



# Poslovne priložnosti v sektorju gozdnega reprodukcijskega materiala

*Gozdarski inštitut Slovenije*

*Ljubljana, 10. 12. 2024*



# Georeferenciranje na področju GRM in možnosti, ki jih ponuja digitalizacija

Boris RANTAŠA, Natalija DOVČ, Gregor SKOBERNE, Luka KRAJNC, Marijana MINIĆ, Andrej BREZNIKAR, Marjana WESTERGREN, Hojka KRAIGHER

*Delavnica: Poslovne priložnosti v sektorju gozdnega reprodukcijskega materiala*

*10. 12. 2024, Gozdarski inštitut Slovenije*

# Projekt CRP Ukrepi za ohranjanje biotske raznovrstnosti v gozdnih ekosistemih (V4-2222)

- CRP “Naša hrana, podeželje in naravni viri”
- V4-2222: **Ukrepi za ohranjanje biotske raznovrstnosti v gozdnih ekosistemih**
- Partnerji: Gozdarski inštitut Slovenije, Nacionalni inštitut za biologijo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire
- Trajanje 2022 – 2025
- Projekt sofinancirata Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS in Agencija za raziskovalno in inovacijsko dejavnost RS

# Projekt CRP Ukrepi za ohranjanje biotske raznovrstnosti v gozdnih ekosistemih (V4-2222)

*Obstoječe indikatorje vplivov gospodarjenja z gozdovi, v podporo ohranjanju biodiverzitete v okviru projekta, dopolnjujemo s kazalniki za področja:*

- Vplivov gozdnogojitvenih sistemov in ukrepov nege na interakcije med biotskim in abiotskimi dejavniki oz. na pestrost vrst različnih skupin organizmov in na genetsko pestrost populacij gozdnega drevja;
- Ustreznosti ukrepov naravne obnove, preživetja in kakovosti mladja, sinhronizacije pomlajevanja z obrodom;
- Ustreznosti dopolnilne sadnje z razvojem načrtovanja spremljanja uspešnosti izbranih provenienc in prenosa genov na posameznih rastiščih;
- Ustreznosti ohranjanja genetske pestrosti od sestoja do sestoja, vključno z ukrepi za uspešnost sadnje in ukrepov v mladih razvojnih fazah gozda na presojo ustreznosti provenienc za posamezna rastišča in gozdnogojitvene sisteme;

# Projekt CRP Ukrepi za ohranjanje biotske raznovrstnosti v gozdnih ekosistemih (V4-2222)

ter z:

- razvojem inovativnih tehnik pridobivanja, dodelave in shranjevanja semena,
  - ter proizvodnje, sadnje in zaščite sadik gozdnega drevja,
  - spremljanja strukturno-morfoloških in fizioloških kazalnikov stanja sadik ter baz podatkov in
  - tehniki mikorizacije sadik gozdnega drevja z rastišču ustreznimi vrstami in sevi mikoriznih vrst gliv.
- 
- Projekt poteka v okviru 4 delovnih skupin (DS), v vsaki je več aktivnosti.
  - <https://www.gozdis.si/projekti/ukrepi-za-ohranjanje-biotske-raznovrstnosti-v-gozdnih-ekosistemih--crp-v4-2222/>

## DS 3.3: Načrtovanje dopolnilne sadnje in sistem dolgoročnega sledenja uspešnosti sadnje (vodja M. Westergren)

- **Razvoj sistema načrtovanja in sledenja uspešnosti dopolnilne sadnje – načrtovanje (geo-referencirane) prostorske razporeditve sadnje različnih vrst in provenienc gozdnega drevja, vključno s 'prenosom genov', ter načrtovanje in začetek izvedbe dolgoročnega sledenja preživetja in vitalnosti dosajenih vrst in provenienc gozdnega drevja in njihove uspešnosti v podnebno spreminjajočem se okolju.**
- Gre za nadgradnjo že zasnovanega sistema za sledenje preživetja sadik po sadnji v okviru ZGS, in za sinergijo s projektom Obzorja Evrope OptForests.

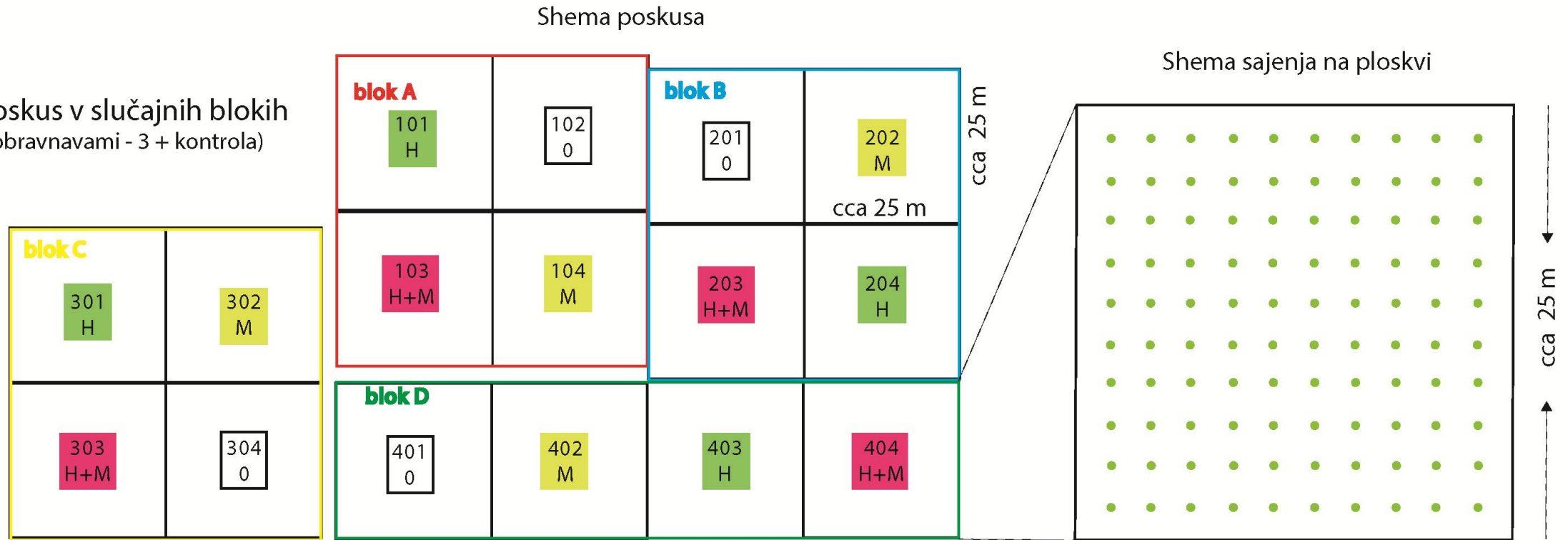


# Projekt RSF: »poskus hidrogeli+mikoriza Kras«

- **Poskus povečanja uspešnosti obnove gozdov na Goriškem Krasu po požaru z uporabo zadrževalnikov vode (t. i. hidrogelov) in mikorize**
- Razvojni steber GIS (stabilno financiranje)
- Pobuda: Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) – CE in OE, KE Sežana,
- Sodelujoči: Zavod za gozdove Slovenije (ZGS), Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), drevesnica Štivan, Cornus, d.o.o., raziskovanje in svetovanje v kmetijstvu, RGA raziskovalna genetika in agrokemija, lastnik gozda – Agrarna skupnost Temnica-Novelo ter podjetje za izvedbo gozdarskih del Gozdarstvo Rupnik.

# Načrt poskusa povečanja uspešnosti obnove gozda s saditvijo (hidrogeli in mikoriza) na Goriškem Krasu

Zasnova: poskus v slučajnih blokih  
(4 bloki s 4 obravnavami - 3 + kontrola)



Poskusna zasnova v 4 blokih, v vsakem bloku 4 obravnavanja:

- H - hidrogel ; 10 ml (1 šilce) hidrogela v sadilno jamico
- M - mikoriza ; pred sajenjem sadike potopimo v mikorizirano brozgo
- H+M - hidrogel in mikoriza; obravnavi H in M hkrati

Potrebščine:

- 1600 sadik hrasta gradna
- 1600 kolov za označitev sadik
- 35 železnih palic za postavitev ploskve (fi = 6 mm, d=1,2 m)
- 1000 m traku za označevanje

- 100 sadik na posamezno obravnavanje na blok

$\longleftrightarrow$    
cca. 2,2 m

- sadilna razdalja približno 2,2 metra, odvisno od konfiguracije terena.



# Zasaditev poskusa in 1. georeferenciranje sadik

Februar in marec 2024





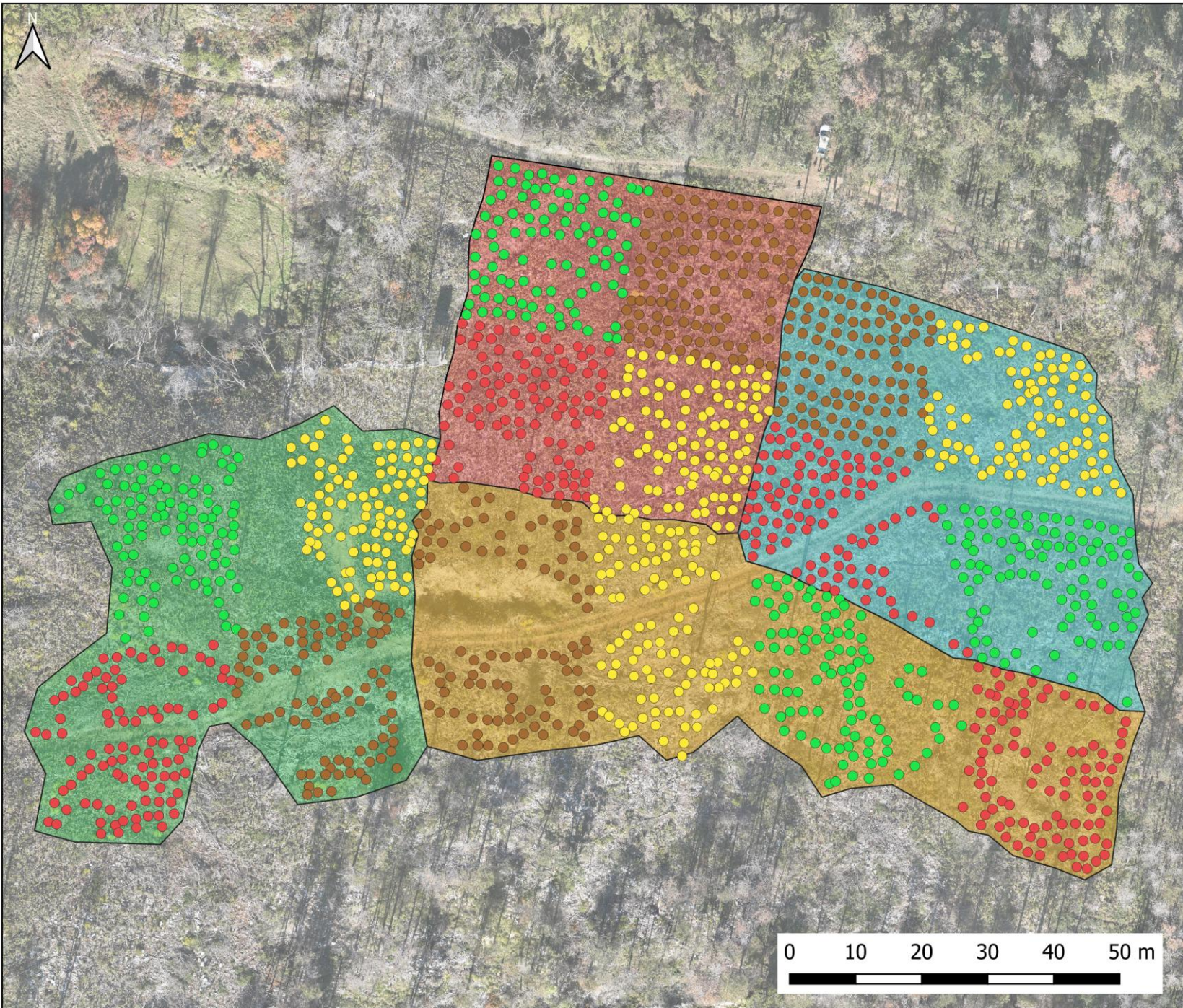
Preglednica: število posajenih sadik glede na bloke in na posamezne obravnave

Blok / obravnava	Hidrogel	Mikoriza	Hidro+miko	Kontrola	Skupaj
blok A	97	100	100	99	396
blok B	99	96	100	101	396
blok C	99	96	99	92	386
blok D	100	98	97	97	392
<b>Skupaj</b>	<b>395</b>	<b>390</b>	<b>396</b>	<b>389</b>	<b>1570</b>



Foto: Gregor Skoberne, GIS





### Legenda

#### Obravnavanje

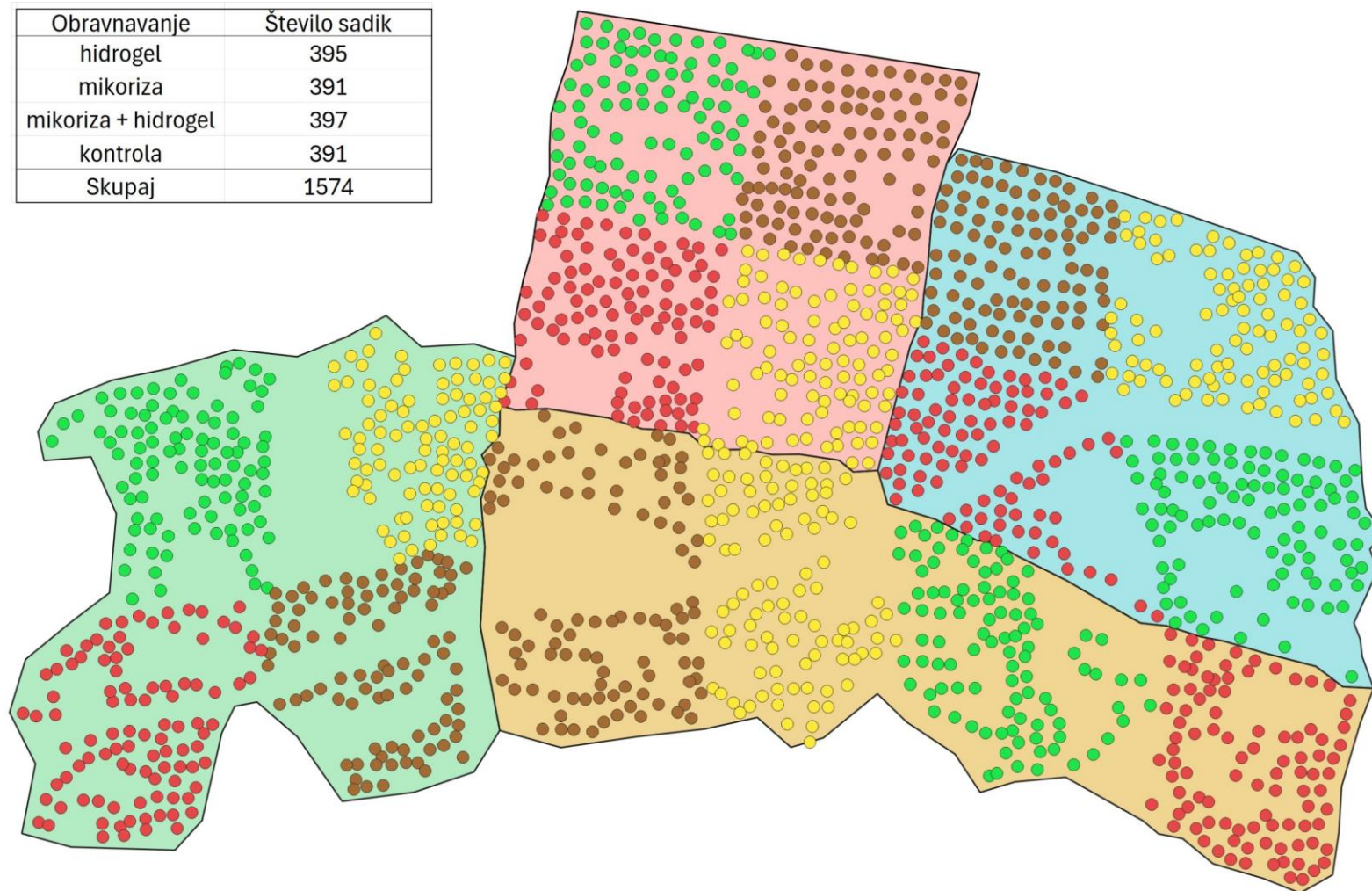
- hidrogel
- kontrola
- mikoriza + hidrogel
- mikoriza

#### Bloki

- A
- B
- C
- D



Obravnavanje	Število sadik
hidrogel	395
mikoriza	391
mikoriza + hidrogel	397
kontrola	391
Skupaj	1574



## Legenda

### Obravnavanje

- hidrogel
- kontrola
- mikoriza + hidrogel
- mikoriza

### Bloki

- A
- B
- C
- D

0 10 20 30 40 50 m





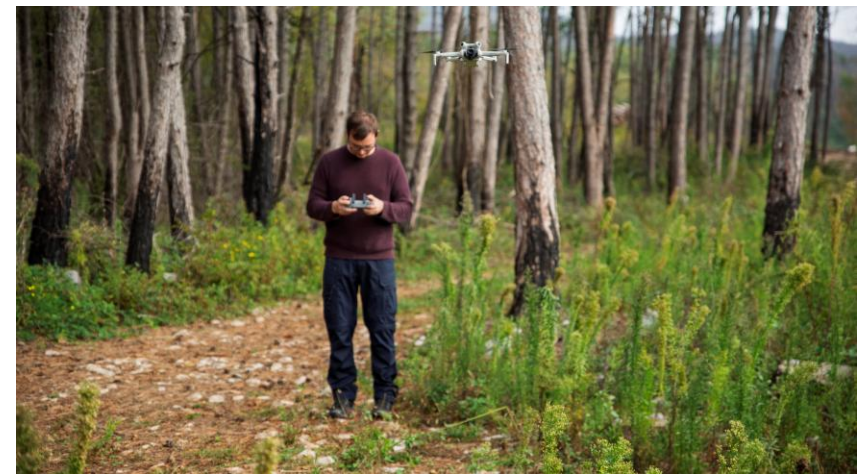
# Snemanje poskusa z droni

Poletje in jesen 2024



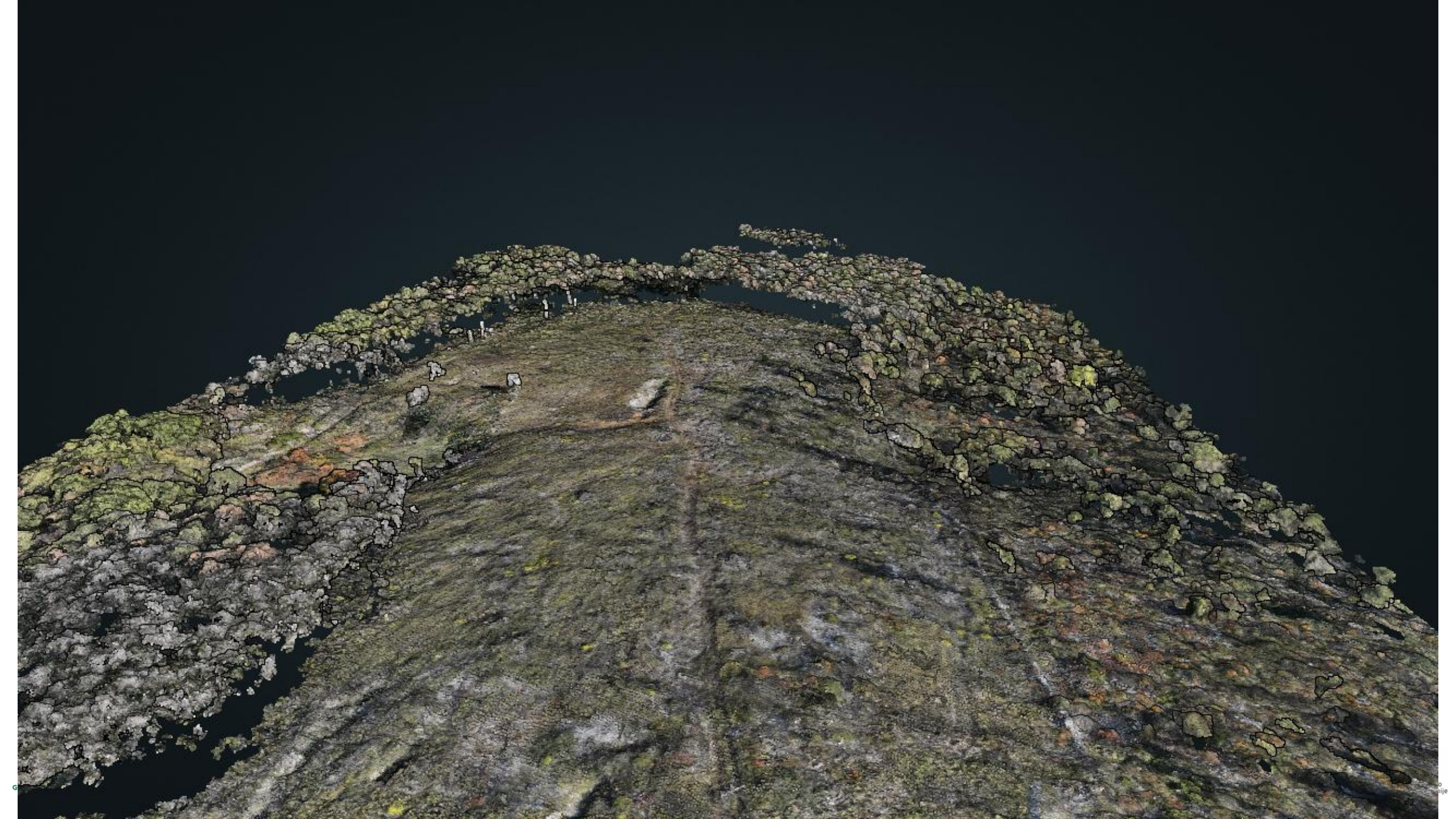








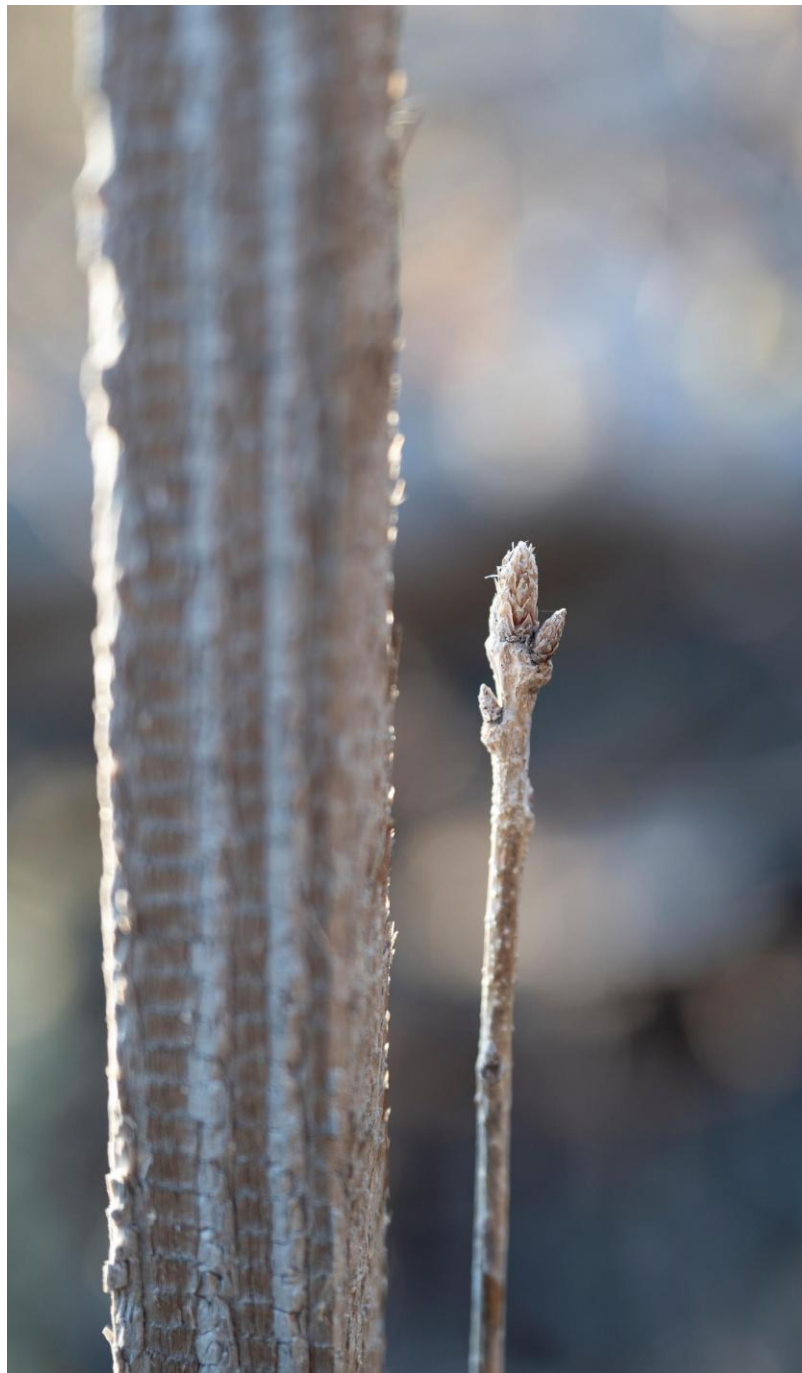
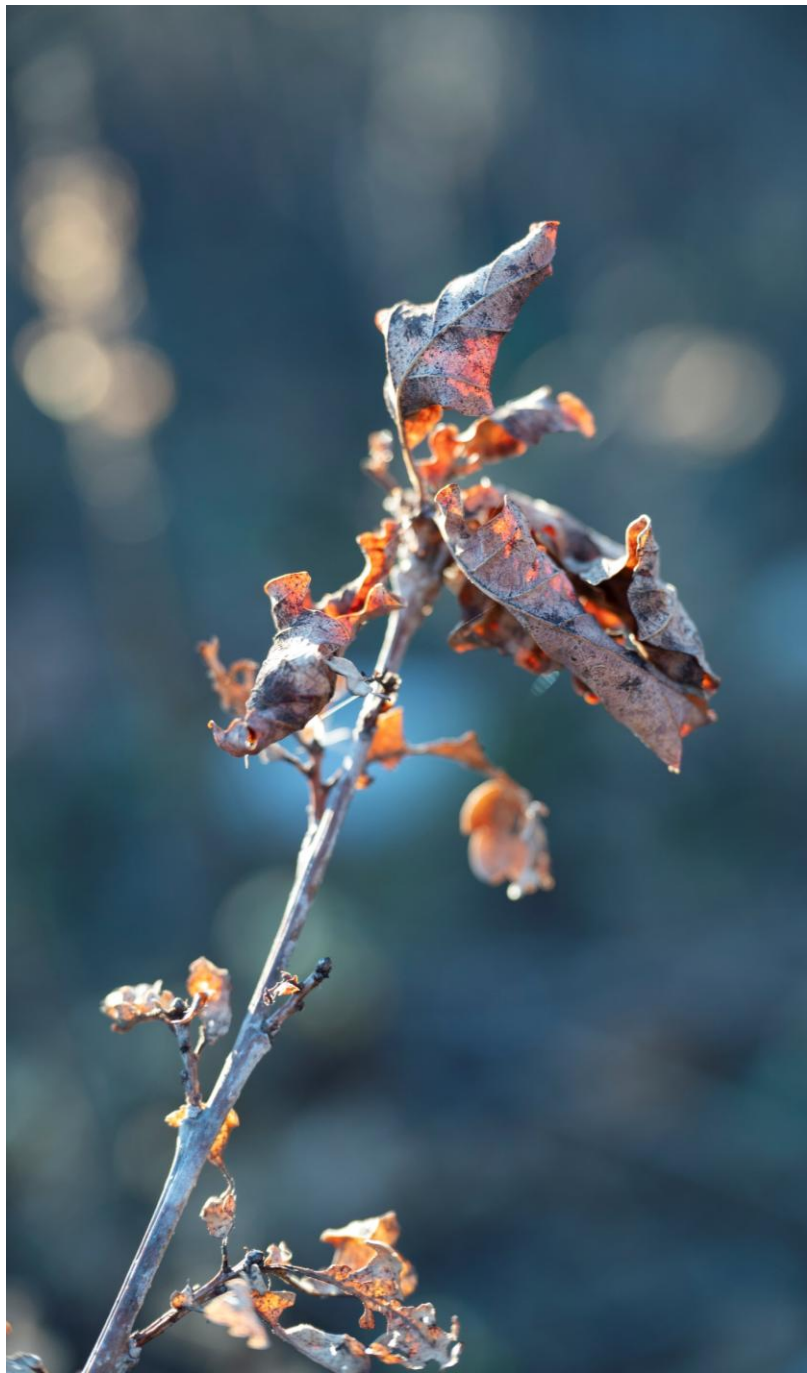


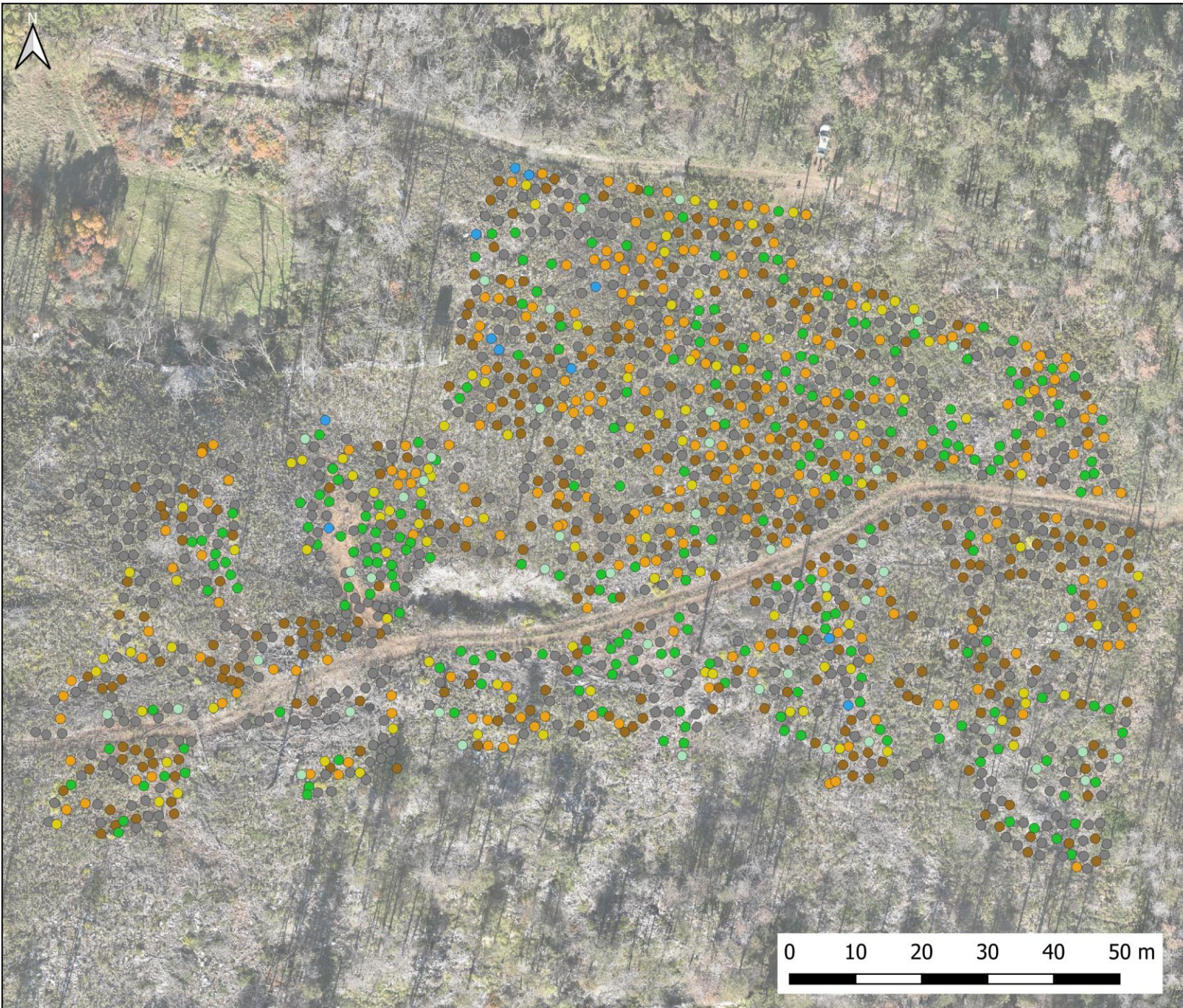


# Popis stanja

November 2024; preliminarni rezultati!







## Legenda

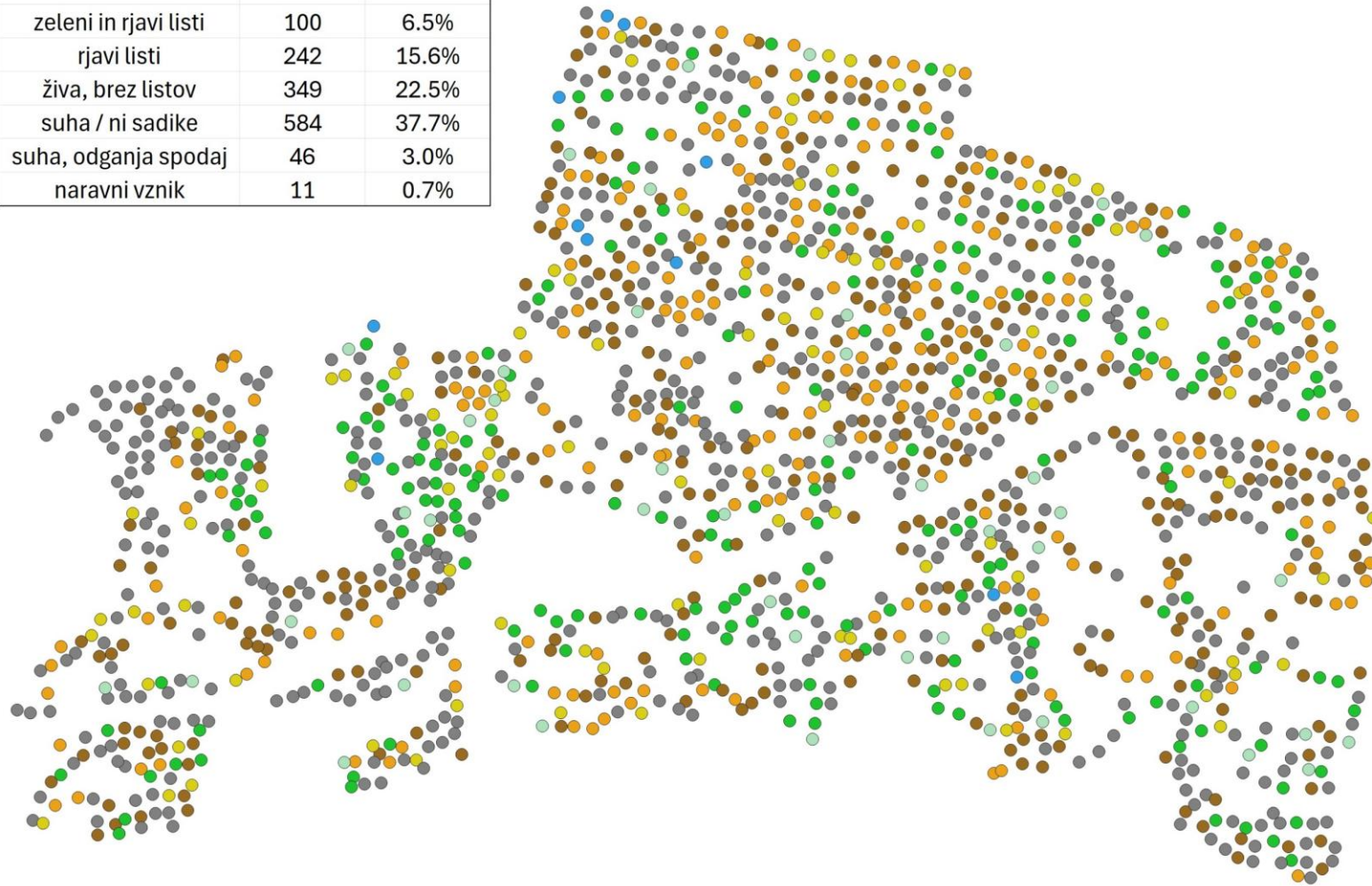
### Ocena

- zeleni listi
- zeleni in rjavi listi
- rjavi listi
- živa, brez listov
- suha / ni sadike
- suha, odganja spodaj
- naravni vznik





Ocena	Št. sadik	%
zeleni listi	218	14.1%
zeleni in rjavi listi	100	6.5%
rjavi listi	242	15.6%
živa, brez listov	349	22.5%
suha / ni sadike	584	37.7%
suha, odganja spodaj	46	3.0%
naravni vzniki	11	0.7%



## Legenda

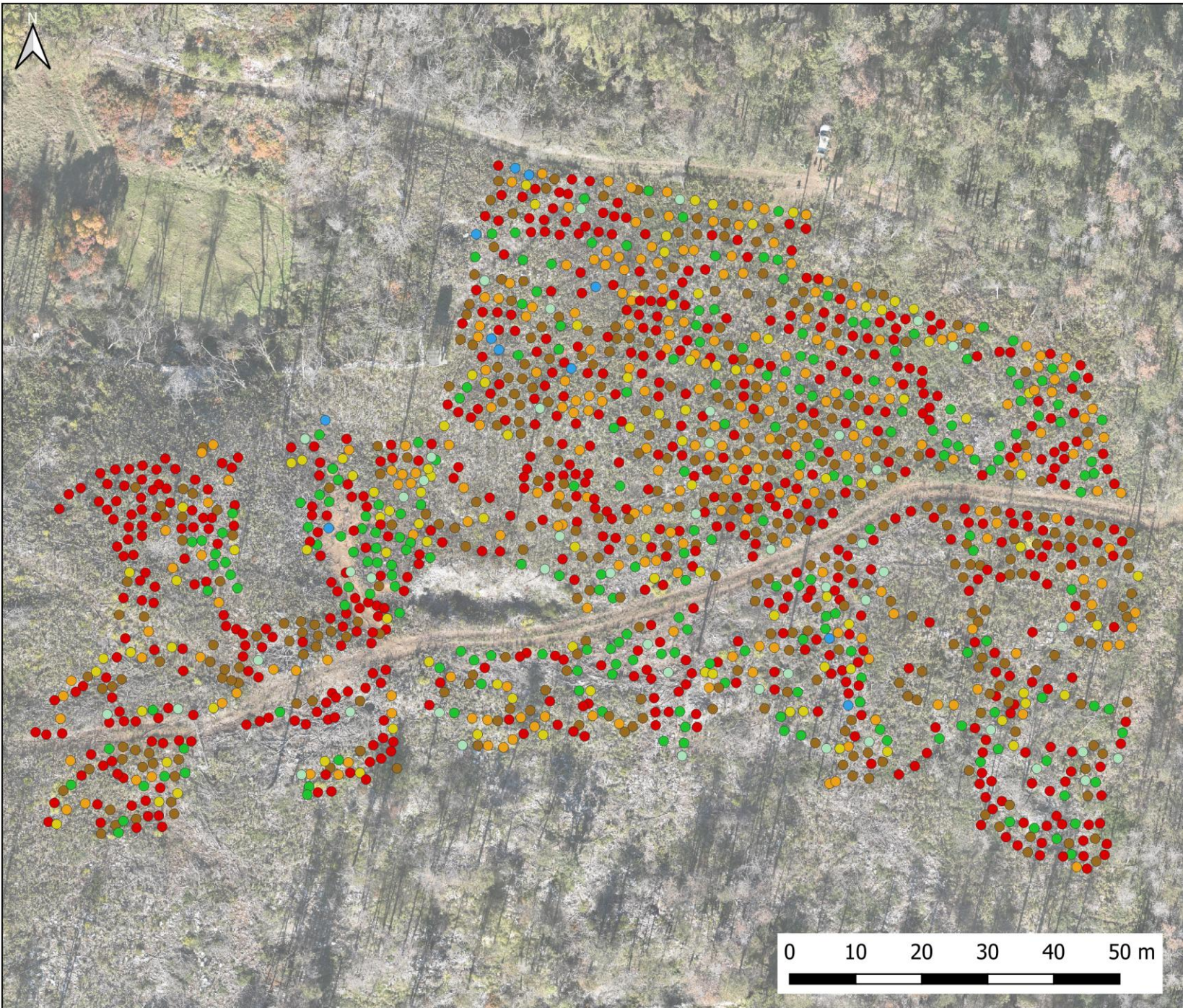
### Ocena

- zeleni listi
- zeleni in rjavi listi
- rjavi listi
- živa, brez listov
- suha / ni sadike
- suha, odganja spodaj
- naravni vzniki

0 10 20 30 40 50 m





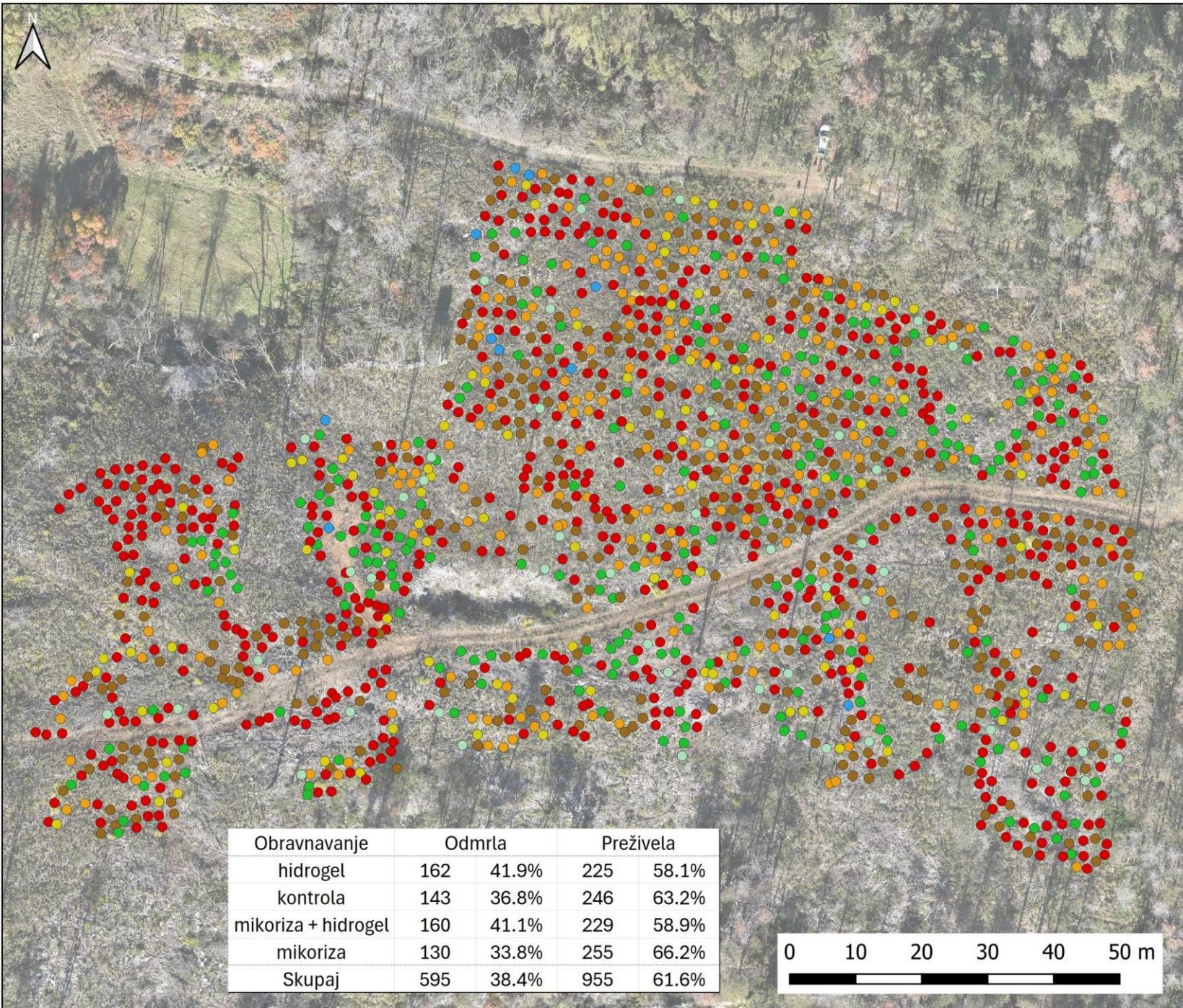


## Legenda

### Ocena

- zeleni listi
- zeleni in rjavi listi
- rjavi listi
- živa, brez listov
- suha / ni sadike
- suha, odganja spodaj
- naravni vznik



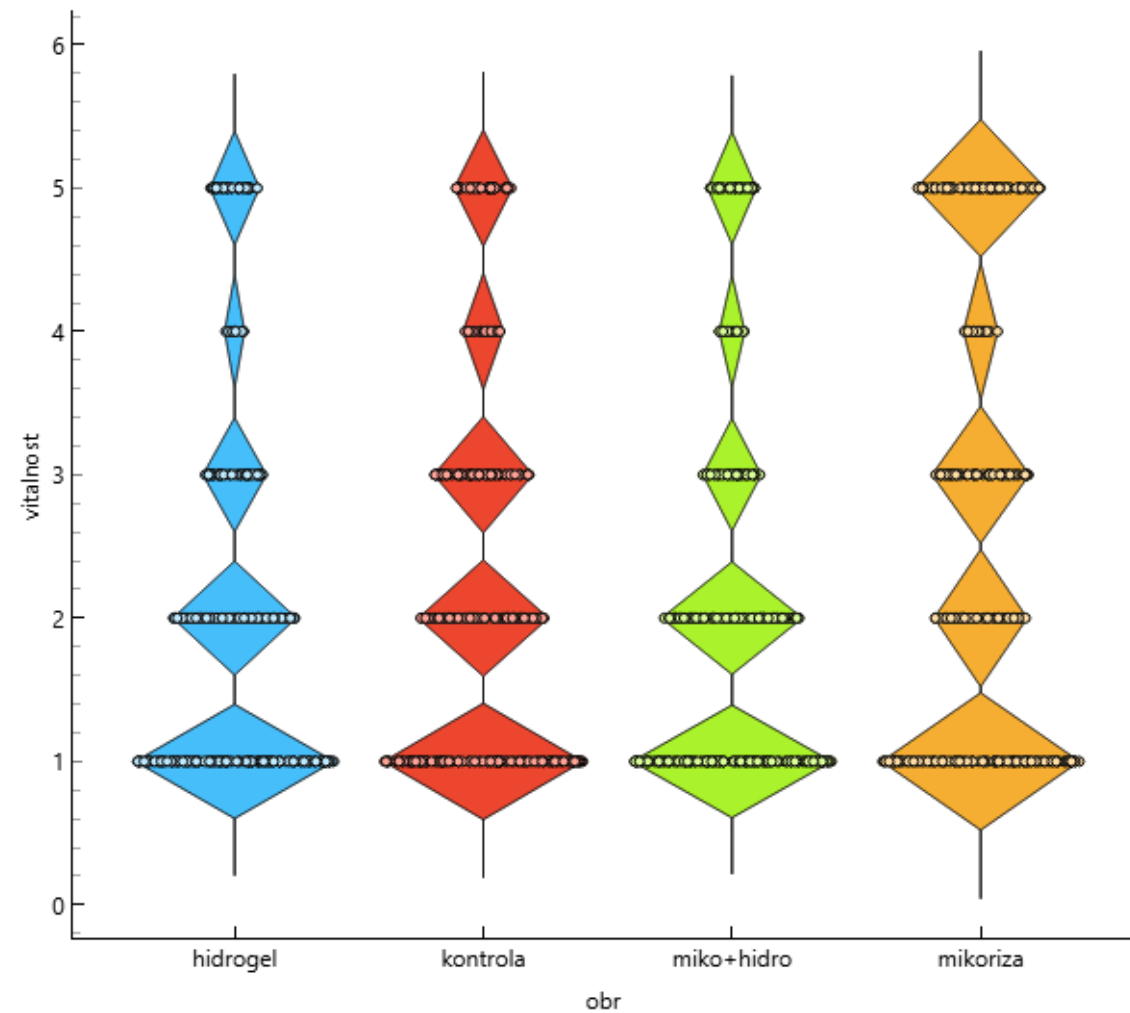
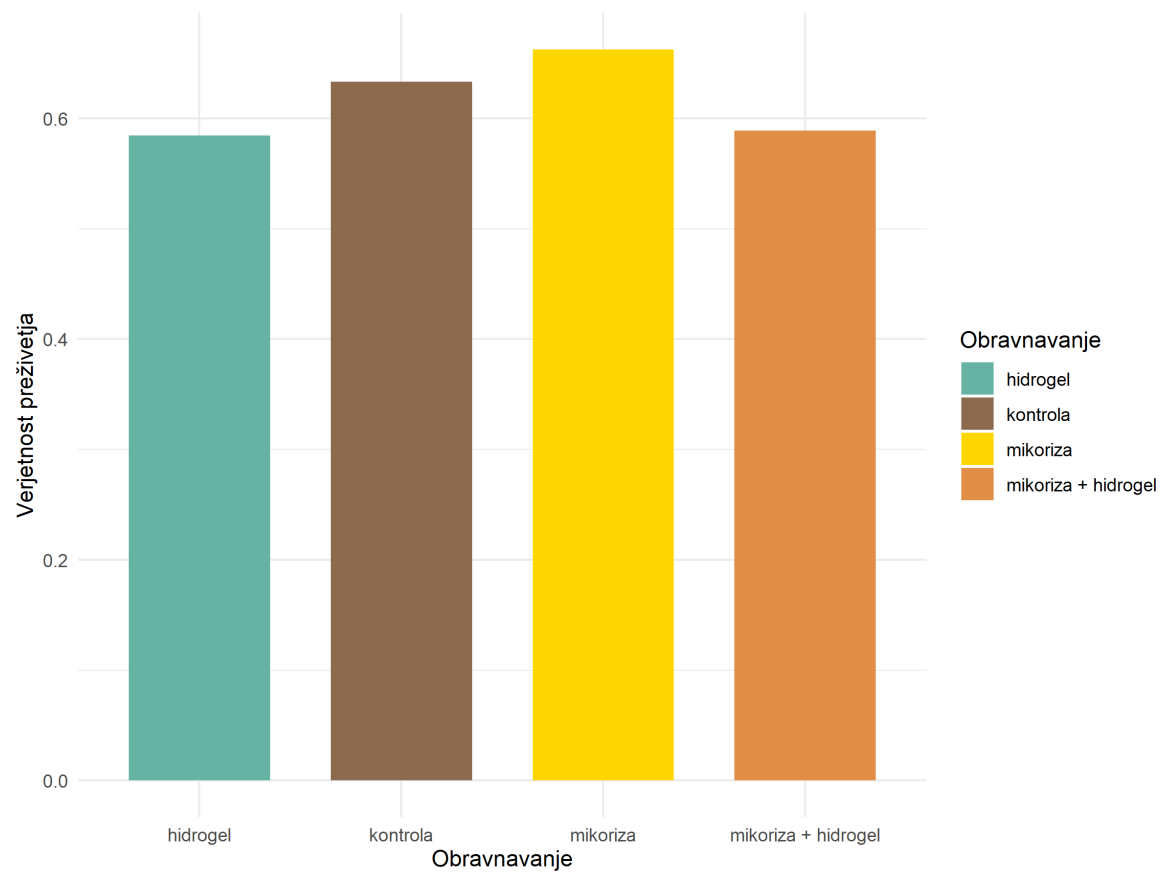


## Legenda

### Ocena

- zeleni listi
- zeleni in rjavi listi
- rjavi listi
- živa, brez listov
- suha / ni sadike
- suha, odganja spodaj
- naravni vzniki

# Preliminarni (!) rezultati



# Dopolnilna saditev in georeferenciranje

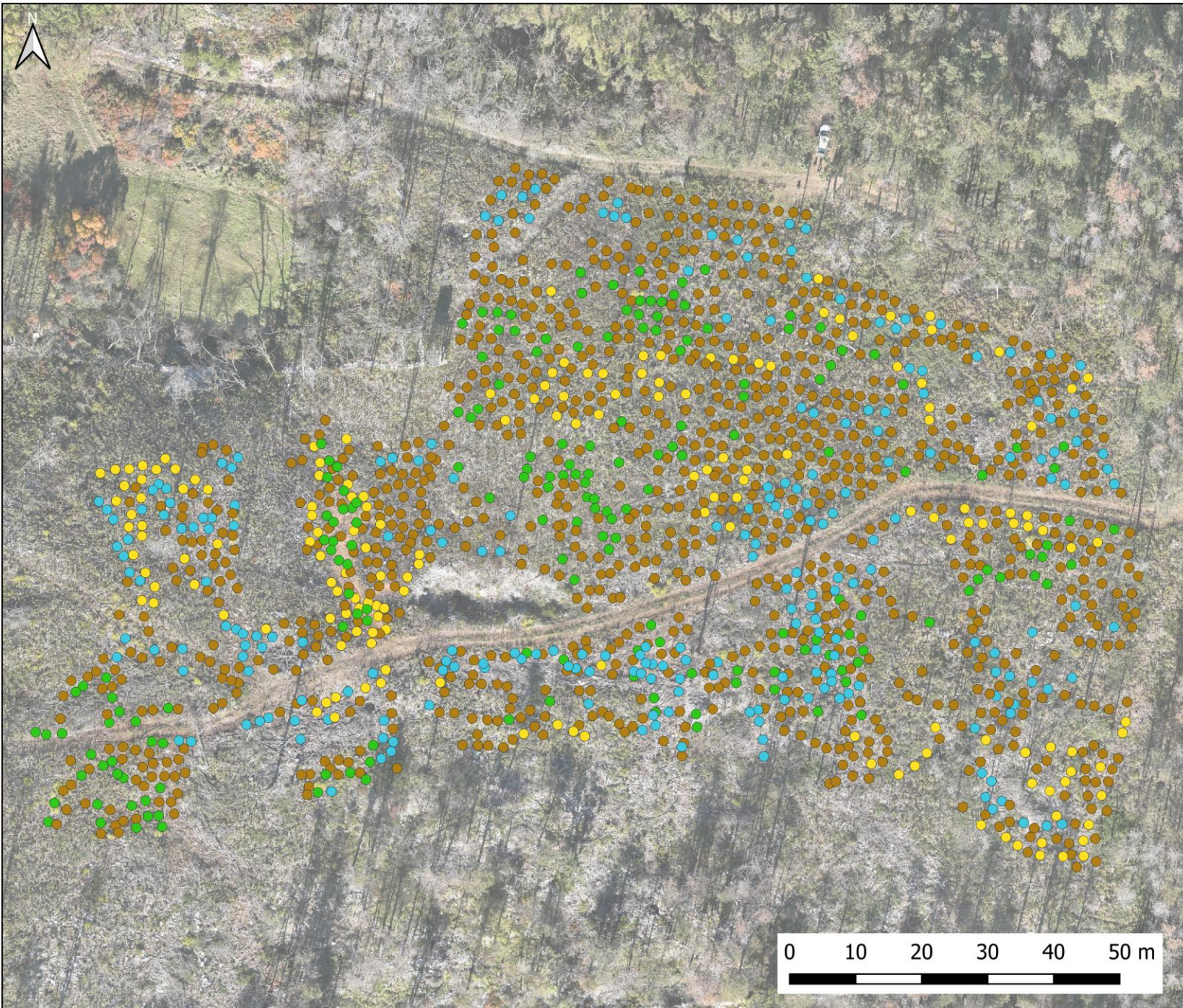
November in december 2024



© B

PS, & www.herkuplast.com & , PS

PUBL  
STRS  
EBJE



## Legenda

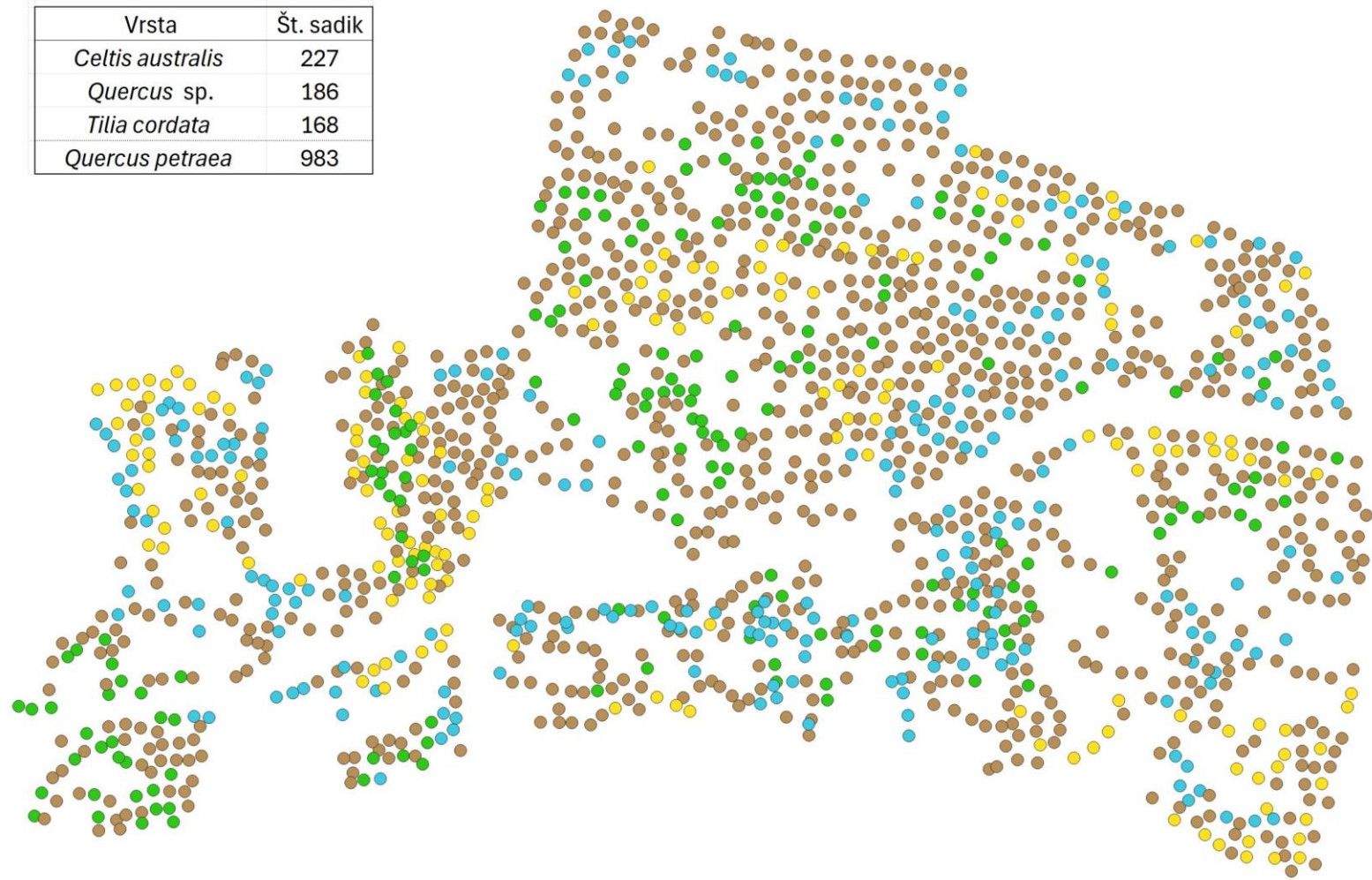
Vrsta

- *Celtis australis*
- *Q. pubescens* /  
*Q. cerris*
- *Tilia cordata*
- *Q. petraea*





Vrsta	Št. sadik
<i>Celtis australis</i>	227
<i>Quercus</i> sp.	186
<i>Tilia cordata</i>	168
<i>Quercus petraea</i>	983







0 10 20 30 40 50 m



## Legenda

Vrsta

-  *Celtis australis*
-  *Quercus* sp.
-  *Tilia cordata*
-  *Q. petraea*



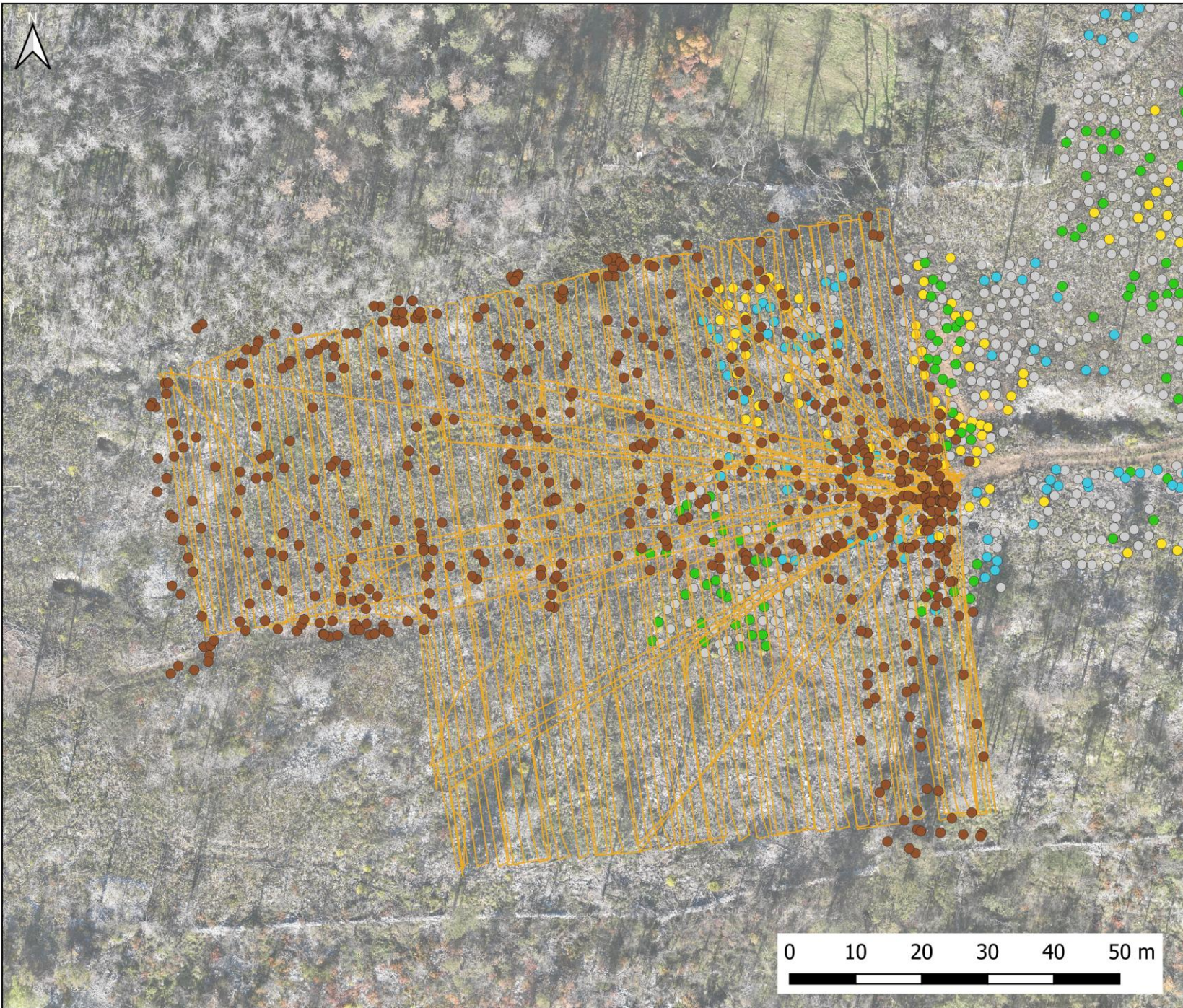
# Monitoring setve z dronom

November in december 2024









## Legenda

● Semenske kroglice

— Sled leta

Sadike - vrsta:

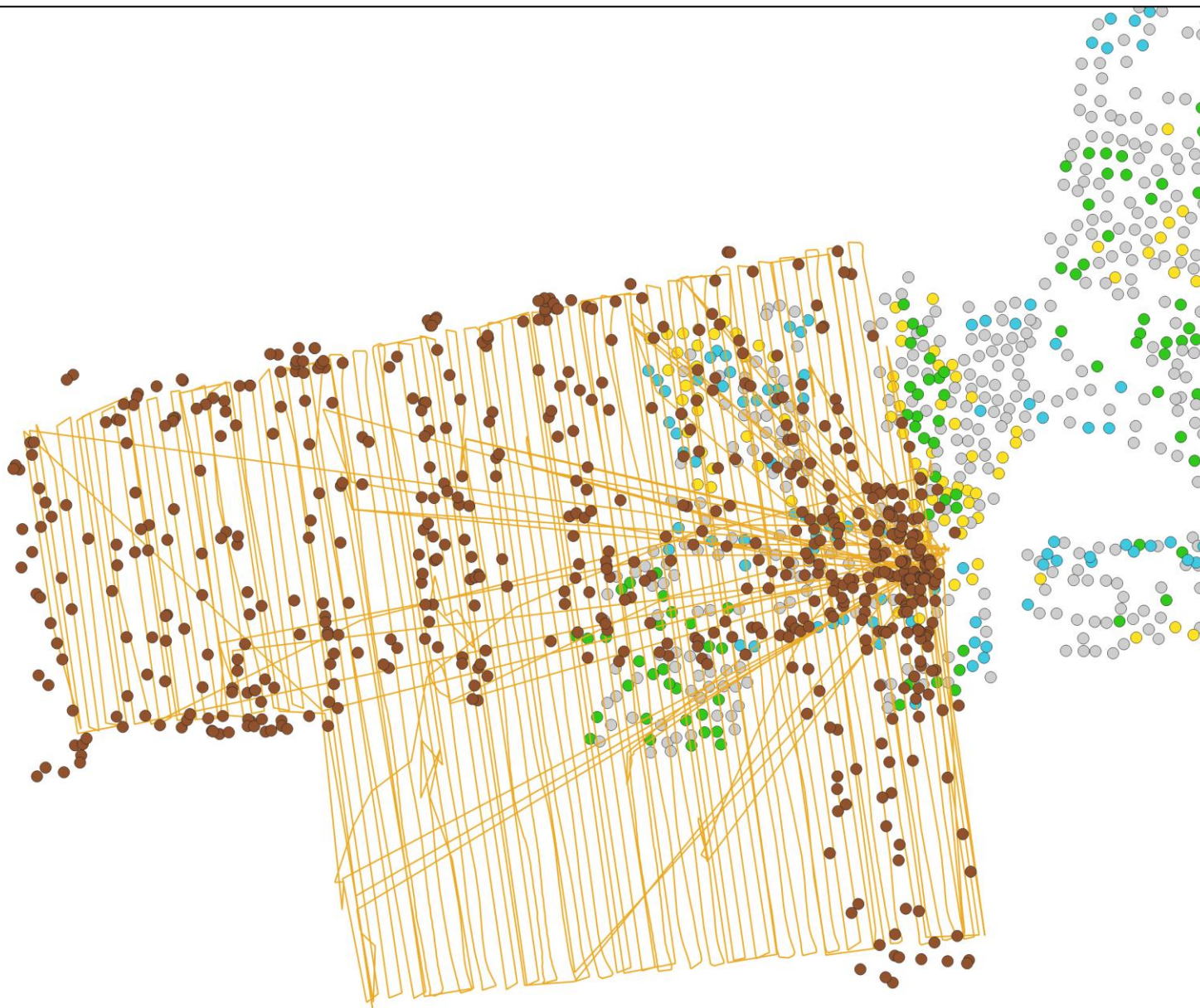
● *Celtis australis*

● *Q. pubescens* /  
*Q. cerris*

● *Tilia cordata*

● *Q. petraea*





### Legenda

- Semenske kroglice
- Sled leta
- Sadike - vrsta:
  - Celtis australis
  - Q. pubescens / Q. cerris
  - Tilia cordata
  - Q. petraea

0 10 20 30 40 50 m



# Uporabljena oprema

- Oprema za georeferenciranje: Leica FLX 100 + nahrbtnik
- Droni: DJI
- Terenske mobilne aplikacije za vnos podatkov:
  - Leica Zeno Mobile in
  - Zeno Connect in Q Field
- Q GIS za pripravo kart in vnosnih mask ter analizo podatkov
- OpenDroneMap za izdelavo ortofoto in 3D zemljevidov
- Programi Adobe Creative Suite za obdelavo foto in video gradiva
- R Studio in Orange Data Mining za analizo podatkov
- ChatGPT za izdelavo predlog kode

# Vizija za prihodnost?

- Povezovanje podatkov z bazami ZGS, GIS, drugimi javnimi (NarcIS) in zasebnimi bazami, satelitskimi podatki, ...
- Napredne analize vzrokov uspeha oz. neuspeha obnove gozdov glede na terenske / vremenske razmere, GSO, revir, dobavitelja, ...
- Analize “velikih podatkov” – uporaba UI za avtomatsko zaznavanje trendov, dobrih praks, iskanje idej za poskuse, ...
- Napredno spremljanje uspešnosti obnove gozdov, zlasti dopolnilne sadnje in prenosov genov (provenienc) -> Slovenija kot provenienčni poskus?
- Matematični (statistični) modeli za ocenjevanje primernosti DV in provenienc glede na klimatske napovedi, prilagojeni sonaravnemu gospodarjenju z gozdovi in lokalnim (mikro)razmeram.
- ...

# Pasti digitalizacije

- Kakovost podatkov?
- Zahteven razvoj postopkov in učenje dela z novo opremo
- Digitalizacija viša kakovost in transparentnost, a hkrati (trenutno) povečuje količino dela
- Pri delu z digitalno opremo prihaja do človeških in strojnih napak, pogosto rešitev ne moremo poiskati sami
- Stroški?
- Nova specifična tveganja za varnost in zdravje pri delu

# Hvala!