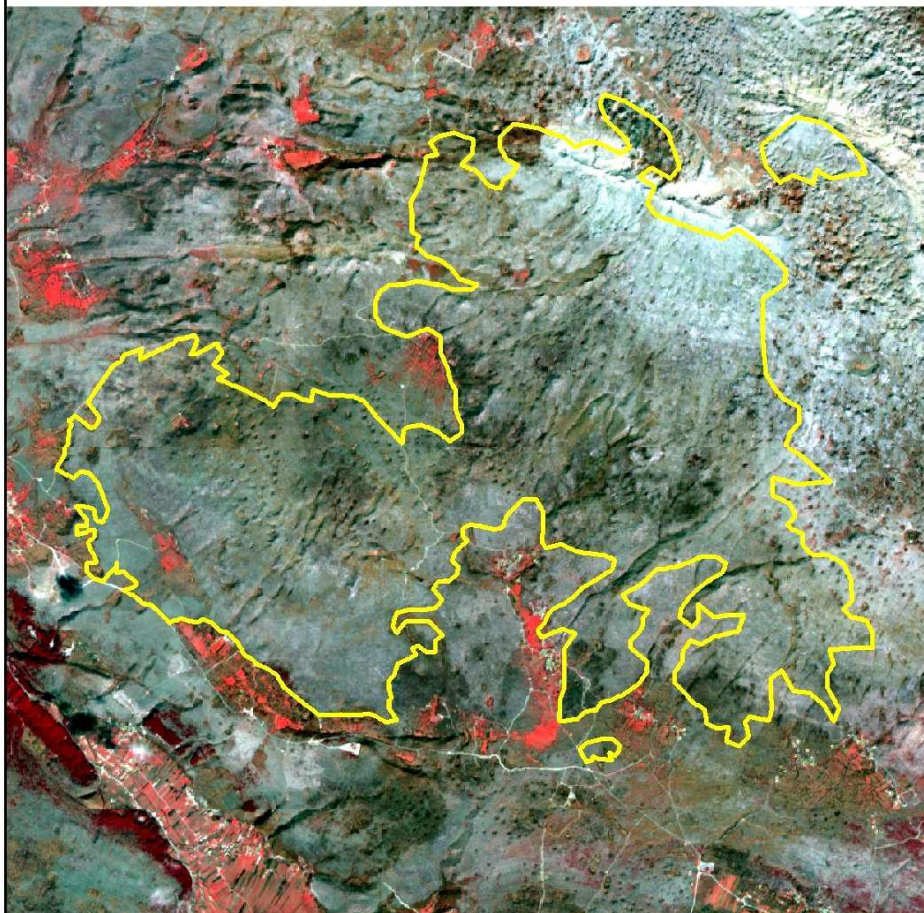
BAIS2- Burned Area Index for Sentinel 2

$$\left(1 - \sqrt{\frac{B06 * B07 * B8A}{B4}}\right) * \left(\frac{B12 - B8A}{\sqrt{B12 + B8A}} + 1\right)$$

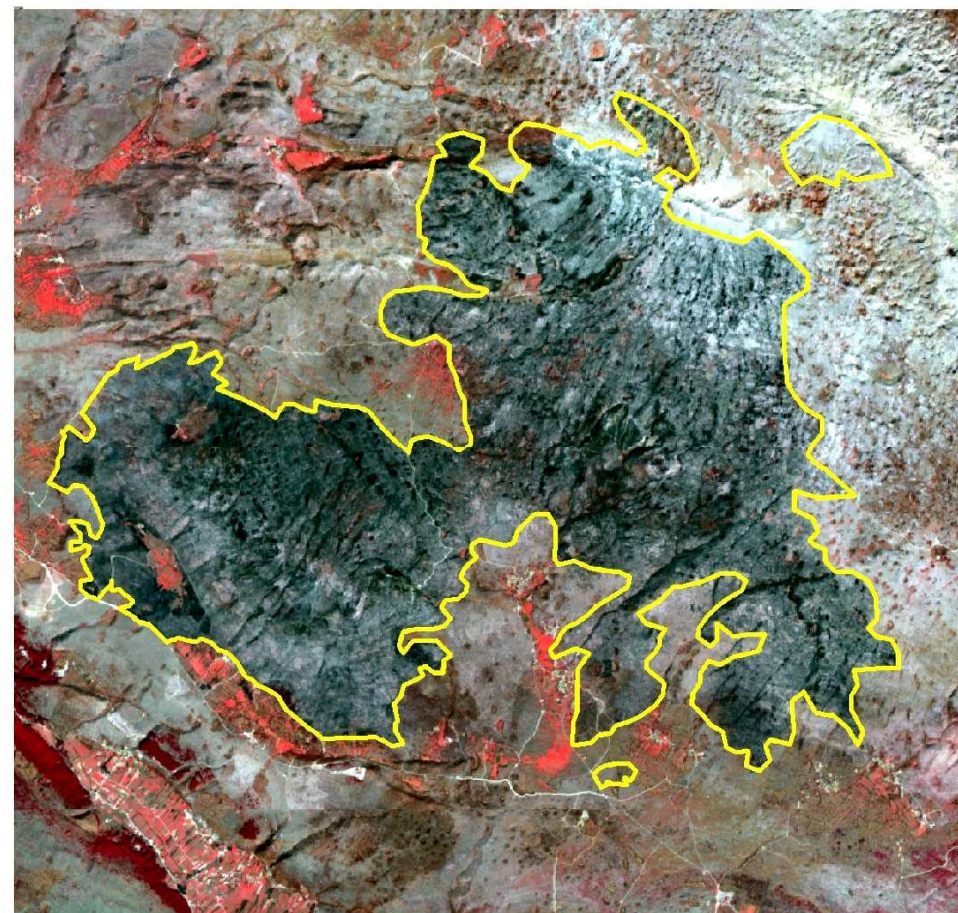




Legend:

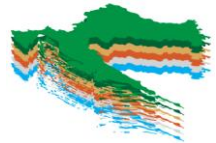


Satellite Sentinel-2 (false color) - before fire on 13 March 2022



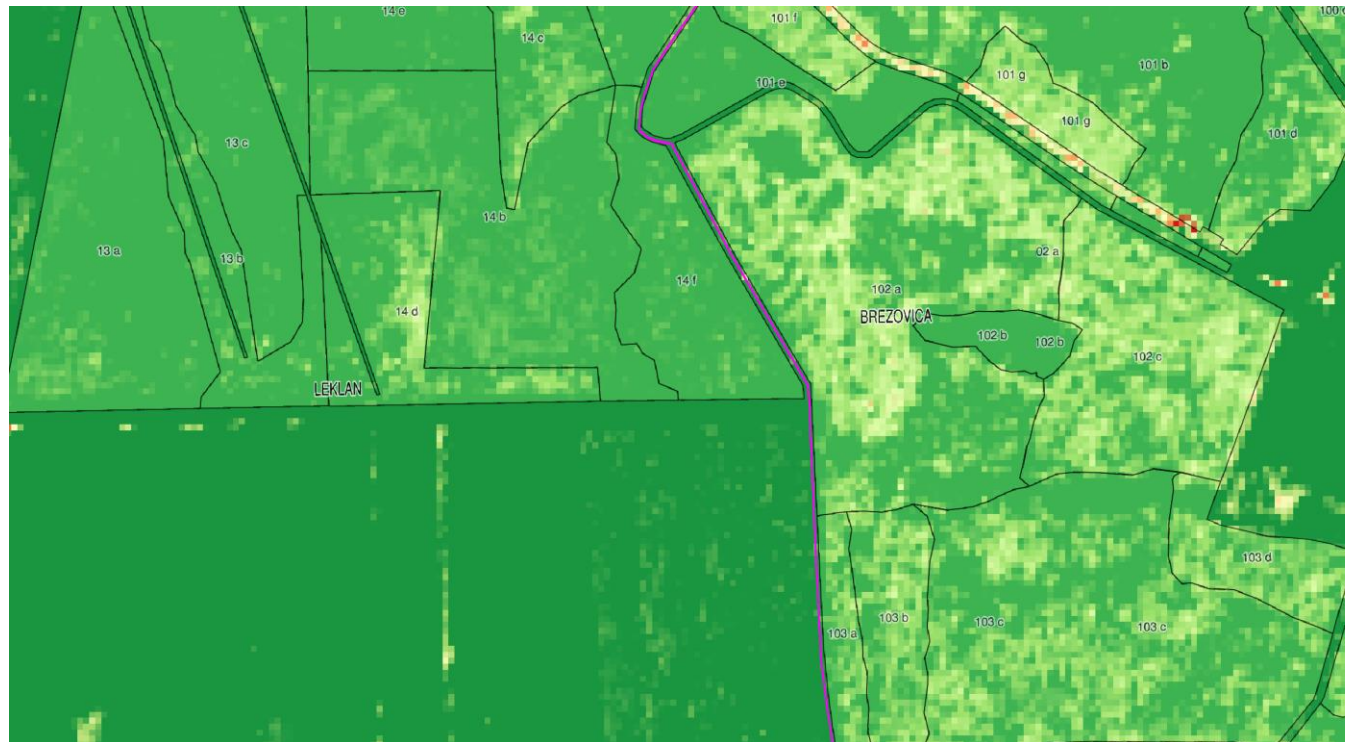
Satellite Sentinel-2 (false color) - after fire on 23 March 2022





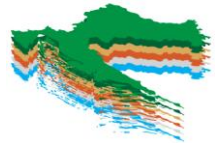
Daljinska istraživanja – slabljenje vitaliteta

- Korištenjem NDVI indeksa na satelitskoj snimci Sentinel-2 => uočavanje promjena vitaliteta šumskih sastojina na velikim površinama

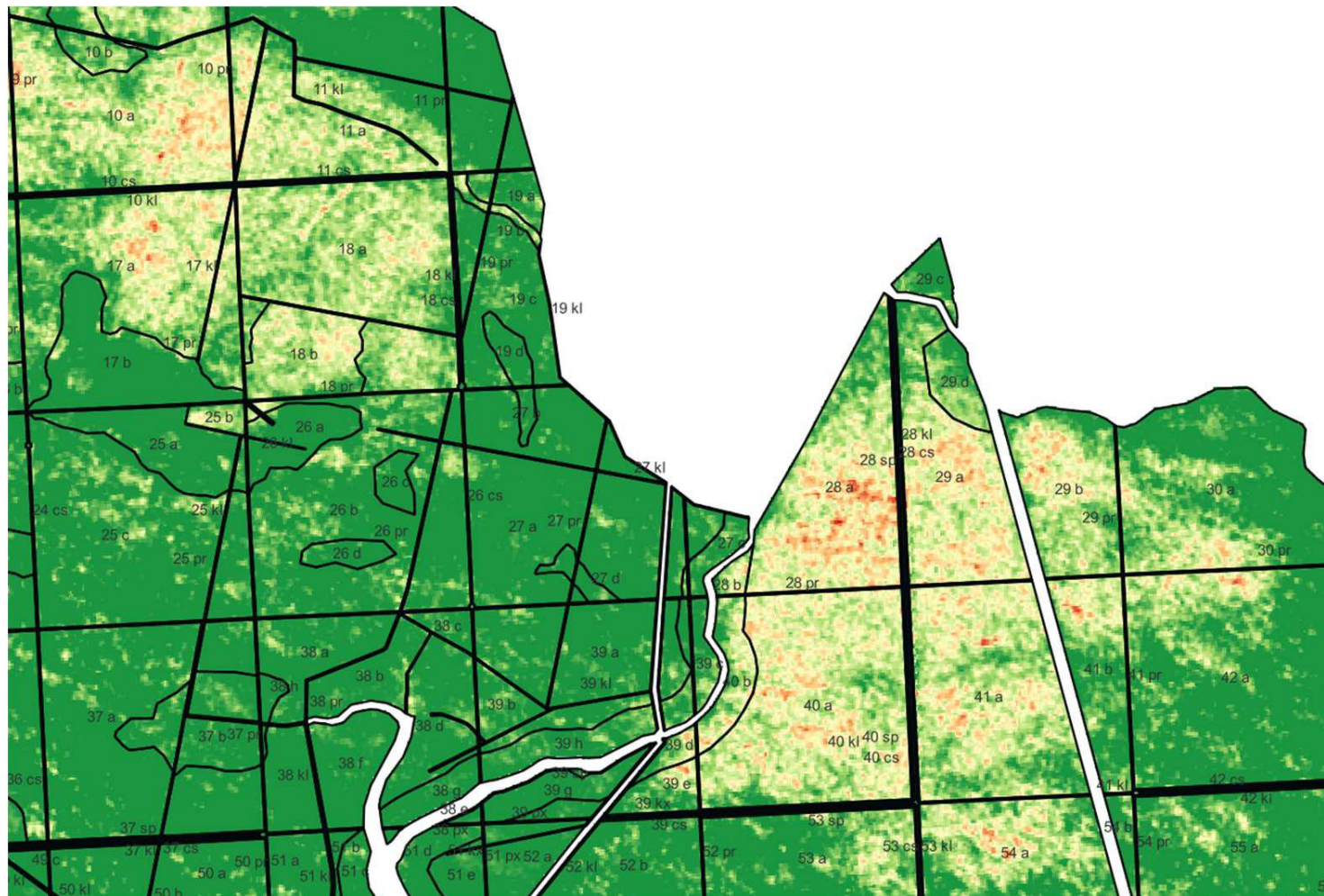


Razlika NDVI indeksa iz 2019. i 2015. uočavaju se promjene u ovom slučaju hrastova mrežasta stjenica na hrastu i gljiva halara na jasenu



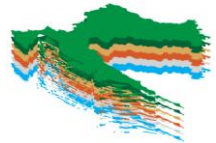


Daljinska istraživanja – vjetroatizvale



Razlika NDVI indeksa na satelitskim snimkama Sentinel-2 u gospodarskoj jedinici SLAVIR prirodna nepogoda iz srpnja 2023. godine

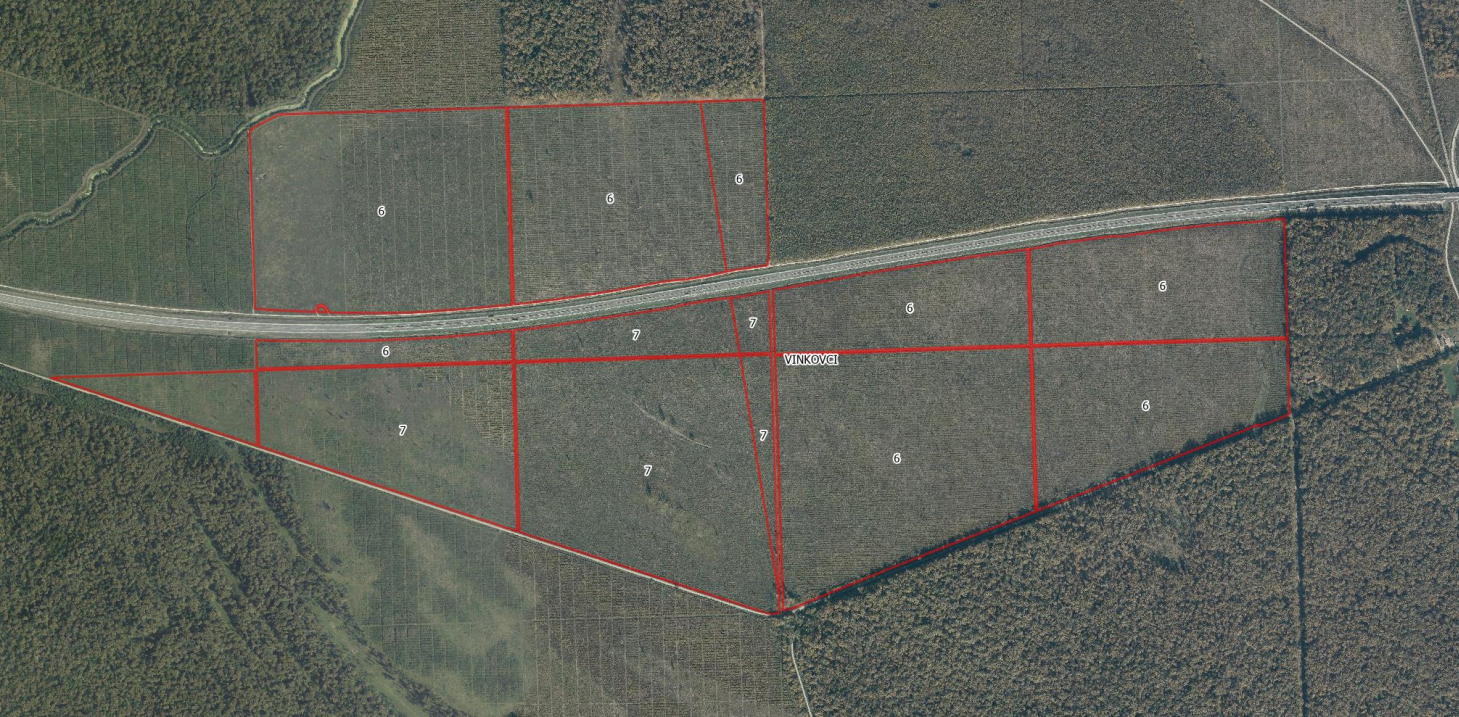




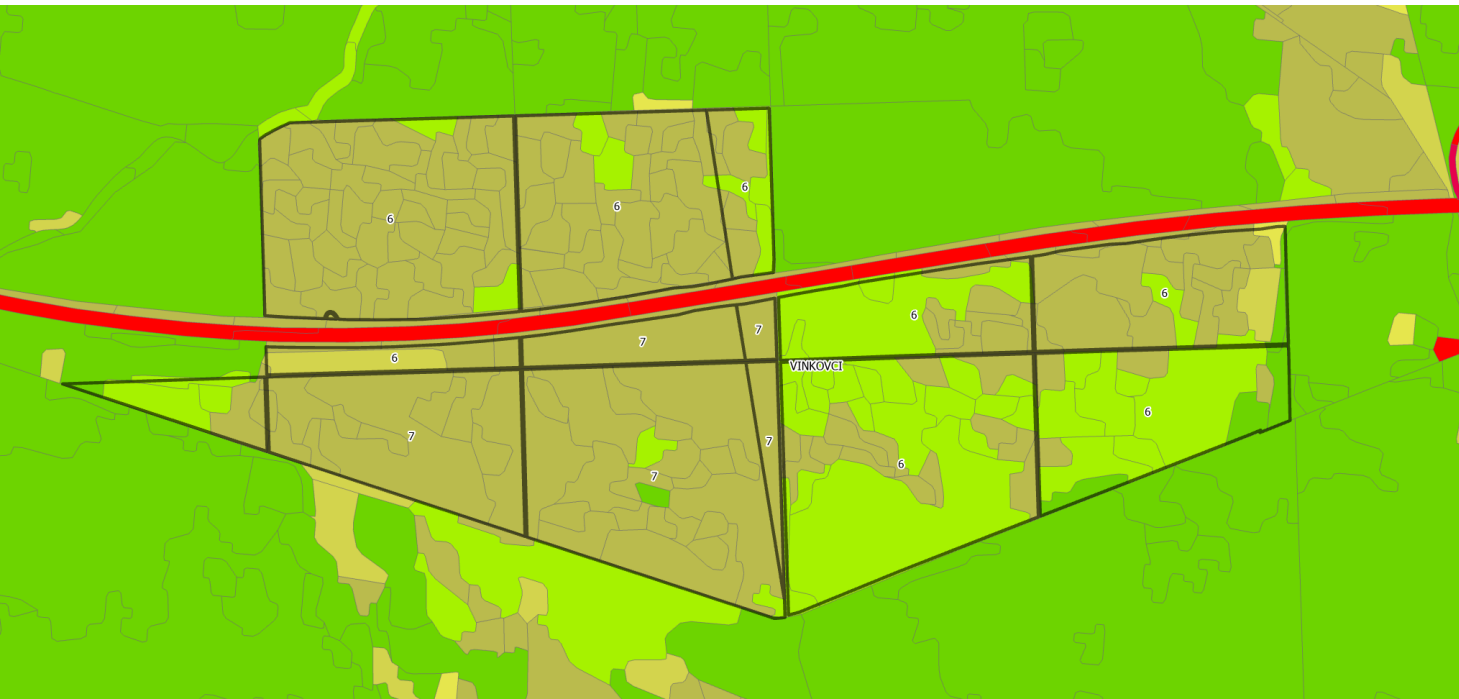
Daljinska istraživanja – interpretacija šuma

- Često se suočavamo s krivom interpretacijom mladih šumskih sastojina na DOF snimkama i satelitskim proizvodima npr. CLCplus BackBone, gdje se mlada šumska sastojina interpretira kao grmolika odnosno zeljasta vegetacija
- Mlada šumska sastojina je mlada vegetacija šumskih vrsta drveća na površini gdje je prije bila stara šumska sastojina i ta se površina ne smije interpretirati kao nešumska površina. Problem nastaje kada se ta površina **interpretira kao odšumljavanje !!!**
- Cilj je bio utvrditi dobnu granicu odnosno starost šume kada je proizvod CLCplus BackBone **interpretira kao šuma** odnosno kao **grmolika odnosno zeljasta vegetacija**
- Testirali smo preko 100 odsjeka na području UŠP Osijek i Vinkovci



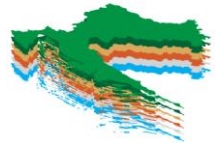


Podaci iz šumskogospodarkog plana starost
0-7 godina

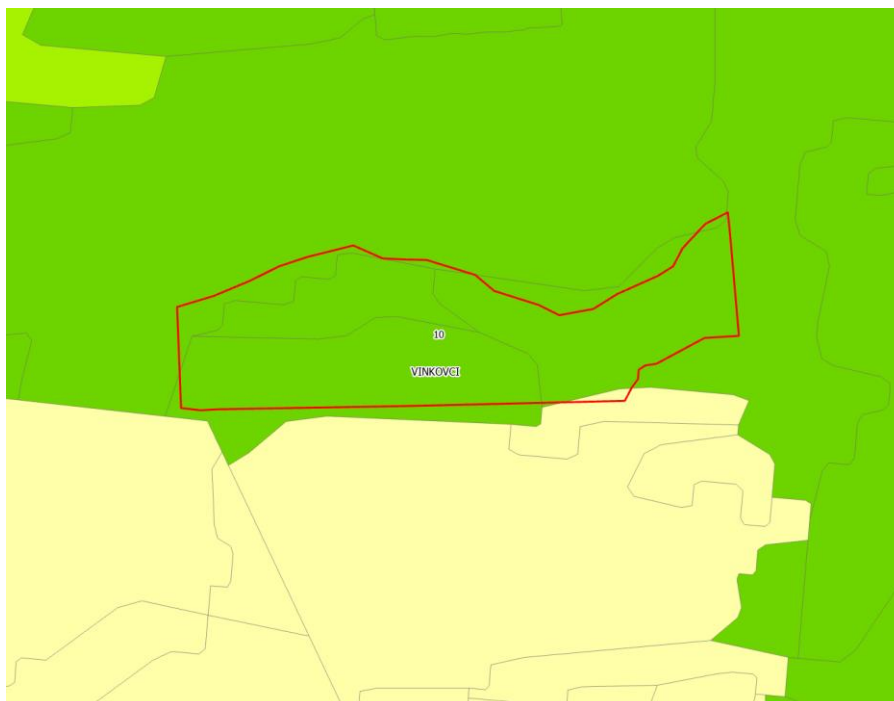


CLCplus BackBone istu površinu interpretira
kao grmoliku odnosno zeljastu vegetaciju
(shrubland areas or herbaceous)

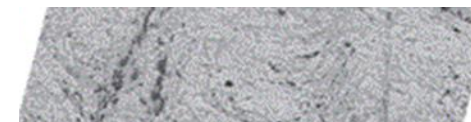


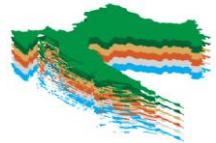


Podaci iz šumskogospodarkog plana starost
10 godina

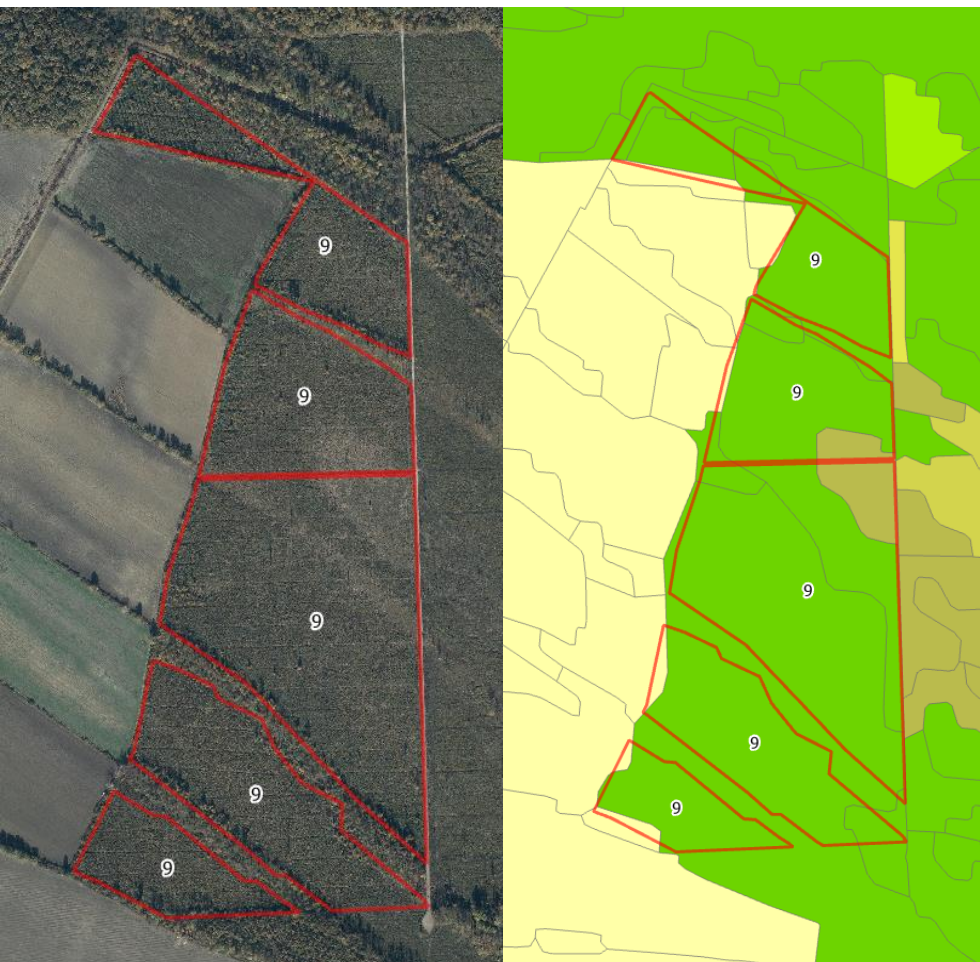


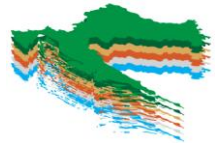
CLCplus BackBone istu površinu interpretira
kao šumsku površinu
(pure broadleaved deciduous)



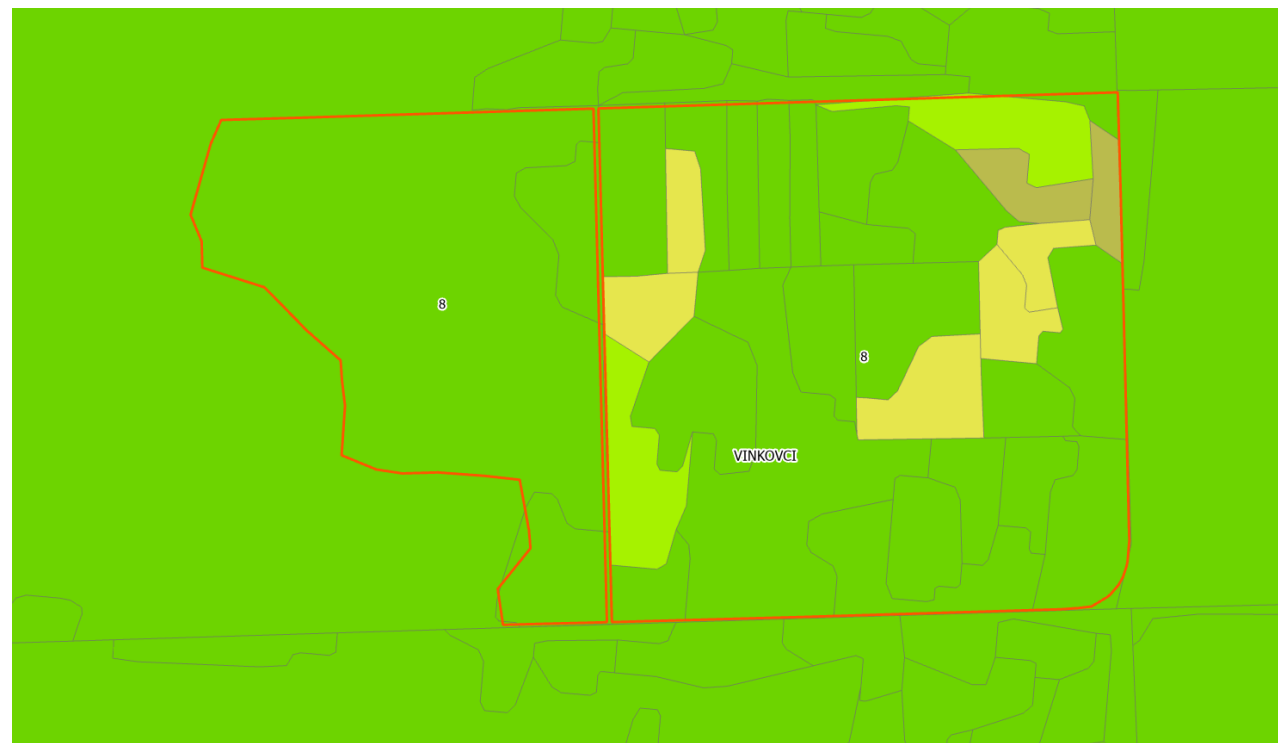
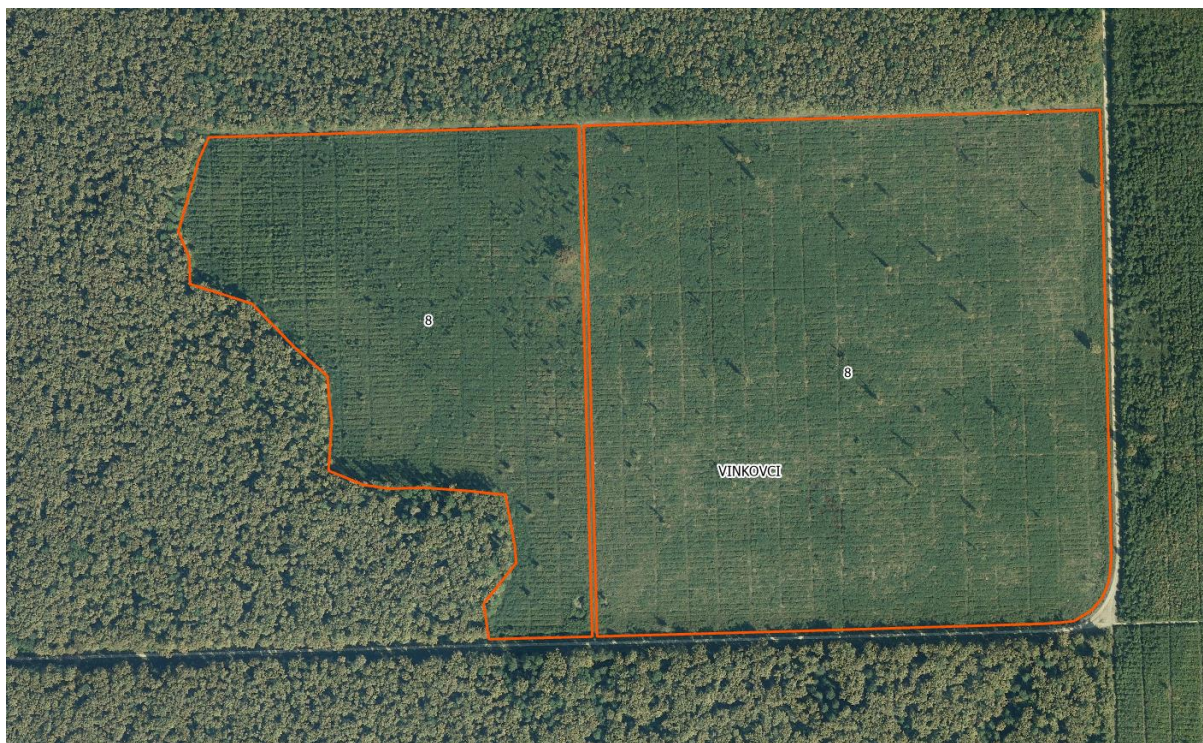


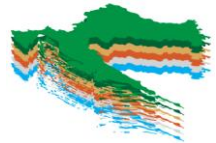
- Uočili smo da je upravo dob šumske sastojine **od 8-9 godina granica** kada CLCplus BackBone površinu interpretira kao grmlje/zeljasta vegetacija ili mozaično grmlje/zeljasta vegetacija i šumska površina.



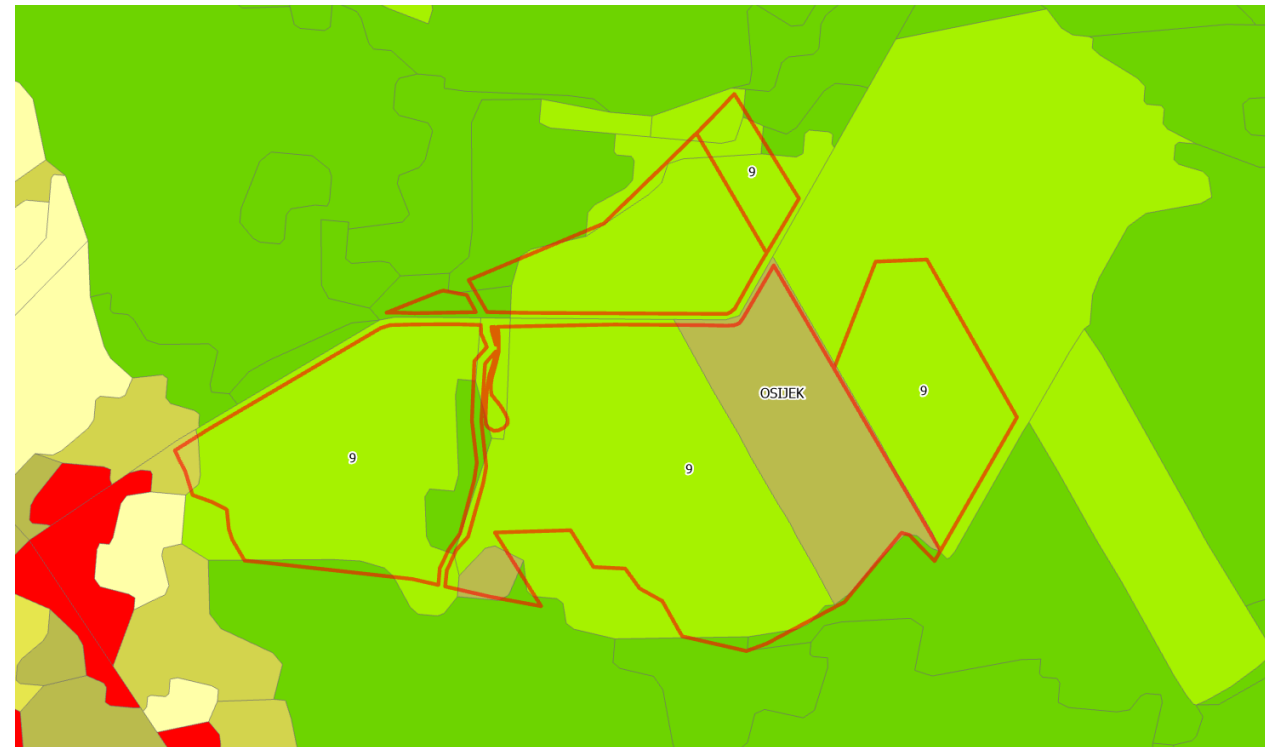
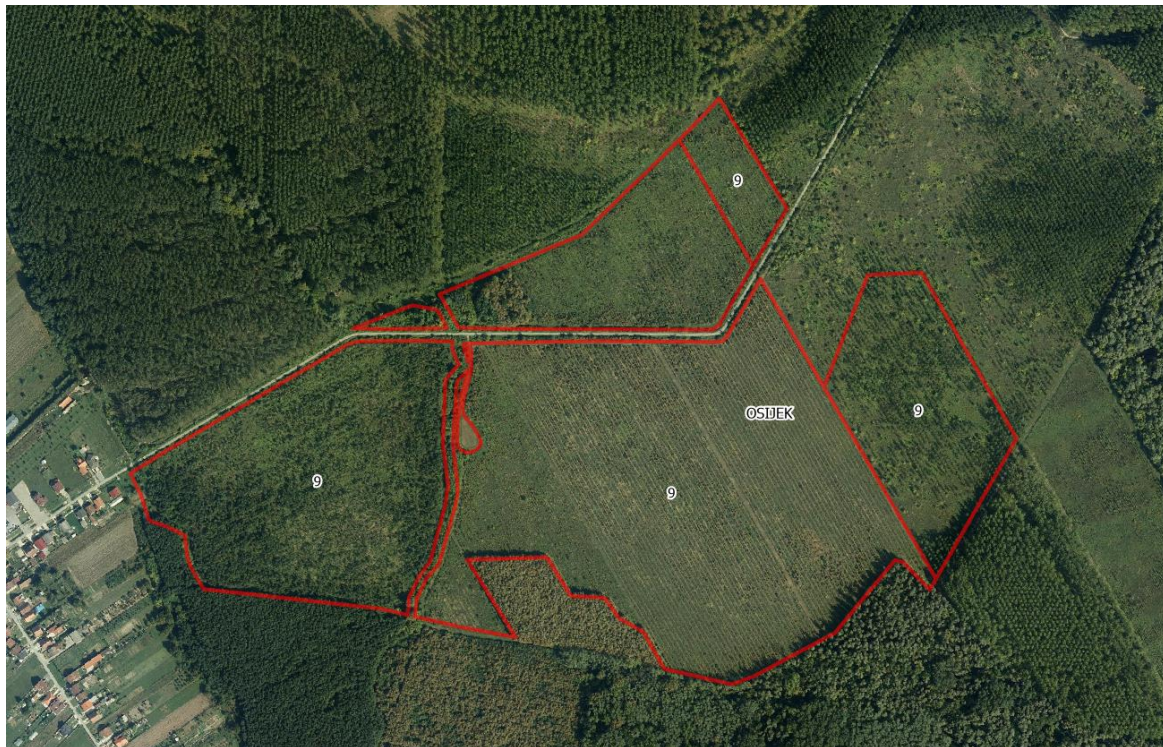


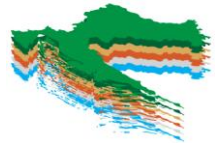
- Primjer kada CLCplus BackBone mladu sastojina od **8 godina** interpretira kao mozaik grmlje/zeljasta vegetacija i šumska površina.





- Primjer kada CLCplus BackBone mladu sastojina od **9 godina** interpretira kao mozaik grmlje/zeljasta vegetacija i šumska površina.

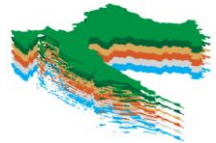




ZAKLJUČAK

- Moramo biti oprezni s rezultatima dobivenim interpretacijom mladih sastojina ispod 10 godina pomoću satelitskog proizvoda CLCplus BackBone budući da te površine interpretira kao grmolika i zeljasta vegetacija odnosno ukoliko je na istoj površini prije bila stara šuma koja se obnovila, površina se tumači kao **deforestacija umjesto prirodna obnova šume !!!**
- Prilikom interpretacije mladih šumskih sastojina pomoću daljinskih istraživanja moraju se koristiti karte pomlađenih površina iz Šumskogospodarskih planova (Land Use) kako bi se izbjegle gore navedene **grube greške.**





Hvala na pažnji

WWW.LIFECROLIS.HR

crolis-life@mzozt.hr



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo zaštite okoliša
i zelene tranzicije



AGENCIJA ZA
PLAĆANJA U
POLJOPRIVREDI,
RIBARSTVU I
RURALNOM
RAZVOJU



REPUBLIKA HRVATSKA
Državna geodetska uprava



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I
ENERGETSKU UČINKOVITOST

