

Zaključna delavnica projekta ManFor C.BD

s predstavitevijo ključnih vsebin in testiranjem
Programa za vizualizacijo sestojev in sestojnih
podatkov

ZBORNİK PRISPEVKOV

9. september 2015, Grad Snežnik
testno območje projekta 9 – Snežnik

**Zaključna delavnica projekta ManFor C.BD
s predstavitvijo ključnih vsebin in testiranjem Programa
za vizualizacijo sestojev in sestojnih podatkov**

Zbornik prispevkov

Odgovorni urednik: dr. Urša Vilhar, dr. Lado Kutnar

Tehnični urednik: Iztok Sinjur

Fotografija na naslovnici: Iztok Sinjur

Gozdarski inštitut Slovenije

Ljubljana, november 2015.

Kazalo

Uvodnik	1
Vabilo in program	3
Projekt LIFE+ ManFor C.BD - Večnamensko gospodarjenje z gozdom: ogljik, biotska raznovrstnost in socio-ekonomske koristi. Predstavitev izhodišč projekta	
<i>Lado Kutnar</i>	7
Projekt Life+ ManFor C.BD: Komunikacija in diseminacija	
<i>Urša Vilhar, Lado Kutnar.</i>	25
Prostorsko-demografska analiza testnih območij	
<i>Andrej Kobler, Andreja Ferreira, Boštjan Mali, Lado Kutnar, Marko Kovač, Milan Kobal, Andrej Grah</i>	30
Način izbora objektov in implementacija ukrepov na terenu	
<i>Marko Kovač, Milan Kobal</i>	52
Vpliv različnih intenzitet gospodarjenja na rastlinsko pestrost dinarskih jelovo-bukovih gozdov in biodiverzitetu na splošno	
<i>Lado Kutnar, Aleksander Marinšek, Klemen Eler</i>	59
Ptice kot kazalnik gozdnogojitvenih ukrepov	
<i>Maarten De Groot, Katarina Flajšman, Tomaž Mihelič</i>	82
Žuželke kot kazalnik gozdnogojitvenih ukrepov	
<i>Maarten De Groot, Gregor Meterc, Maja Jurc</i>	96
Pomen in Struktura odmrle lesne biomase v gospodarjenih gozdovih	
<i>Boštjan Mali, Mitja Skudnik</i>	106
Bilanca ogljika in lastnosti gozdnih tal na raziskovalnih ploskvah projekta ManFor C.BD	
<i>Aleksander Marinšek, Mitja Ferlan, Milan Kobal, Daniel Žlindra, Primož Simončič</i>	114
Mikroklima v gozdni vrzeli	
<i>Iztok Sinjur</i>	134
Meritve debelinskega priraščanja dreves z ročnimi in elektronskimi dendrometri	
<i>Tom Levanič</i>	141
Kazalniki strukturne diverzitetete gozdov	
<i>Mitja Skudnik, Marko Kovač, Milan Kobal</i>	155
Program za vizualizacijo sestojev in sestojnih podatkov	
<i>Milan Kobal</i>	165

Uvodnik

Urša Vilhar¹, Andrej Breznikar², Lado Kutnar¹

¹ Gozdarski inštitut Slovenije

² Zavod za gozdove Slovenije

Gozdarski inštitut Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije sta v mesecu septembru na Gradu Snežnik in projektem testnem območju Snežnik organizirala zaključno delavnico projekta Life+ ManFor C.BD, ki je bila namenjena strokovnim delavcem Zavoda za gozdove Slovenije, ki pokrivajo področje gojenja gozdov in gozdnogospodarskega načrtovanja ter skrbnikom ploskev za Intenzivno spremljanje stanja gozdov, izvajalcem gozdnih del, študentom gozdarstva in drugi zainteresirani strokovni javnosti.

Namen projekta Life+ ManFor C.BD (*Managing Forests for Multiple Purposes: Carbon, Biodiversity, Socio-economic Wellbeing*), ki ga izvaja Gozdarski inštitut Slovenije s partnerji, je preizkušanje učinkovitosti različnih načinov gospodarjenja z gozdovi za doseganje več različnih ciljev in vzpodbujanje več različnih funkcij gozdov, vključno z oblikovanjem primerov dobrih praks. V projektu smo proučevali predvsem gospodarske gozdove, ki pa ležijo v območju Natura 2000. Na izbranih območjih smo zbirali podatke, ki se navezujejo na kazalnike trajnostnega gospodarjenja z gozdovi, še posebej kazalnike v povezavi s kroženjem ogljika in biotsko raznovrstnostjo. Hkrati smo razvijali in preverjali nove kazalnike. Pomembna je tudi demonstracijska in izobraževalna vloga projekta, ki obsega posredovanje znanja in rezultatov projekta na različne ciljne skupine strokovne in splošne javnosti. Promocija projekta, njegovih aktivnosti ter rezultatov poteka celotno trajanje projekta. Splošne predstavitve projekta potekajo preko spletne strani, ManFor novic, lokalnih delavnic ter na številnih strokovnih in znanstvenih srečanjih. Rezultate projekta smo predstavili tudi domači in mednarodni strokovni in znanstveni javnosti z večjim številom znanstvenih in strokovnih prispevkov, predavanj, posterjev itd. Aktivno smo se povezovali tudi z drugimi Life+ projekti (EMoNFUr, LIFE GENMON, DINALP BEAR) ter se z namenom promocije projekta vključevali v različna EU telesa in srečanja mednarodnih organizacij.

V projektu je še posebej izpostavljen prenos znanja v gozdarsko prakso, zato je Gozdarski inštitut Slovenije za domače in tuje gozdarske strokovnjake in študente gozdarstva organiziral več delavnic na testnih območjih in demonstracijskih objektih, na katerih smo predstavili cilje in rezultate projekta ter dolgoročne perspektive gospodarjenja z gozdovi. V okviru projekta smo razvili tudi Program za vizualizacijo sestojev in sestojnih podatkov, ki je didaktični pripomoček za prikaz učinkov gospodarjenja na kazalnike trajnosti in mnogonamenskosti gozdov.

Zaključna delavnica projekta ManFor C.BD 9. septembra 2015 na projektne testnem območju Snežnik je bila namenjena predstavitvi končnih rezultatov projekta in ovrednotenju pripravljenega izobraževalnega načrta ManFor C.BD ter nabora učnih sporočil za gozdarsko prakso. Udeleženci delavnice so sodelovali v teoretičnem in praktičnem delu izobraževanja ter na koncu kritično ovrednotili vsebino, strukturo in izvedbo izobraževalnega programa ter v projektu razvite učne pripomočke. S tem so bili zbrani pomembni podatki za prilagoditev vsebine in izvedbe nadaljnjih izobraževanj.

V prvem delu delavnice smo predstavili okvir, zasnovo in vsebino projekta ter predlog izobraževalnega načrta za terenske gozdarje. Praktični del delavnice je obsegal delo v majhnih skupinah, ki so na kontrolnih ploskvah projekta določile usmeritve in ukrepe za nadaljnje gospodarjenje in izbrale drevesa za posek. Rezultati dela v skupinah so bili v kabinetnem delu delavnice analizirani s pomočjo Programa za vizualizacijo sestojev in sestojnih podatkov. Člani projektne skupine so predstavili rezultate projekta po posameznih vsebinskih sklopih, ki so primerni kot učne vsebine ter uporabni za gozdarsko prakso.

V razpravi v zadnjem delu delavnice smo sodelavci Zavoda za gozdove Slovenije in Gozdarskega inštituta Slovenije analizirali predstavljene projektne vsebine v povezavi z rezultati terenskega dela in možnosti uporabe didaktičnega pripomočka za vizualizacijo gozdnih sestojev. Refleksije udeležencev in rezultati ovrednotenja učnega načrta oziroma izvedbe delavnice bodo osnova za pripravo končnega izobraževalnega programa, ki bo v prihodnjih mesecih predstavljen v sklopu treh delavnic za terenske gozdarje Zavoda za gozdove Slovenije ter študente gozdarstva.

Zaključna delavnica projekta ManFor C.BD s predstavitvijo ključnih vsebin in testiranjem Programa za vizualizacijo sestojev in sestojnih podatkov

9. september 2015, Grad Snežnik ter testno območje projekta 9 – Snežnik

Vabilo na delavnico

Spoštovani!

V okviru projekta Life+ ManFor C.BD, ki ga izvaja Gozdarski inštitut Slovenije v sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije, vas vabimo na delavnico za testiranje in evalvacijo izobraževalnega načrta in nabora učnih sporočil o rezultatih projekta.

Delavnica bo **v sredo, 9. septembra 2015** na Gradu Snežnik ter na testnem območju projekta 9 – Snežnik, kjer bomo predstavili končne rezultate projekta ter preizkusili Program za vizualizacijo sestojev in sestojnih podatkov, ki je nastal kot didaktični pripomoček za vizualizacijo učinkov gozdnogospodarskih praks na kazalnike ohranjanja trajnosti in mnogonamenskosti gospodarjenja z gozdovi.

Okvirni program delavnice:

Do 9:00 Prihod na Grad Snežnik in predstavitev programa delavnice

9:00 – 9:15 Premik na testno območje projekta 9 – Snežnik

9:15 – 9:30 Predstavitev izobraževalnega načrta v projektu ManFor CBD: Andrej Breznikar, ZGS & Urša Vilhar, GIS

9:30 – 9:45 Predstavitev GGE, gozdnogojitvenih ciljev in izhodišč za gozdnogojitvene ukrepe (ZGS)

9:45 – 11:00 Izbor gozdnogojitvenih ukrepov in označevanje drevja za posek

11:00 – 11:30 Odmor

11:30 – 11:45 Povratek na Grad Snežnik, Gostišče Pristave Snežnik

11:45 – 12:00 Predstavitev projekta: Lado Kutnar, GIS

12:00 – 14:00 Predstavitev posameznih vsebin in pregled rezultatov projekta, ki so primerni kot učne vsebine s krajšim odmorom: sodelavci GIS

14:00 – 14:15 Program za vizualizacijo sestojev in sestojnih podatkov: Milan Kobal, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniška Fakulteta Univerze v Ljubljani

14:15 – 15:00 Ovrednotenje izobraževalnega programa projekta ManFor CBD in sinteza delavnice: sodelavci ZGS & GIS

15:00 – 16:00 Odmor za pogostitev

16:00 – 17:00 Voden ogled stalne zbirke na Gradu Snežnik

Lep pozdrav,

Dr. Primož Simončič

Vodja projekta ManFor C.BD in direktor Gozdarskega inštituta Slovenije

Dr. Lado Kutnar

Koordinator projekta ManFor C.BD, Gozdarski inštitut Slovenije

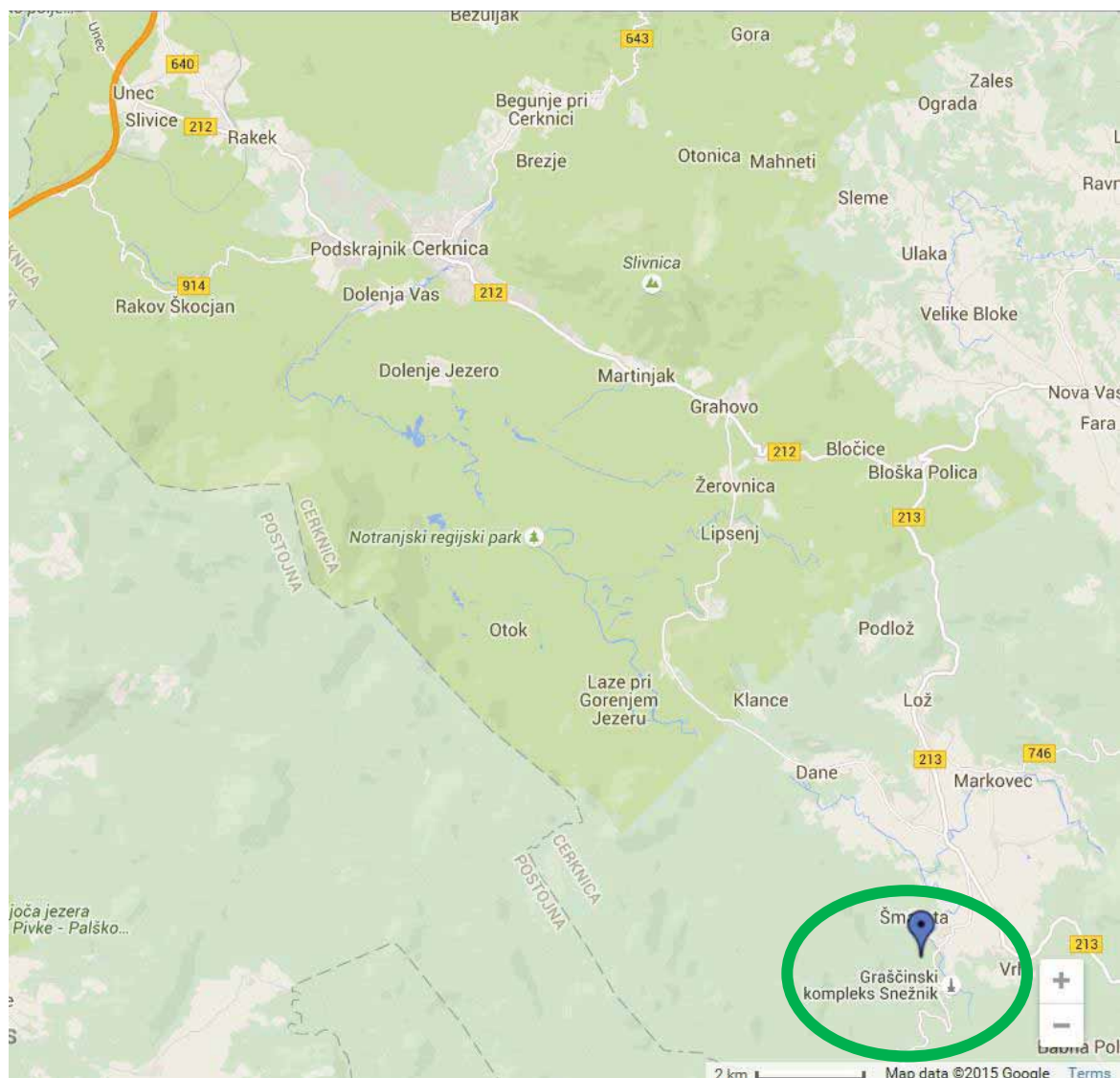
Dr. Urša Vilhar

Vodja WP CD-SI v projektu ManFor C.BD, Gozdarski inštitut Slovenije

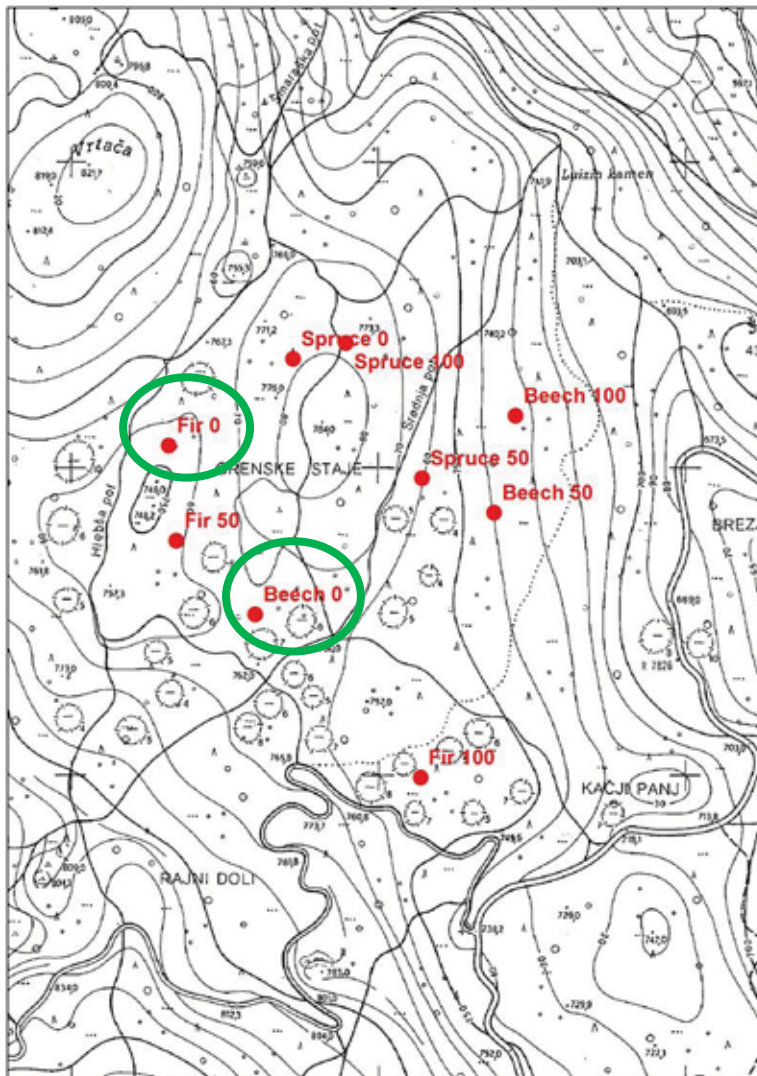
Mag. Andrej Breznikar, Zavod za gozdove Slovenije

Opis poti do Gostišča Pristave

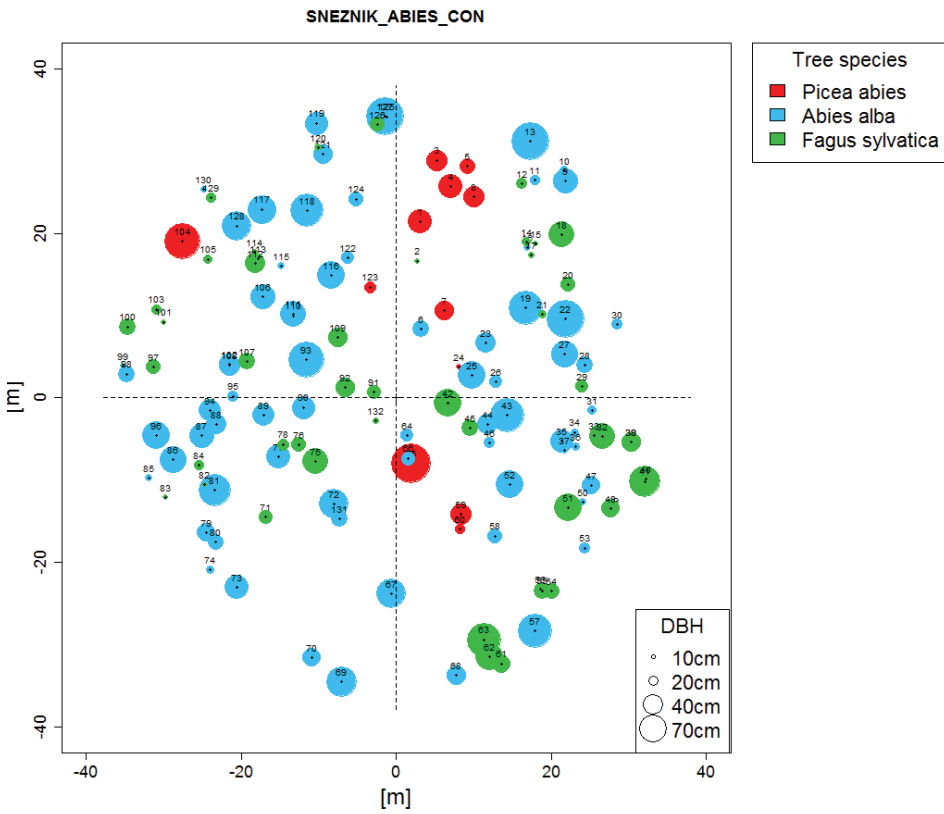
Iz Ljubljane (69 km) ali Postojne (43 km) po avtocesti A1 (E61, E70), izvoz Unec, skozi Rakek, Cerknico, Stari trg pri Ložu (kažipotni za grad Snežnik so ob avtocesti, na Bloški Polici, v Pudobu in Kozariščah).



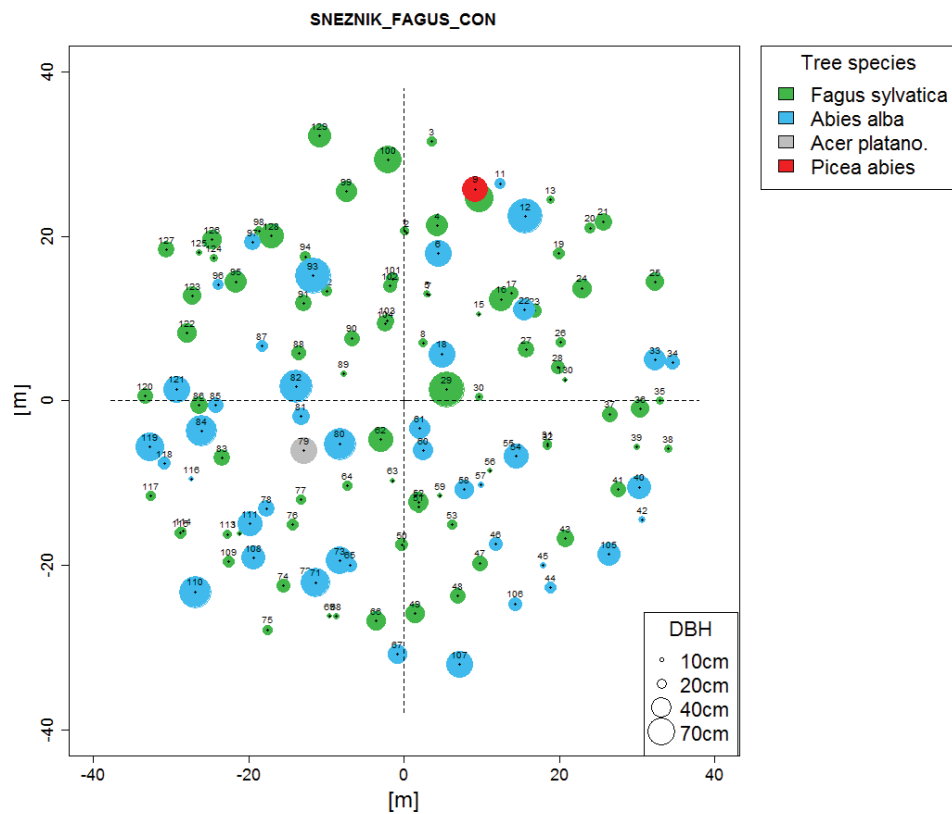
Skica ploskev na testnem območju projekta 9 – Snežnik. Zelena oznaka označuje ploskvi, kjer bo potekal terenski del delavnice.



Kontrolna ploskev brez poseka z jelko - **Fir 0**



Kontrolna ploskev brez poseka z bukvijo - **Beech 0**





PROJEKT LIFE+ ManFor C.BD –

VEČNAMENSKO GOSPODARJENJE Z GOZDOM: OGLJIK, BIOTSKA RAZNOVRSTNOST IN SOCIO-EKONOMSKE KORISTI

MANAGING FORESTS FOR MULTIPLE PURPOSES:
CARBON, BIODIVERSITY AND SOCIO-ECONOMIC WELLBEING

Predstavitev izhodišč projekta

Lado KUTNAR, Primož SIMONČIČ, Marko KOVAČ,
Milan KOBAL, Mitja FERLAN, Andrej KOBLER, Matjaž ČATER, Urša
VILHAR in drugi sodelavci projekta

Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana



Gozdarski inštitut Slovenije
Slovenian Forestry Institute

ZAKLJUČNA DELAVNICA ManFor C.BD, Grad Snežnik, 9. sept. 2015

PARTNERJI PROJEKTA in TRAJANJE

1. oktober 2010 – (30. september 2015), podaljšan do 30. aprila 2016

Vodja projekta:

dr. Giorgio Matteucci

CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche

IBAF - Istituto Biologia Agroambientale e Forestale, Roma;

ISAFOM – Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Rende (CS)

Vrednost celotnega projekta:

ca. 5.000.000 EUR

Vodja slovenskega dela projekta:

dr. Primož Simončič (2010-2012)

dr. Lado Kutnar (2012-2016)

Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana

Vrednost slovenskega dela projekta:

ca. 700.000 EUR (14 % od celotne projektne vrednosti):

47 % EU + 33 % MKGP(JGS) + 20 % MOP(Life)

VODILNI PARTNER:

CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche

IBAF - Istituto Biologia Agroambientale e Forestale, Roma;

ISAFOM – Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Rende (CS)



PARTNERJI:

Università degli Studi del Molise - Dipartimento di Bioscienze e Territorio



CRA - Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura

CRA-SEL - Centro di ricerca per la Selvicoltura, Arezzo

CRA-SFA - Unità di ricerca per la Gestione dei Sistemi Forestali dell'Appennino, Isernia

CRA-SAM Unità di ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Cosenza



Regione del Veneto – Unità di Progetto Foreste e Parchi



Regione Molise – Ass. Agricoltura, Foreste e Pesca Produttiva – Dir. Gen. III - Servizio Supporto al PSR e Coordinamento Leader



Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana



PODPORNIKI:

Corpo Forestale dello Stato



DRUGI SODELUJOČI:

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,

Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana

Zavod za gozdove Slovenije



SLOVENSKI SOFINANCER PROJEKTA:

Republika Slovenija, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, Ljubljana



NAMEN PROJEKTA Life+ ManFor C.BD



- Preizkušanje in preverjanje učinkovitosti različnih načinov gospodarjenja z gozdovi za doseganje več različnih ciljev gospodarjenja in vzpodbujanje več različnih funkcij gozdov (oblikovanje primerov dobrih praks).
- Zbiranje podatkov, ki se navezujejo na indikatorje (kazalnike) trajnostnega gospodarjenja z gozdovi, še posebej kazalnike v povezavi s kroženjem ogljika in biotsko raznovrstnostjo.
- Razvijanje in preverjanje novih kazalnikov (npr. ponor ogljika, tokovi ogljika, število vrst glede na različne načine gospodarjenja idr.).

NAMEN PROJEKTA Life+ ManFor C.BD



- V projektu smo proučevali predvsem gospodarske gozdove, pa tudi zavarovane gozdove (npr. Natura 2000, pragozdni rezervati).
- Na izbranih območjih, na katerih se redno gospodari in izvaja inventura, smo v okviru projekta vrednotili preteklo gospodarjenje z gozdovi. Narejena je bila primerjava preteklega načina gospodarjenja z na novo vpeljanimi (inovativnimi) načini (praksami) gospodarjenja.
- Pomembna je tudi demonstracijska vloga projekta, v okviru katerih se prenašajo informacije in izkušnje o gospodarjenju z izbranimi gozdovi, gozdnih inventurah, krajinskih vzorcih z lokalnega do nacionalnega nivoja itd.

Pripravljalna faza projekta in vodenje koordinacija naloge (PA, PMa in Pmo)

Akcija Eco: Ekološka povezanost, krajinski vzorci in reprezentativnost testnih območij

V tej akciji smo za ocenjevanje krajinskih vzorcev ter ekološke povezanosti testnega območja s sosednjimi ekosistemi oz. krajino uporabljene različne tehnike daljinskega zaznavanja podatkov in kartiranja.

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi

V okviru te akcije smo za izbrana območja izvedli študije gospodarjenja z gozdovi v preteklosti. Določeni so bili parametri, ki smo jih spremljali in ocenjevali za oceno vplivov na kroženje ogljika in na biotsko raznovrstnost. V drugem delu smo v okviru te akcije oblikovali (nove, inovativne) načine gospodarjenja z gozdovi.

Akcija IMP: Izvajanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi na testnih območjih

V tej akciji smo gozdnogojitvene tehnike (različni načini gospodarjenja), definirane v akciji AnDeFM, izvedli in ovrednotili.

Akcija ForC: Ocena kazalnikov, povezanih z kroženjem ogljika v gospodarskih gozdovih

Akcija je bila namenjena oceni vpliva gospodarjenja z gozdovi na kroženje ogljika v gozdnem ekosistemu. Narejene so bile primerjava različnih gozdnogojitvenih praks, izvedenih v akciji IMP, glede na njihov vpliv na kazalnike v povezavi z ogljikom (vsebnost ogljika, respiracija tal, tok ogljika v gozdnem ekosistemu itd.).

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov

Biodiverziteteta je bila ocenjena z različnih vidikov in na različnih ravneh: strukturna raznolikost (sestojna in krajinska raven), rastlinska in živalska pestrost ter odmrli les. Mnoga testna območja (vse 3 v Slo.) se nahajajo znotraj območij Natura 2000, kjer je lahko ohranjanje biotske raznovrstnosti prednostno glede na druge gozdnogospodarske cilje oz. funkcije.

Akcija Dem: Območja za prikaz gospodarjenja z gozdovi in gozdne inventure

Na vsakem testnem območju je bil postavljen vsaj en predstavitveni objekt. Predstavitveni objekt bo služil za izobraževanje strokovne in druge javnosti.

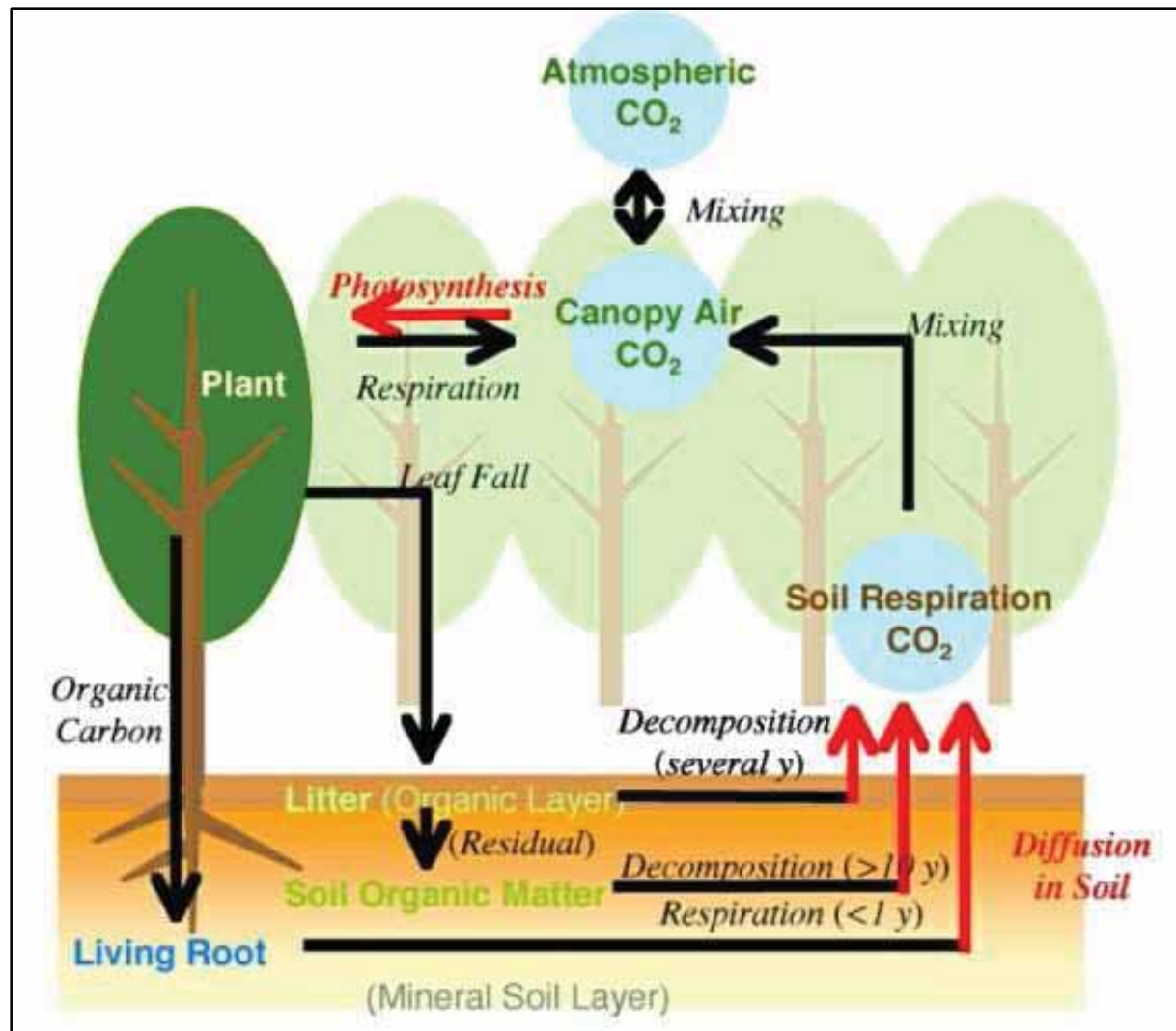
Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta

Akcija je namenjena pripravi, pregledu, sprejemu in distribuciji najpomembnejših rezultatov projekta. To bo vključevalo sintezo tehničnih ugotovitev za interesne skupine in poročilo prenosa rezultatov do mednarodno pristojnih organov. Poleg tega, je cilj projekta, da pripravi priročnik dobre prakse za gospodarjenje z gozdovi.

Akcija CD: Komunikacija in promocija

Akcija je namenjena promociji projekta, da bi projekt postal prepoznaven preko ciljne publike oz. čim širše.

OGLJIK V GOZDNEM EKOSISTEMU



ManFor C.BD testna območja v Italiji in Sloveniji



Dinarski jelovo-bukovi gozdovi (rumeno):

- Velik pomen
- Ranljivost

ManFor območje KOČEVSKI ROG



ManFor območje SNEŽNIK

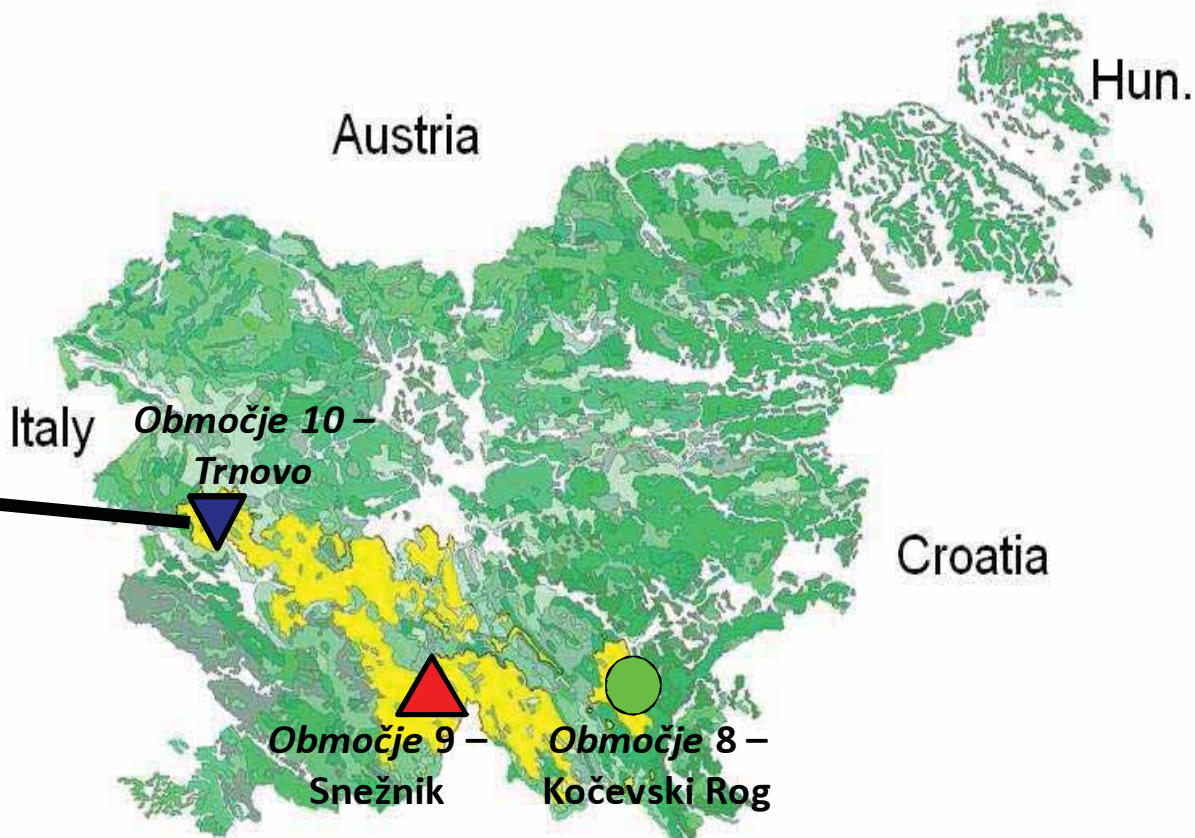
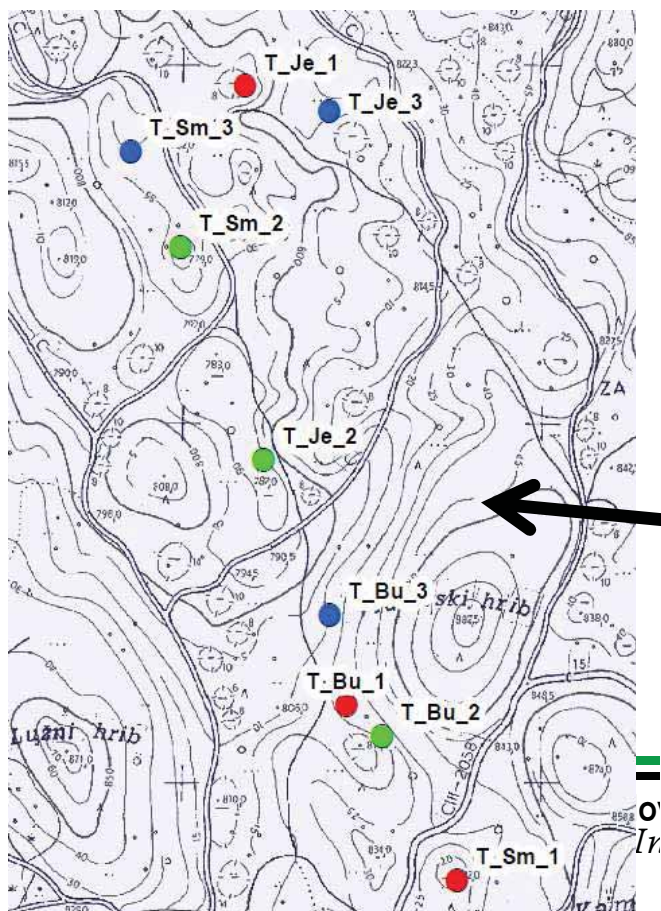


ManFor območje TRNOVSKI GOZD

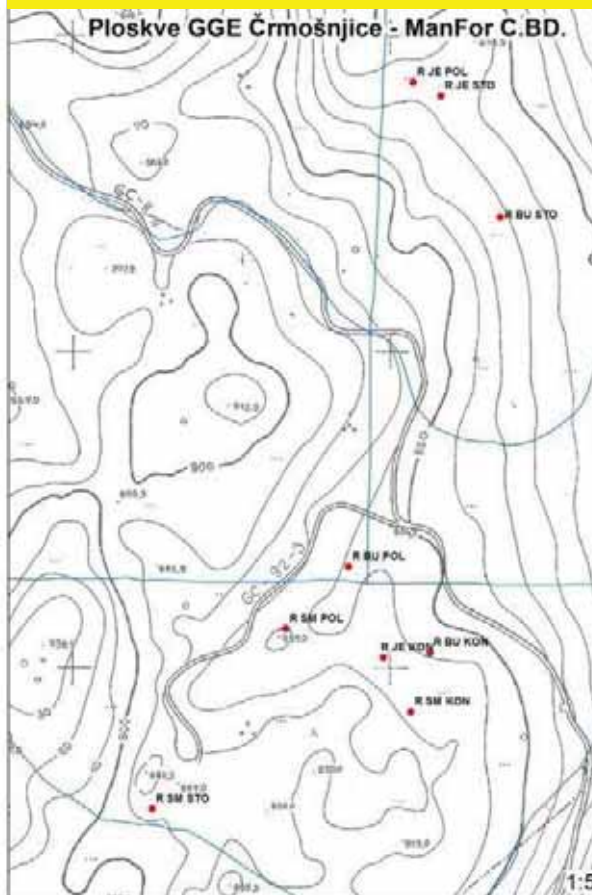


TESTNA OBMOČJA V SLOVENIJI

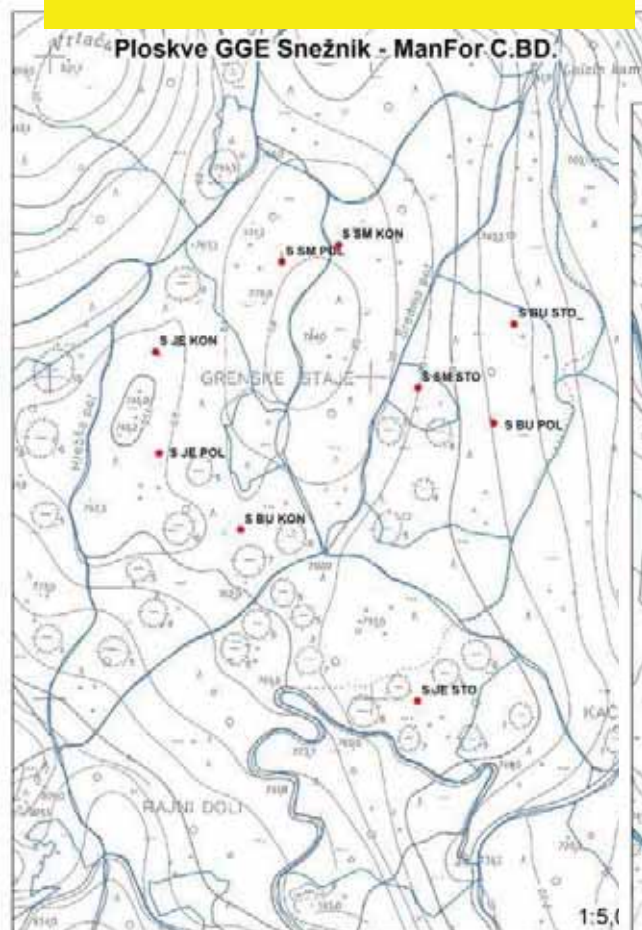
- 3 testna območja v dinarskih jelovo-bukovih gozdovih (*Omphalodo-Fagetum* s. lat.), velikost območja med 70 in 90 hektarji;
- 9 demonstracijskih objektov v dnu vrtač na vsakem testnem območju;
- znotraj objektov (vrtač) za različne vsebine postavljeno večje število ploskev/podploskev.



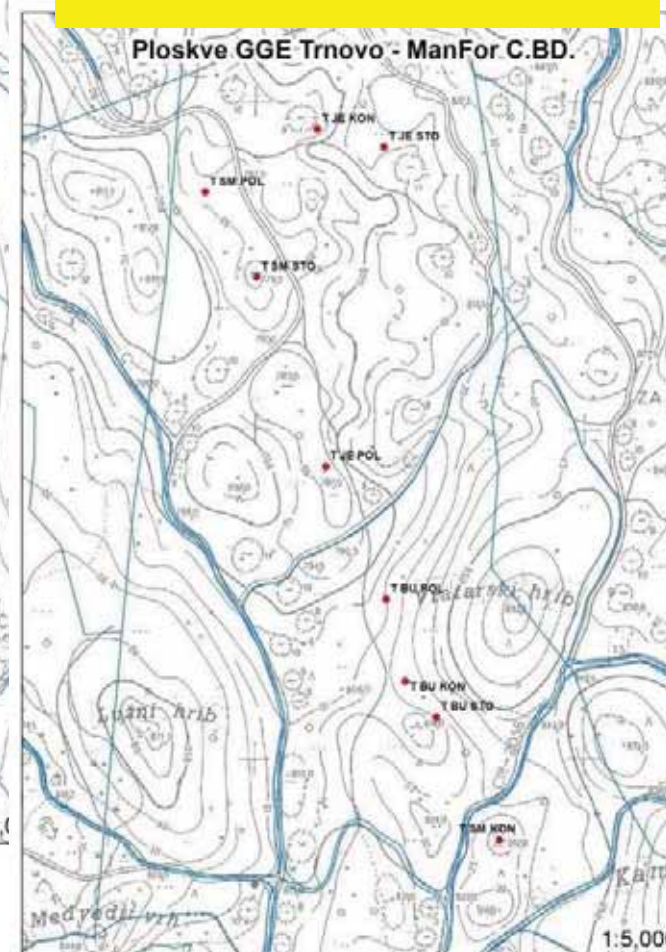
Objekti na območju 8 – Kočevski Rog



Objekti na območju 9 – Snežnik



Objekti na območju 10 – Trnovo



Gozdarski inštitut Slovenije
Slovenian Forestry Institute

NAČRT POSKUSA

GG UKREP

Testno območje

Kočevski Rog

Snežnik

Trnovo

Kontrola



Posek 50 % LZ

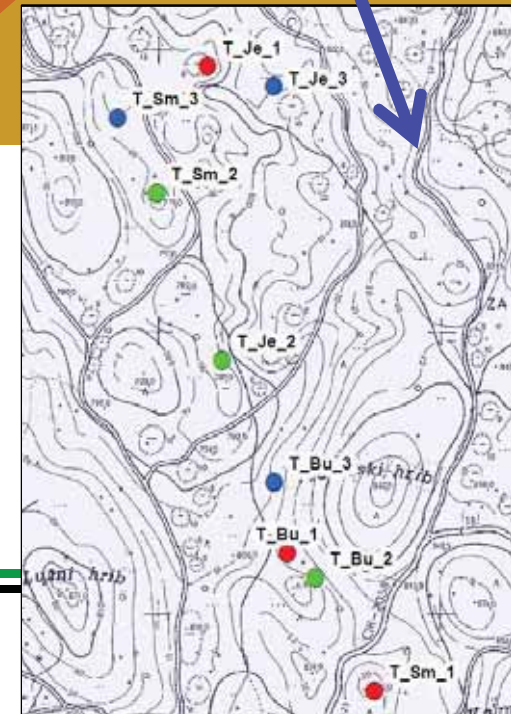
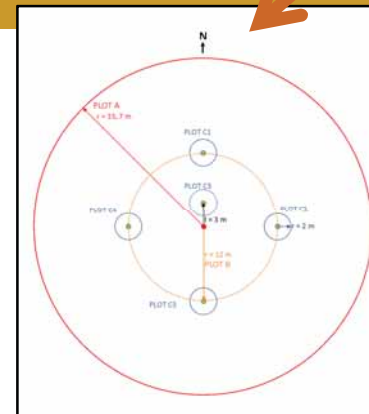


Posek 100 % LZ



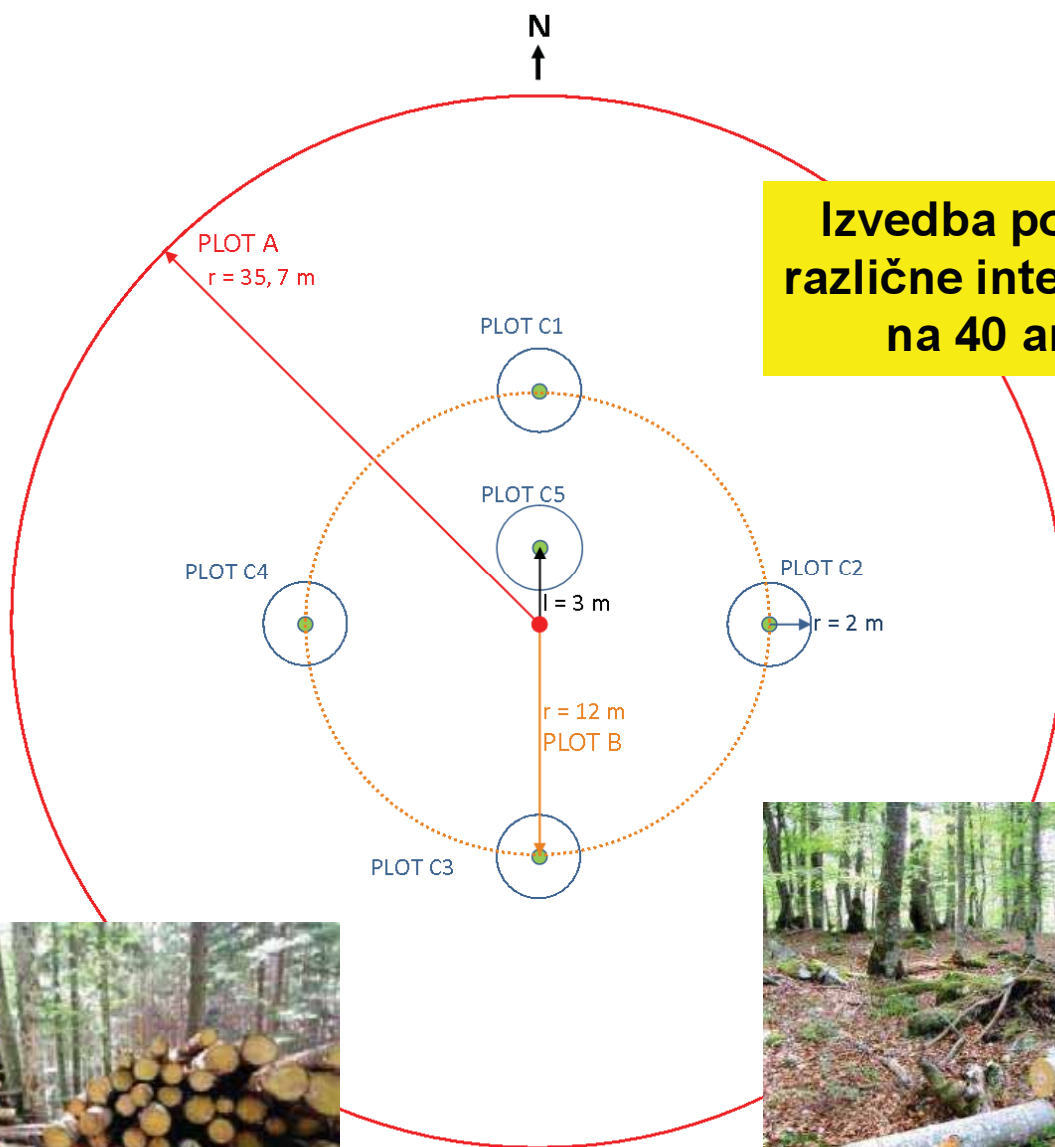
BUKEV JELKA SMREKA

PREVLADUJOČA DREVESNA VRSTA



Gozdarski inštitut Slovenije
Slovenian Forestry Institute

RAZISKOVALNE PLOSKVE



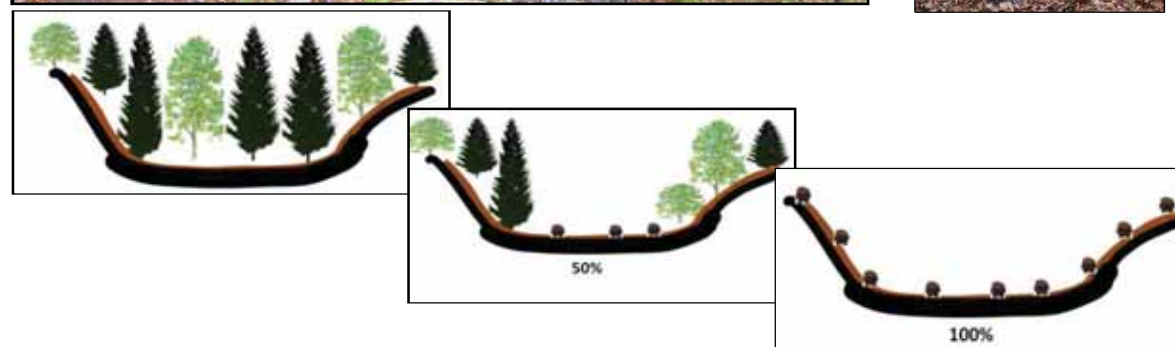
Izvedba poseka različne intenzitete na 40 arih



GG UKREP – 3 INTENZITETE SEČNJE

27 ploskev v vrtačah – 3 intenzitete gg. ukrepov:

- * 1/3 kontrolnih ploskev: brez ukrepa
- * 1/3 plots: posek 50 % LZ na krožni površini 0.4 ha
- * 1/3 plots: posek 100 % LZ na krožni površini 0.4 ha



3 TESTNA OBMOČJA – 3 INTENZITETE GG. UKREPOV (SEČNJE)

Kočevski Rog

Snežnik

Trnovo

0%



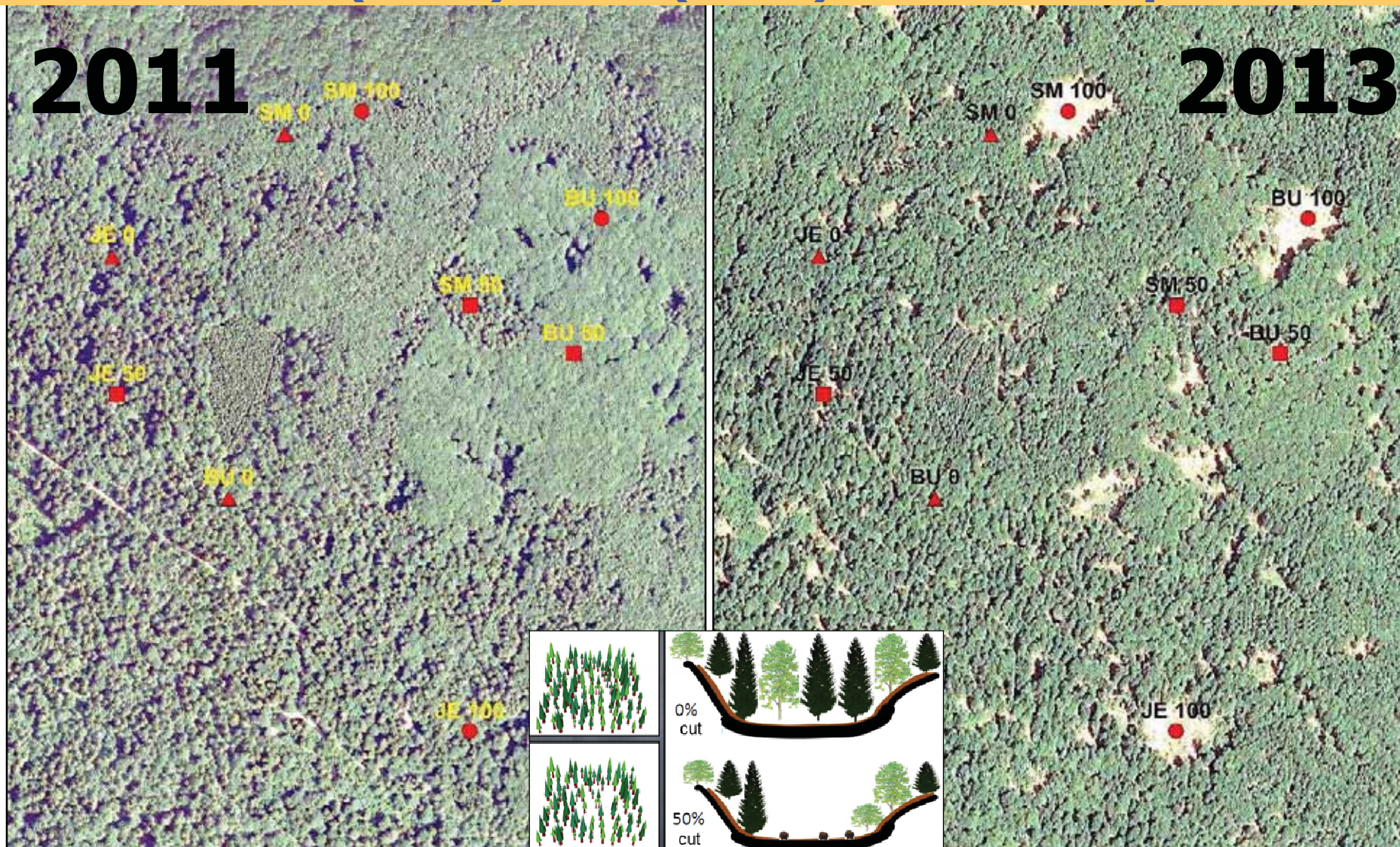
50%



100%



Položaj ploskev na testnem območju SNEŽNIK – PRED (2011) in PO (2013) izvedbi ukrepov



Vir: GURS 2009 (levo) in Google Maps (desno), obdelal M. Kobal & L. Kutnar



MAN FOR C.BD

CARBON | BIODIVERSITY | SOCIO-ECONOMIC WELLBEING

MANAGING FORESTS FOR MULTIPLE PURPOSES:

Projekt

Life+ ManFor C.BD.

Komunikacija in diseminacija

Urša Vilhar, Lado Kutnar



Life+ ManFor C.BD. Project

- Komunikacija in diseminacija
 - promocija projekta in rezultatov
 - različne ciljne skupine / javnosti
 - spletne strani, ManFor Novice, tehnična poročila, sporočila za javnost, znanstvene razprave, srečanja, delavnice in konference.



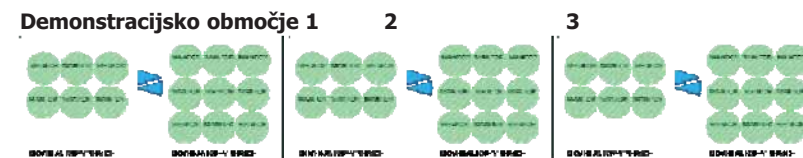
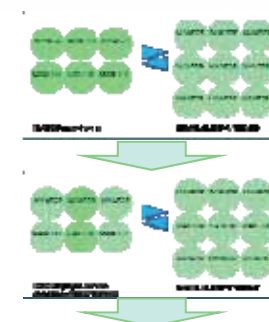
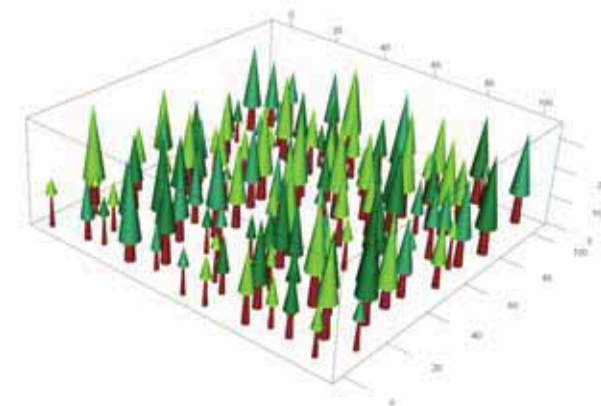
Life+ ManFor C.BD. Project

- Komunikacija in diseminacija



Life+ ManFor C.BD. Project

- Komunikacija in diseminacija
- Program za vizualizacijo sestojev in sestojnih podatkov
- Izobraževalni načrt in določitev učnih vsebin v okviru projekta ManFor C.BD za gozdarsko prakso





Go darsan institut slovenske
inženirski inštitut





Prostorsko-demografska analiza testnih območij

Projekt Manfor CBD – Akcija EcoSi

Andrej KOBLER, Andreja FERREIRA, Boštjan MALI, Lado KUTNAR, Marko KOVAČ, Milan KOBAL, Andrej GRAH

Gozdarski inštitut Slovenije

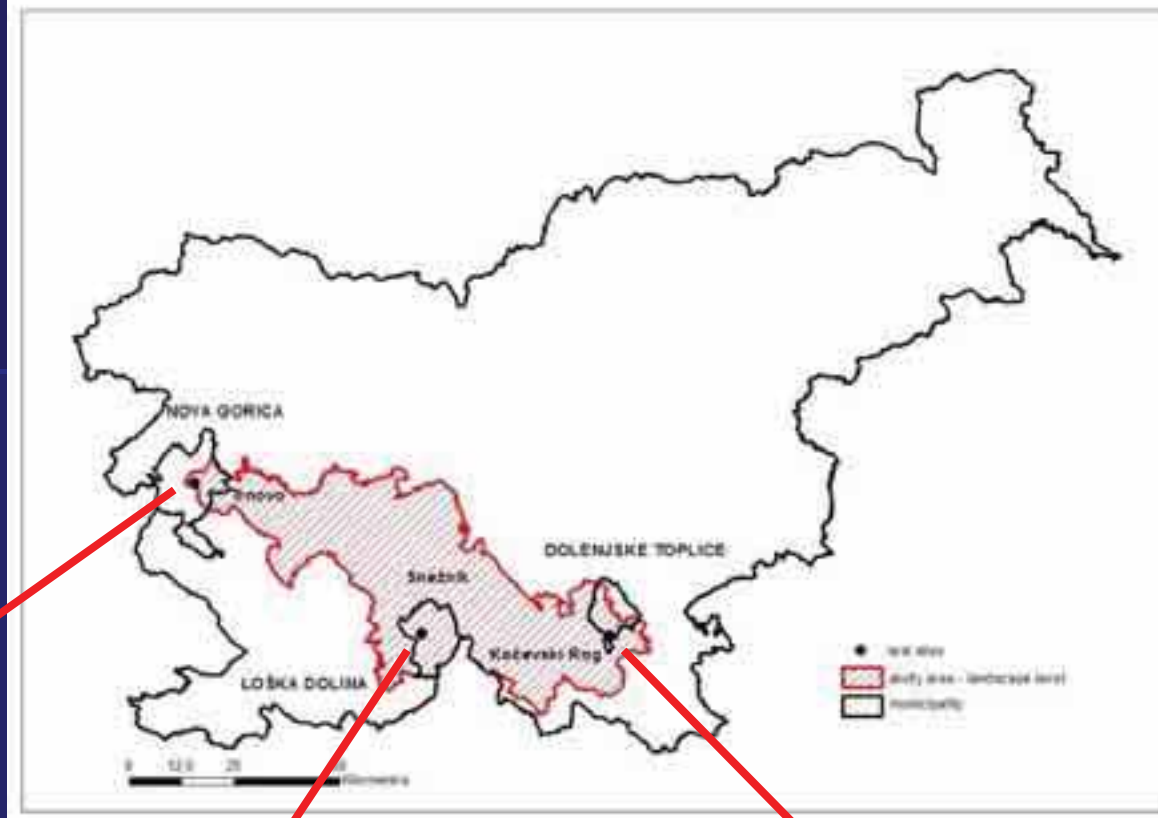
Grad Snežnik, 9. september 2015

Manfor – akcija EcoSi

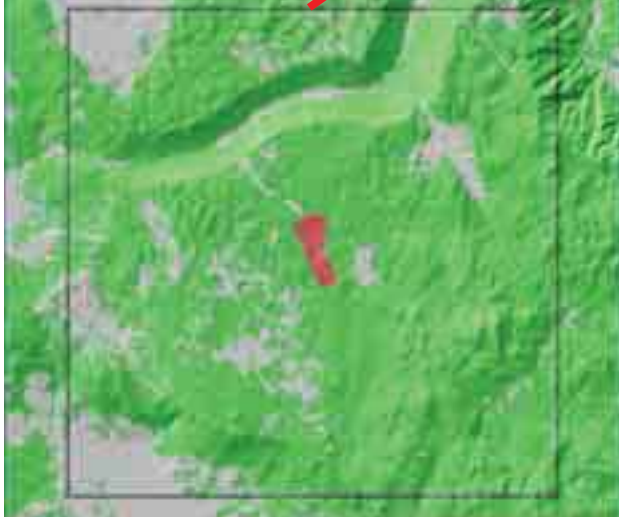
- Akcija EcoSi
- Prostorska raven analize
 - Krajinska raven: ekološka povezanost, krajinski vzorci, demografija
 - Sestojna raven: daljinsko zaznavanje strukture in sprememb gozdnih sestojev z lidarjem

Krajinska raven

Prostorske ravni



Trnovo



Snežnik

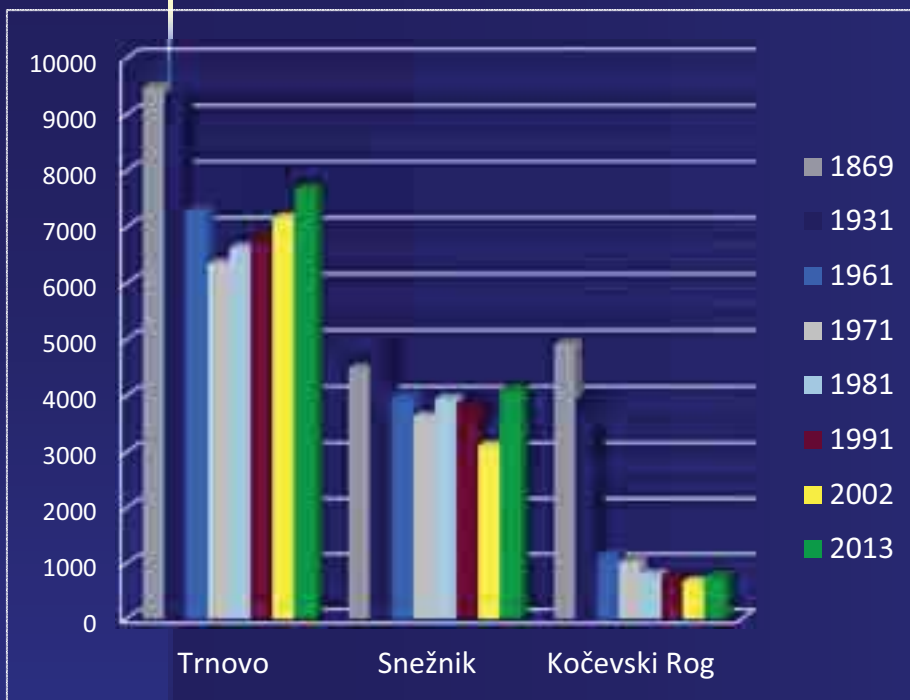


Kočevski Rog

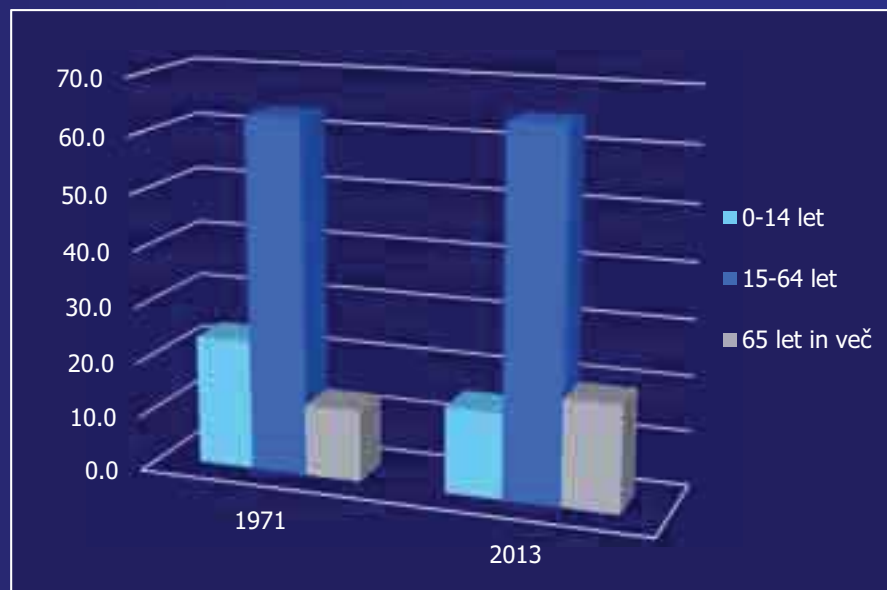


DEMOGRAFSKI TRENDI

GIBANJE ŠTEVILA PREBIVALCEV

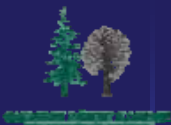


STAROSTNA STRUKTURA - SNEŽNIK



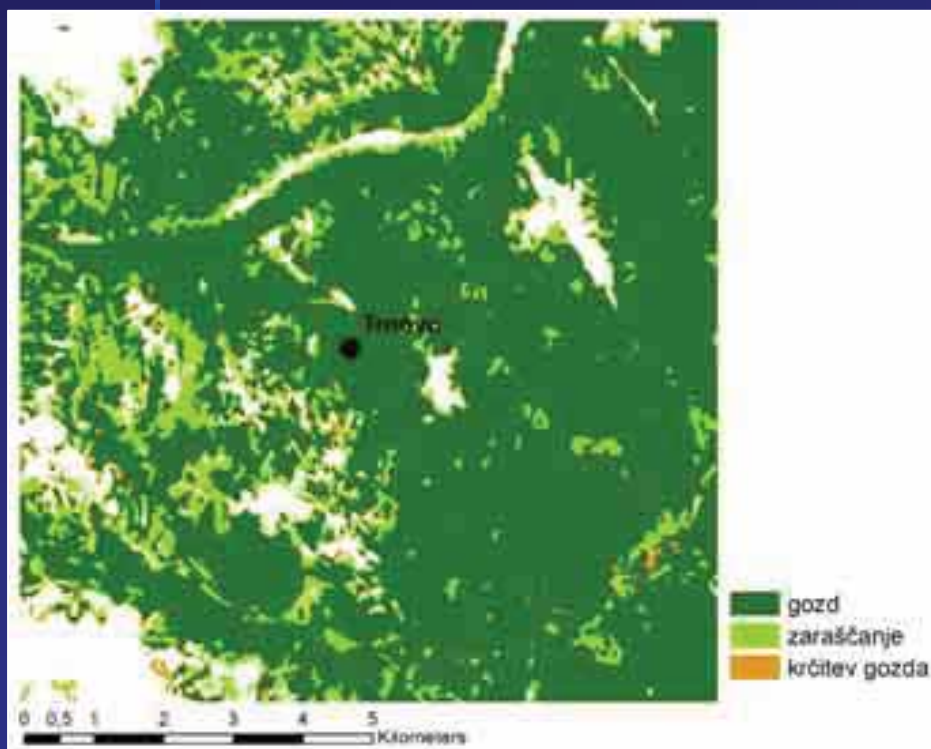
GOSTOTA PREBIVALSTVA

Ime območja	Gostota prebivalstva (št. preb/km ²)			
	1869	1931	1971	2013
Trnovo	42,80	42,07	28,64	34,64
Snežnik	14,48	15,84	11,70	13,24
Kočevski Rog	22,58	17,97	4,65	3,51



RABA TAL

1975 - 2012



DELEŽ GOZDA



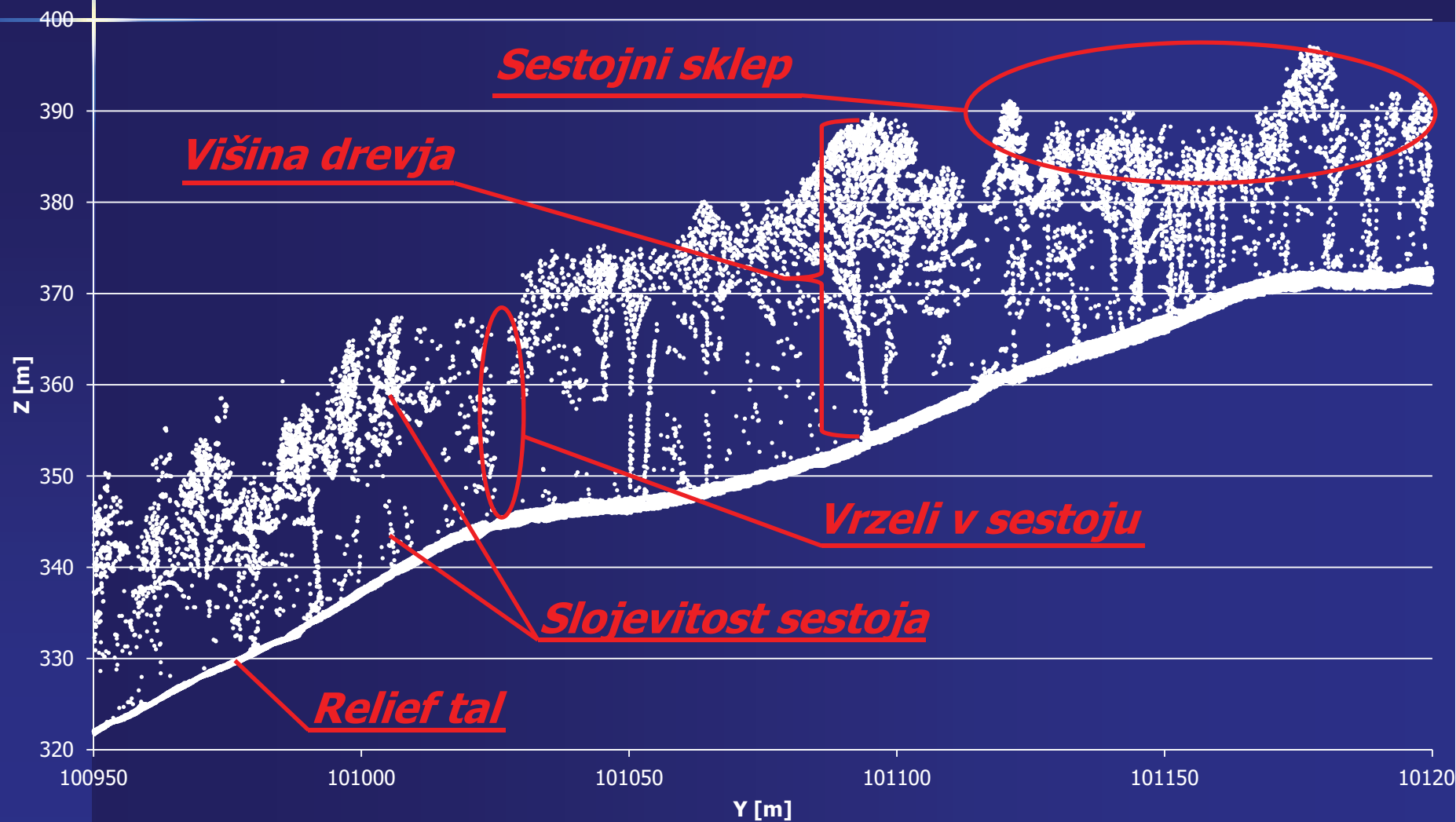
DELEŽ JEDRNIH OBMOČIJ

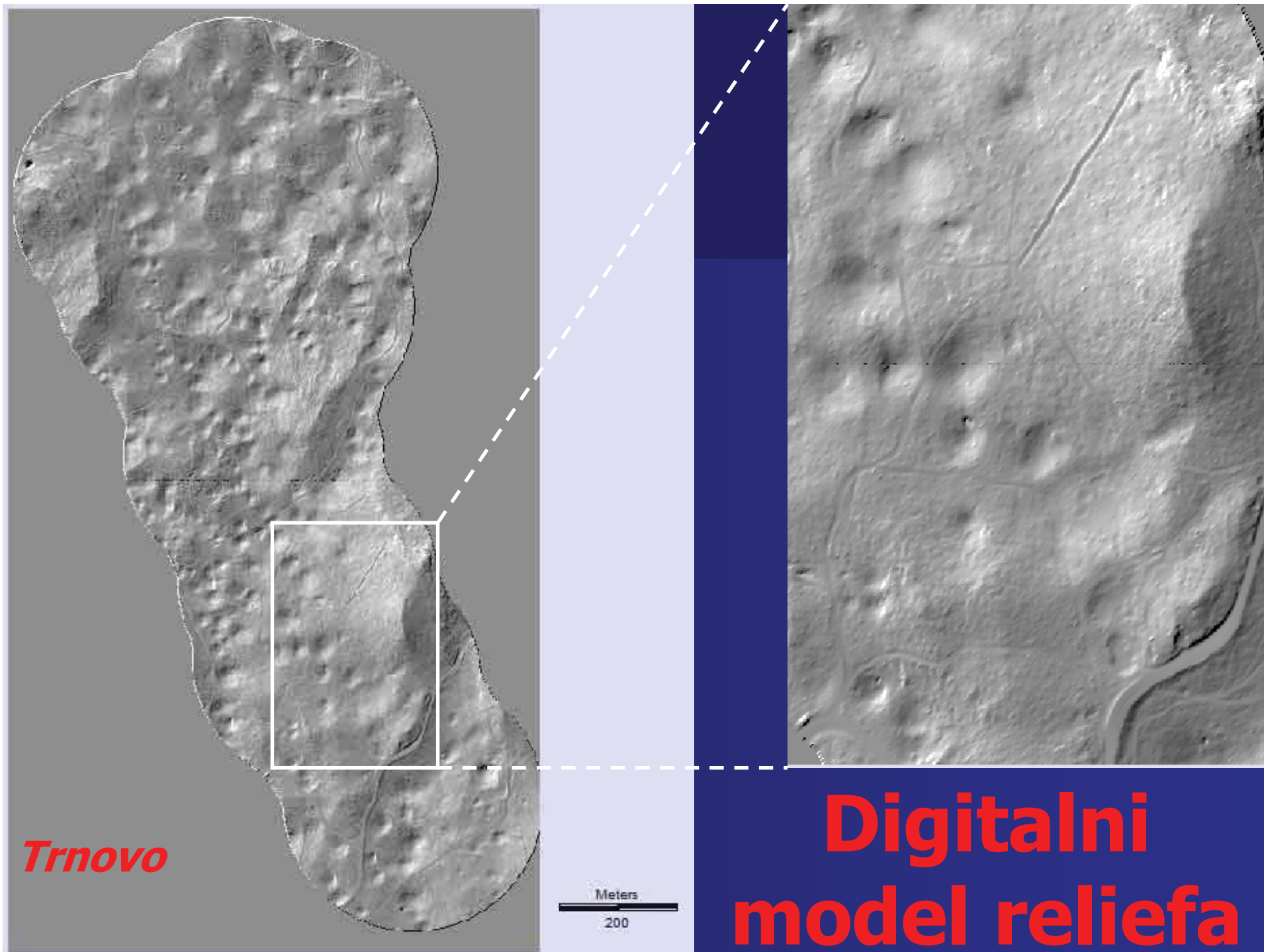


Sestojna raven analize

- 2 lidarski snemanji
 - Pred redčenji (november 2011)
 - Po redčenjih (december 2013)

Lidar - transekt skozi oblak točk



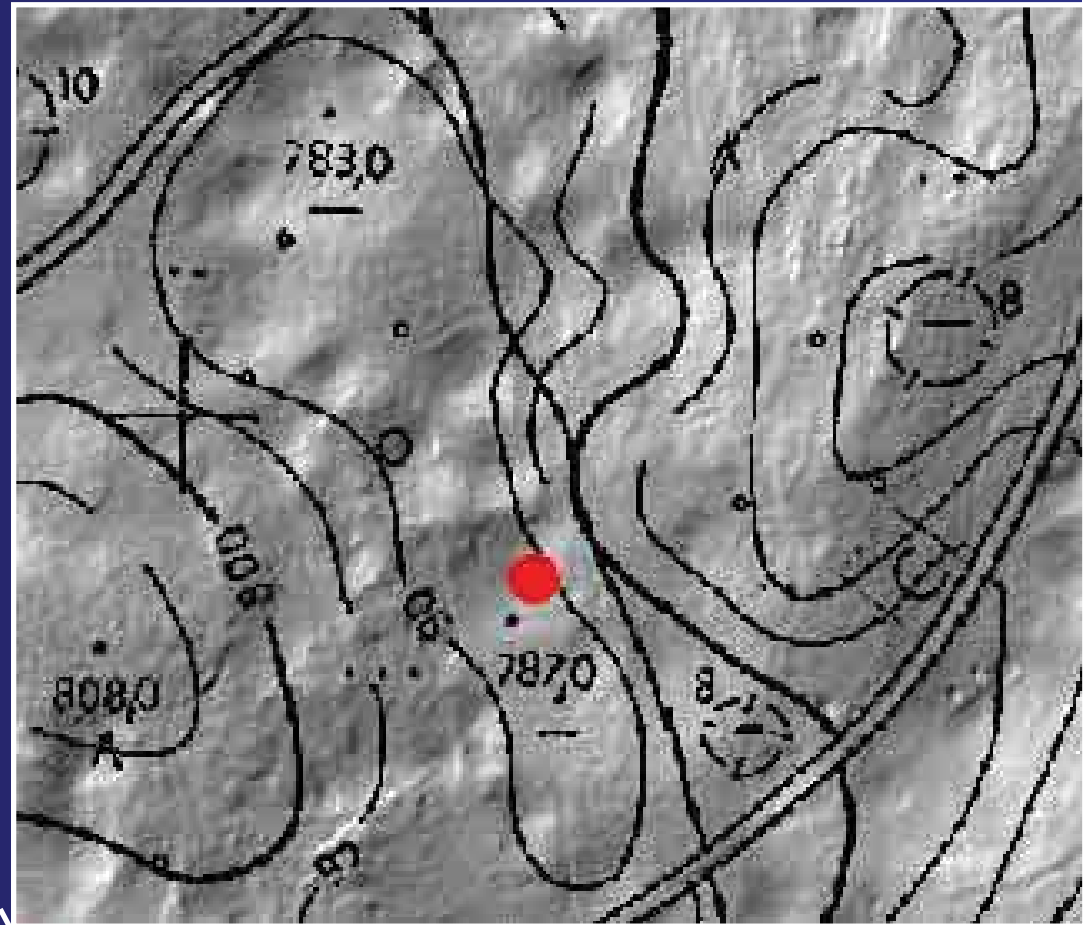
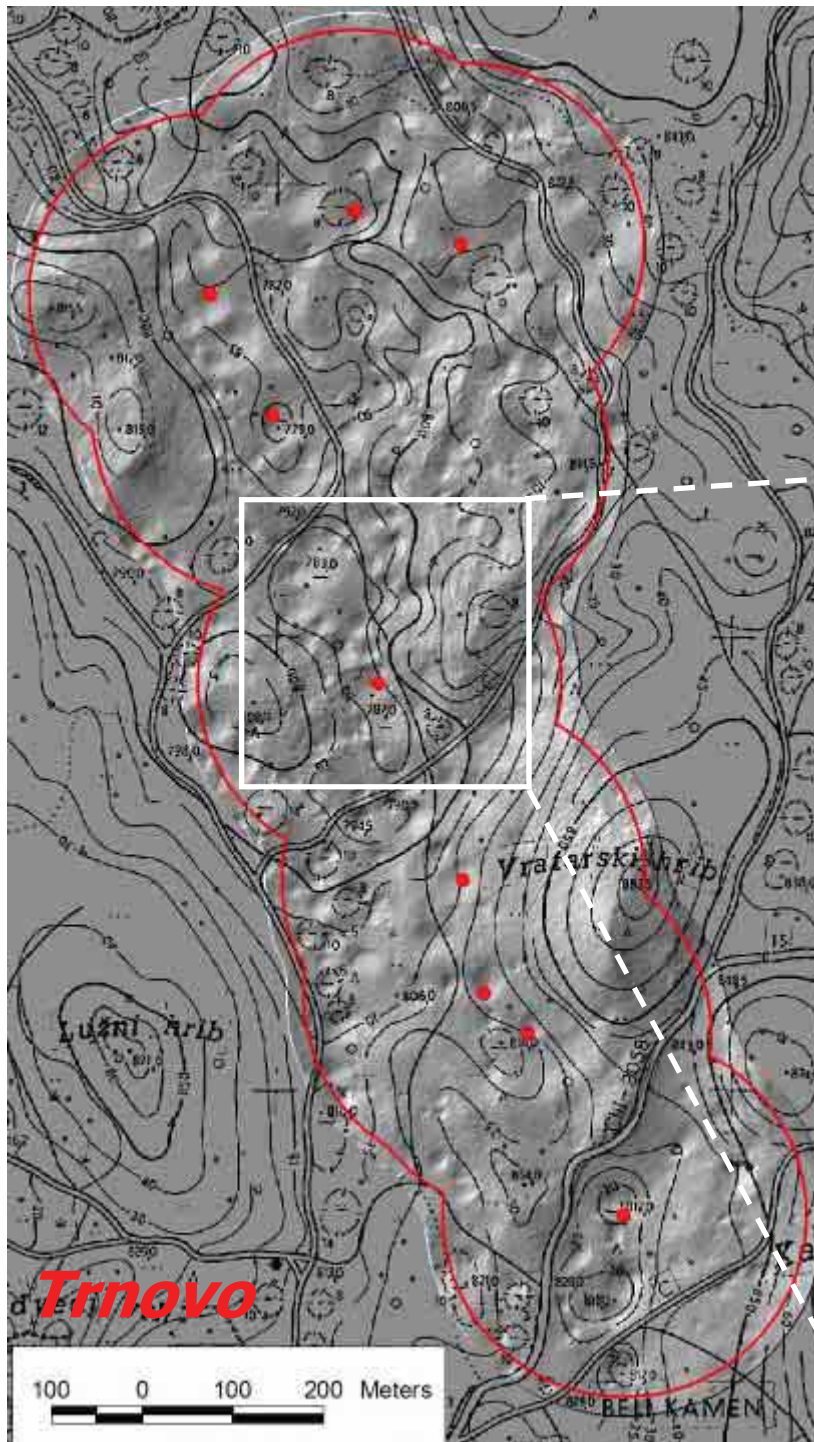


Trnovo

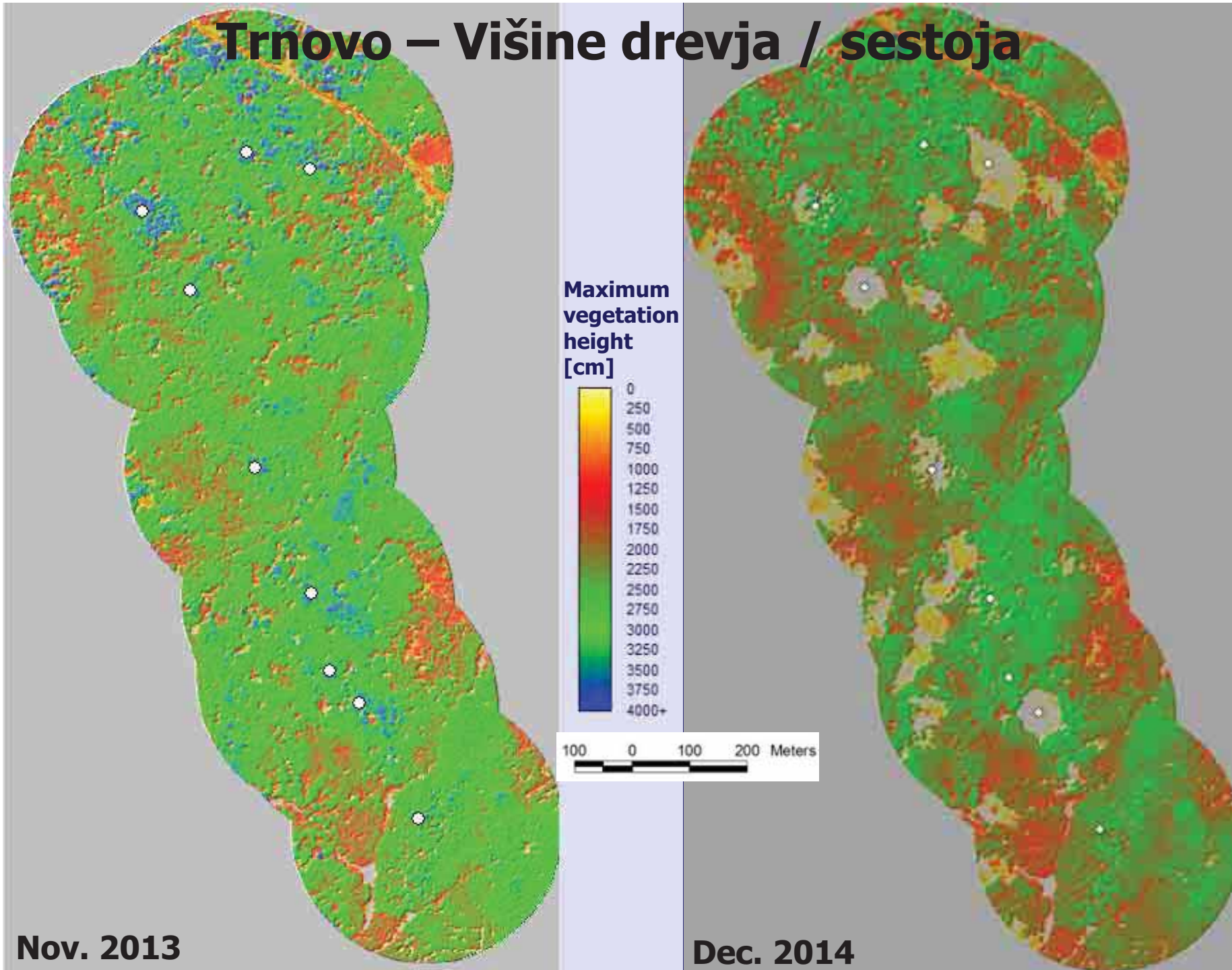
Meters
200

**Digitalni
model reliefa**

Digitalni model reliefa



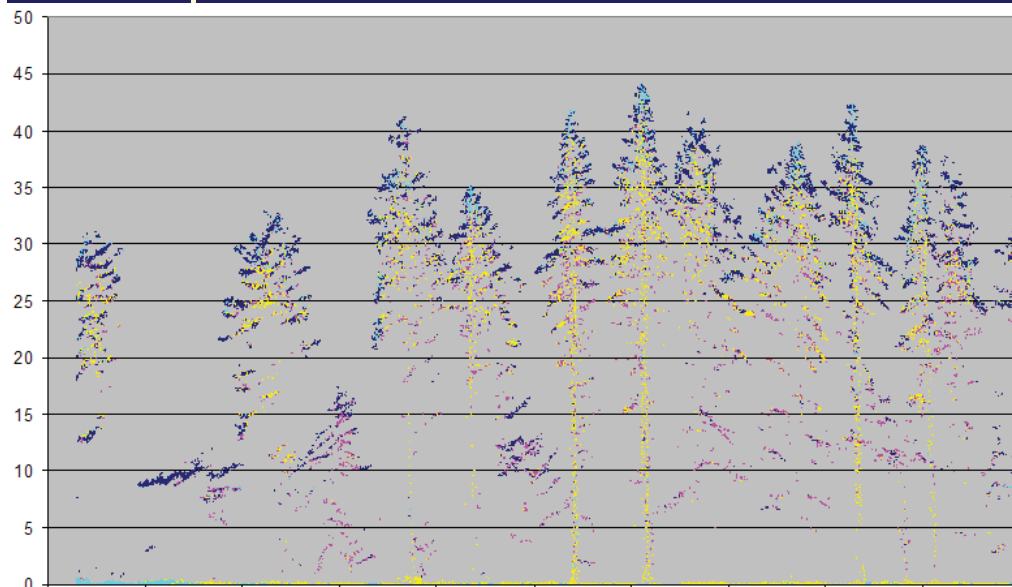
Trnovo – Višine drevja / sestoja



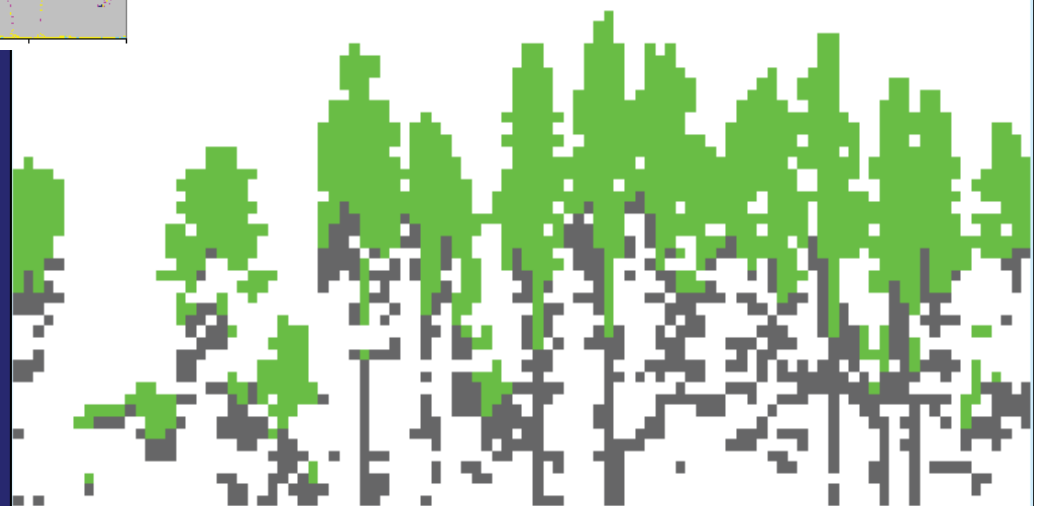
Nov. 2013

Dec. 2014

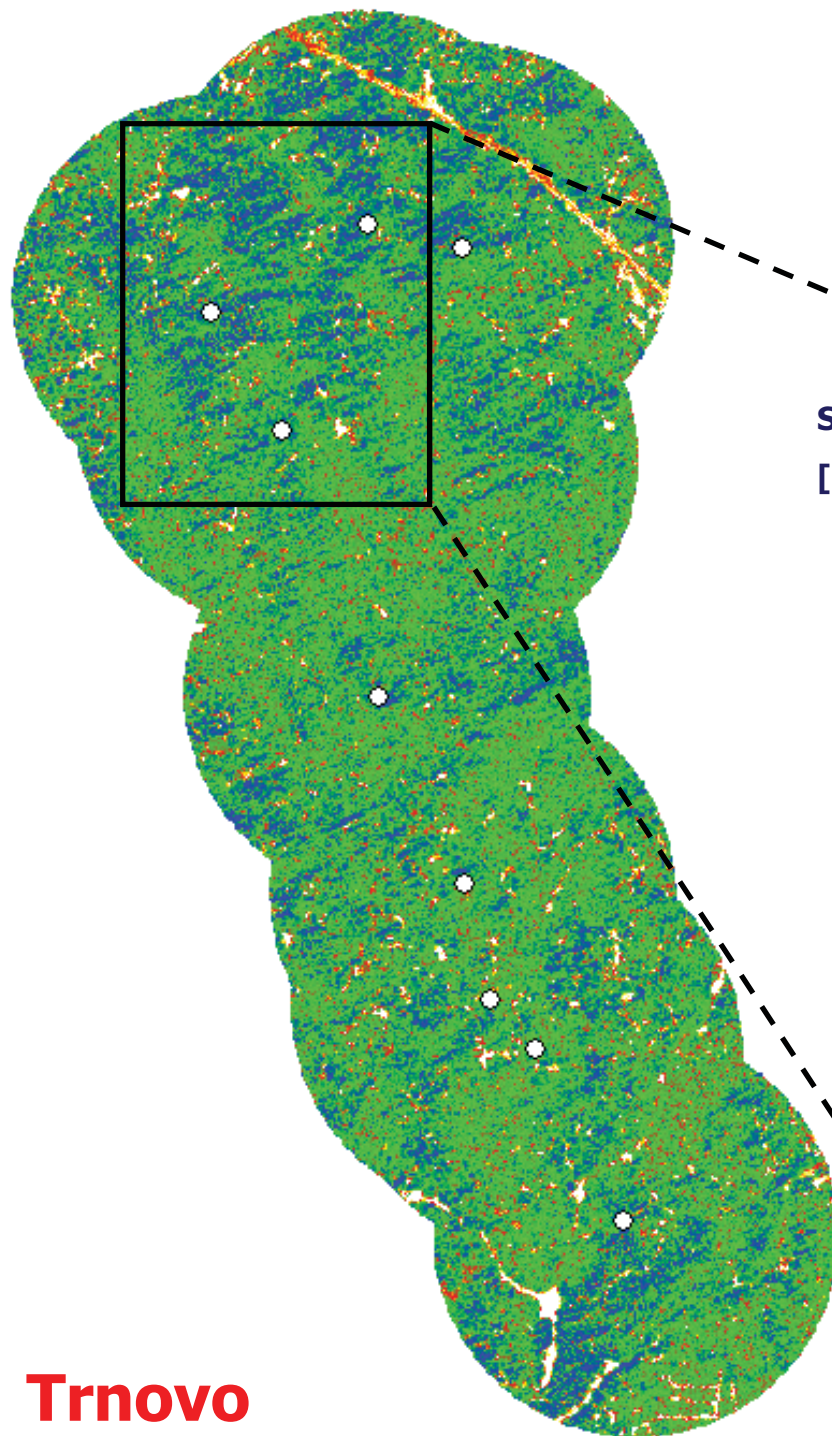
Prostornina fotosintetsko aktivnega dela krošenj



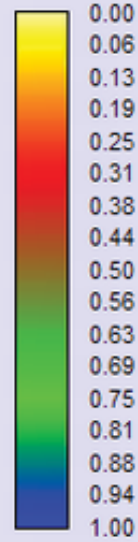
Metoda: Lefsky in sod. 1999



Sklep krošenj



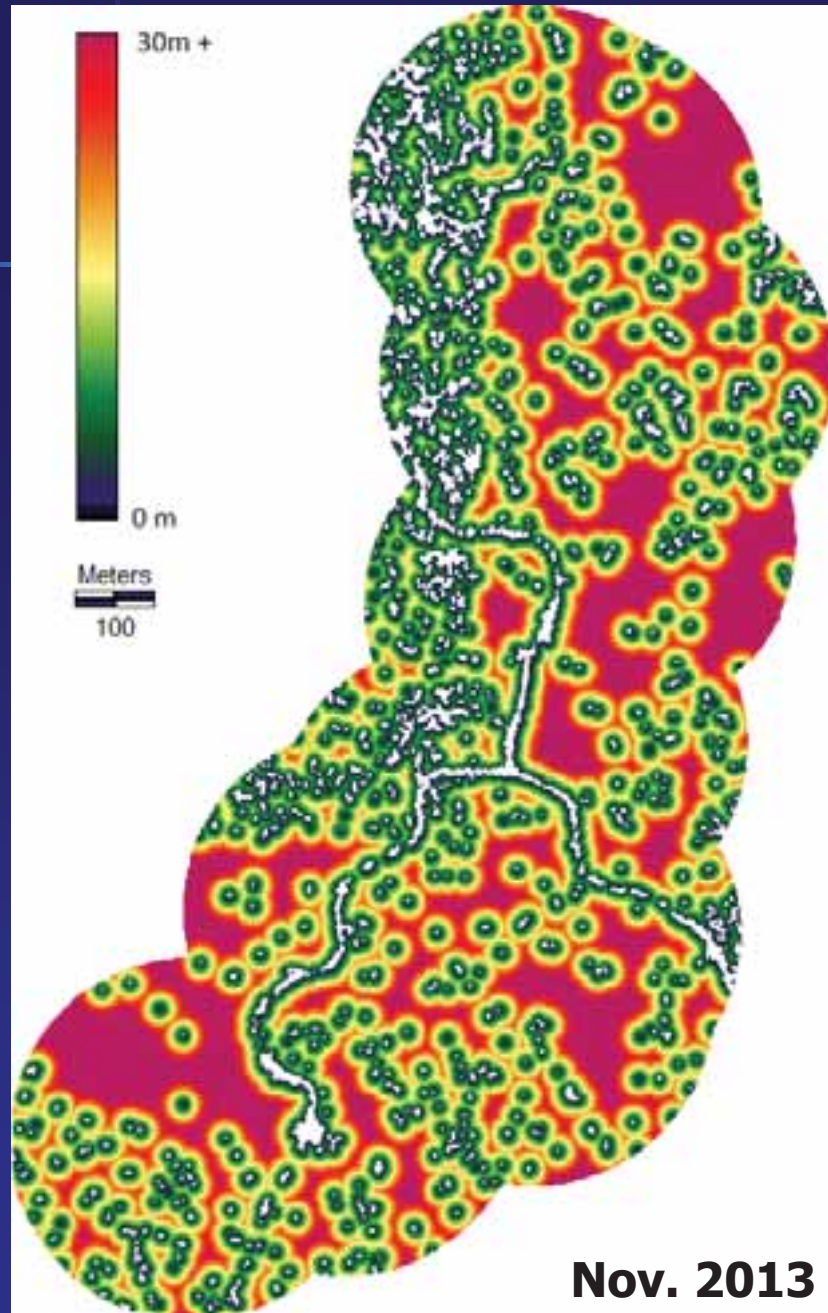
Sklep
[%]



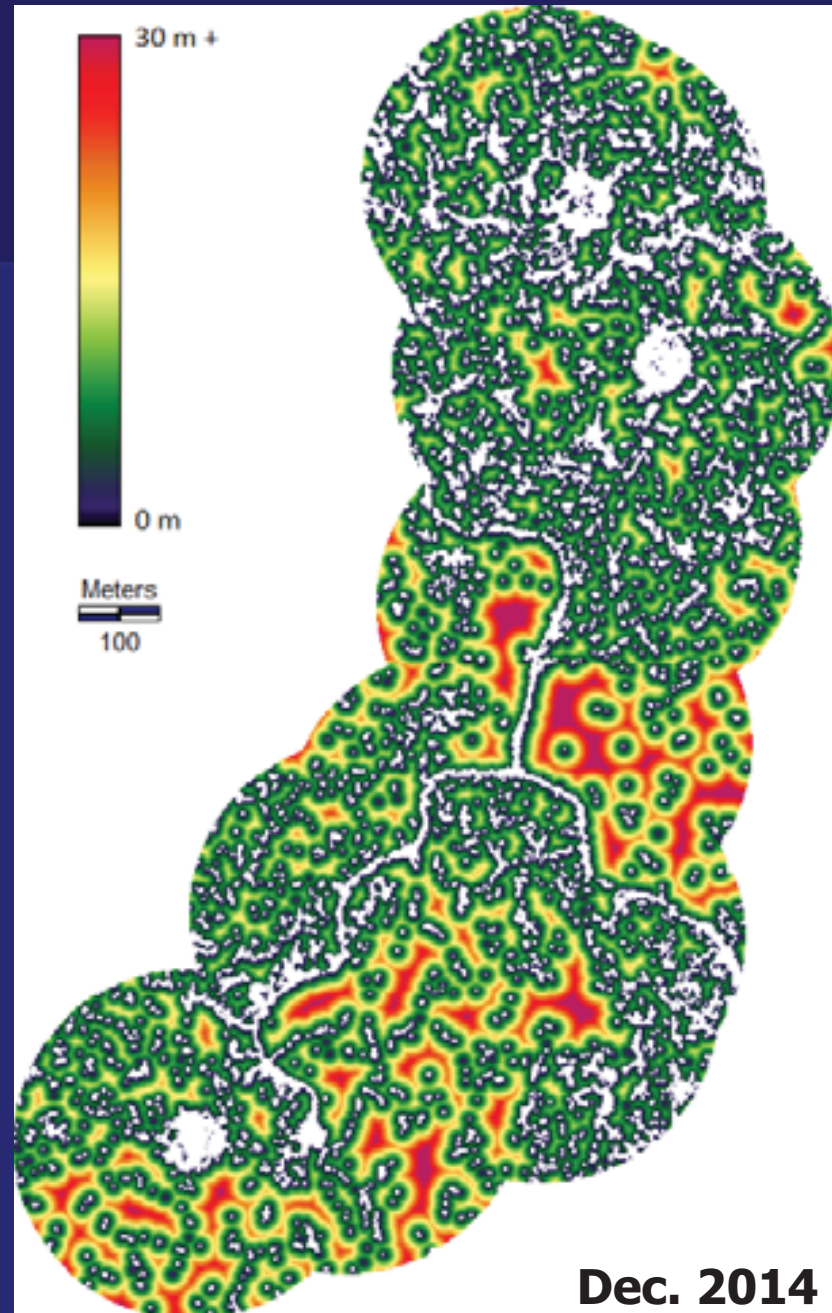
Svetlobni jašek

Trnovo

Kočevski rog - Notranje gozdno okolje

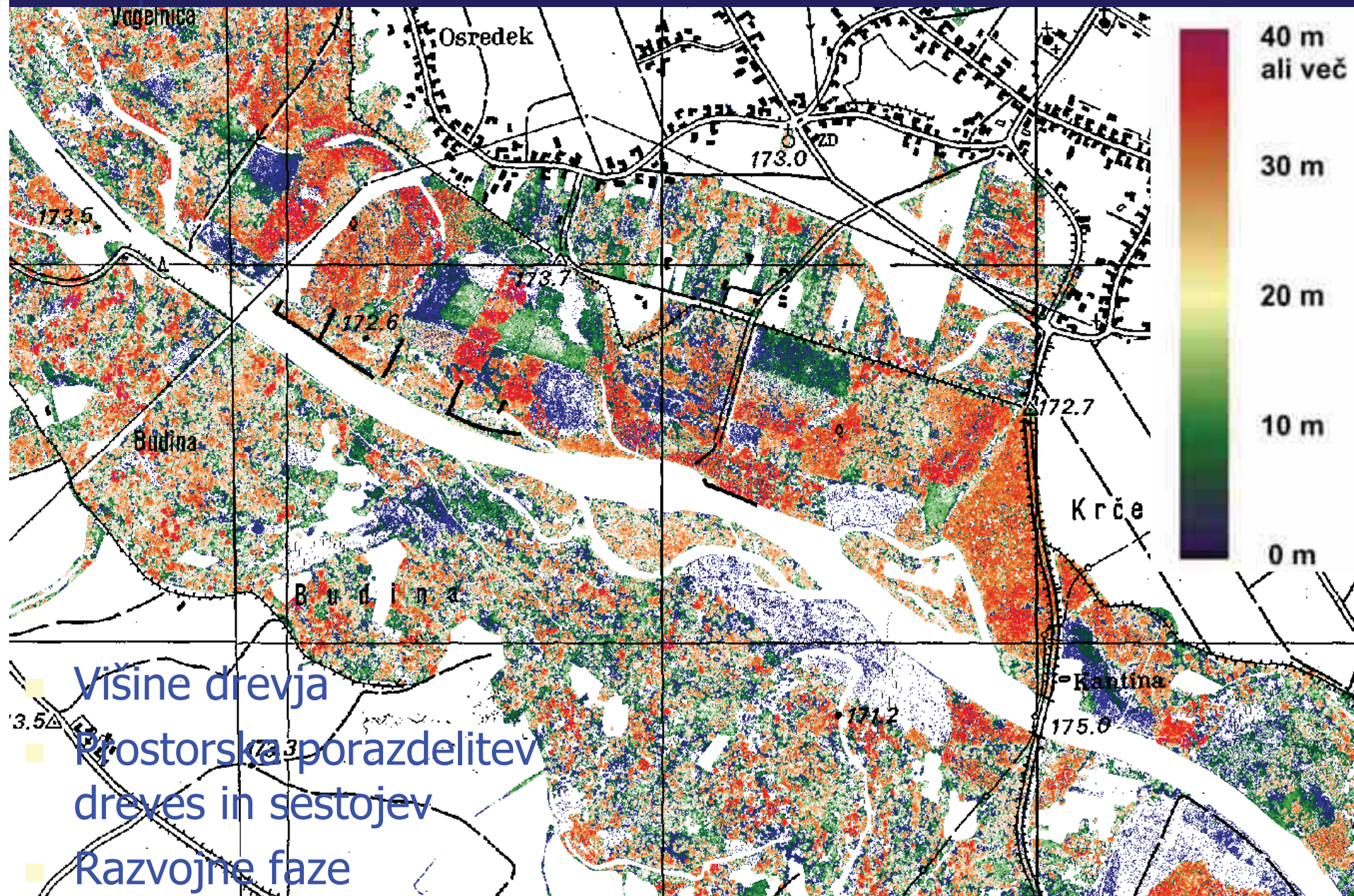


Nov. 2013

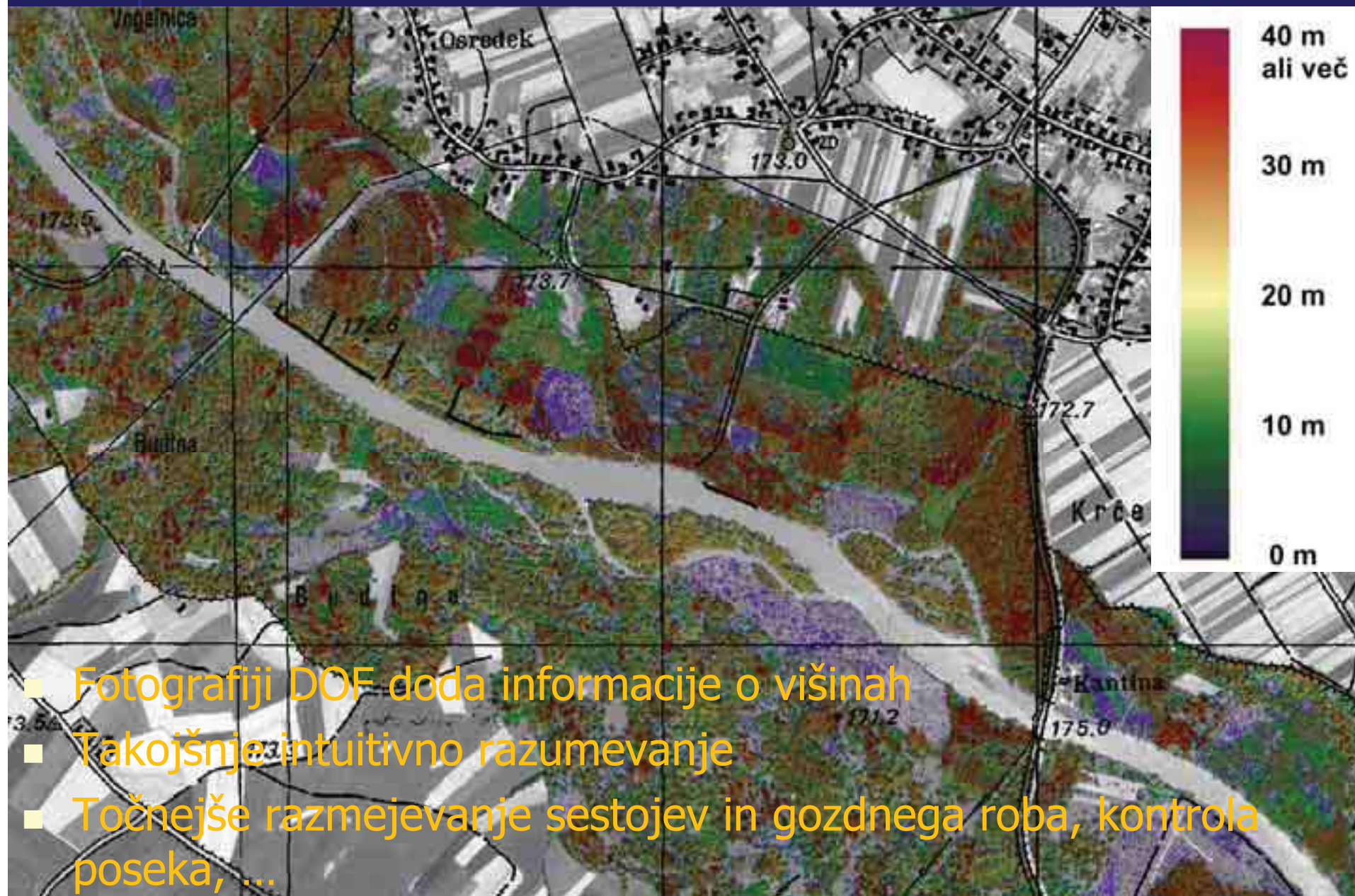


Dec. 2014

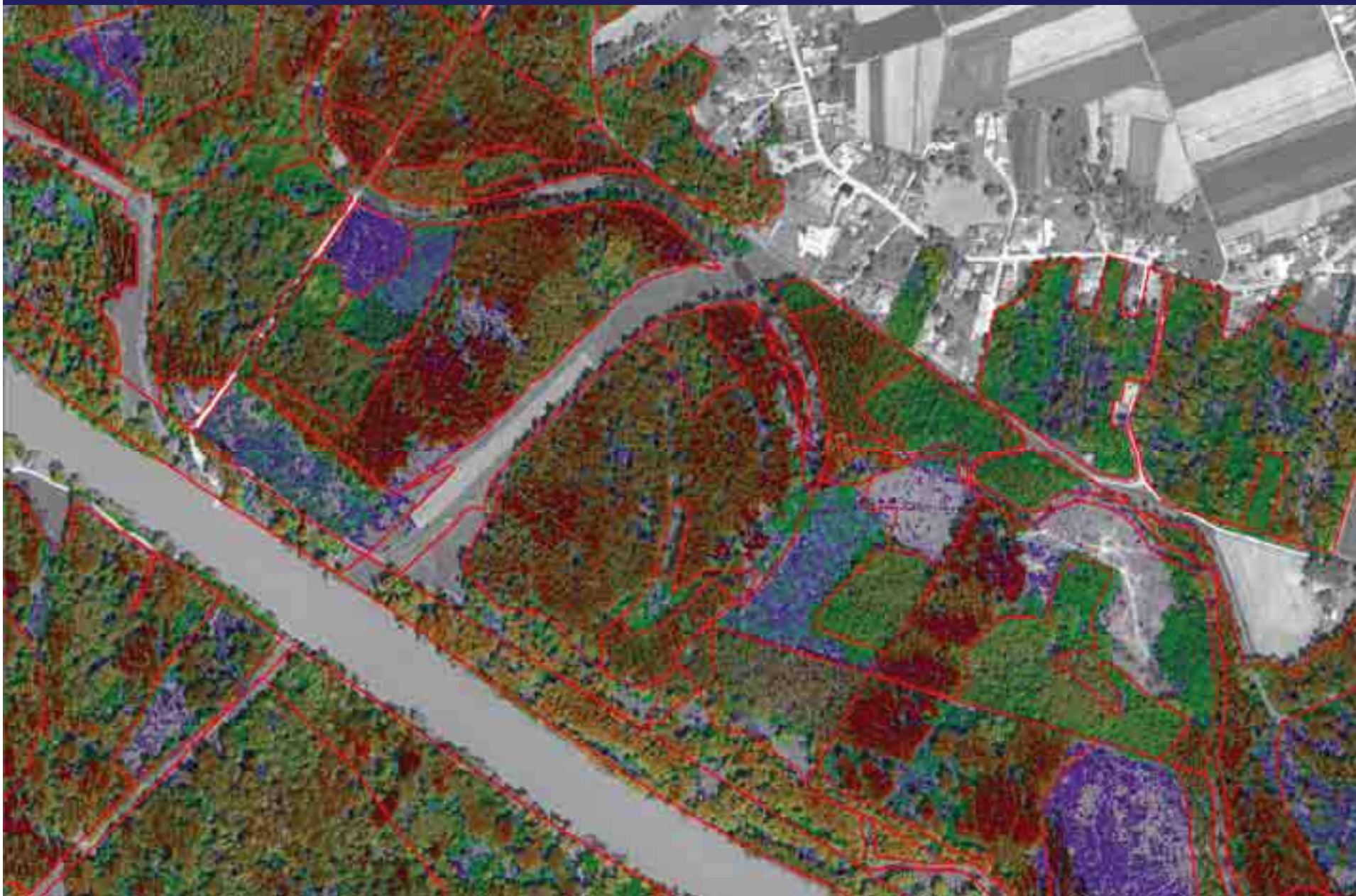
Digitalni model krošenj (DMK)



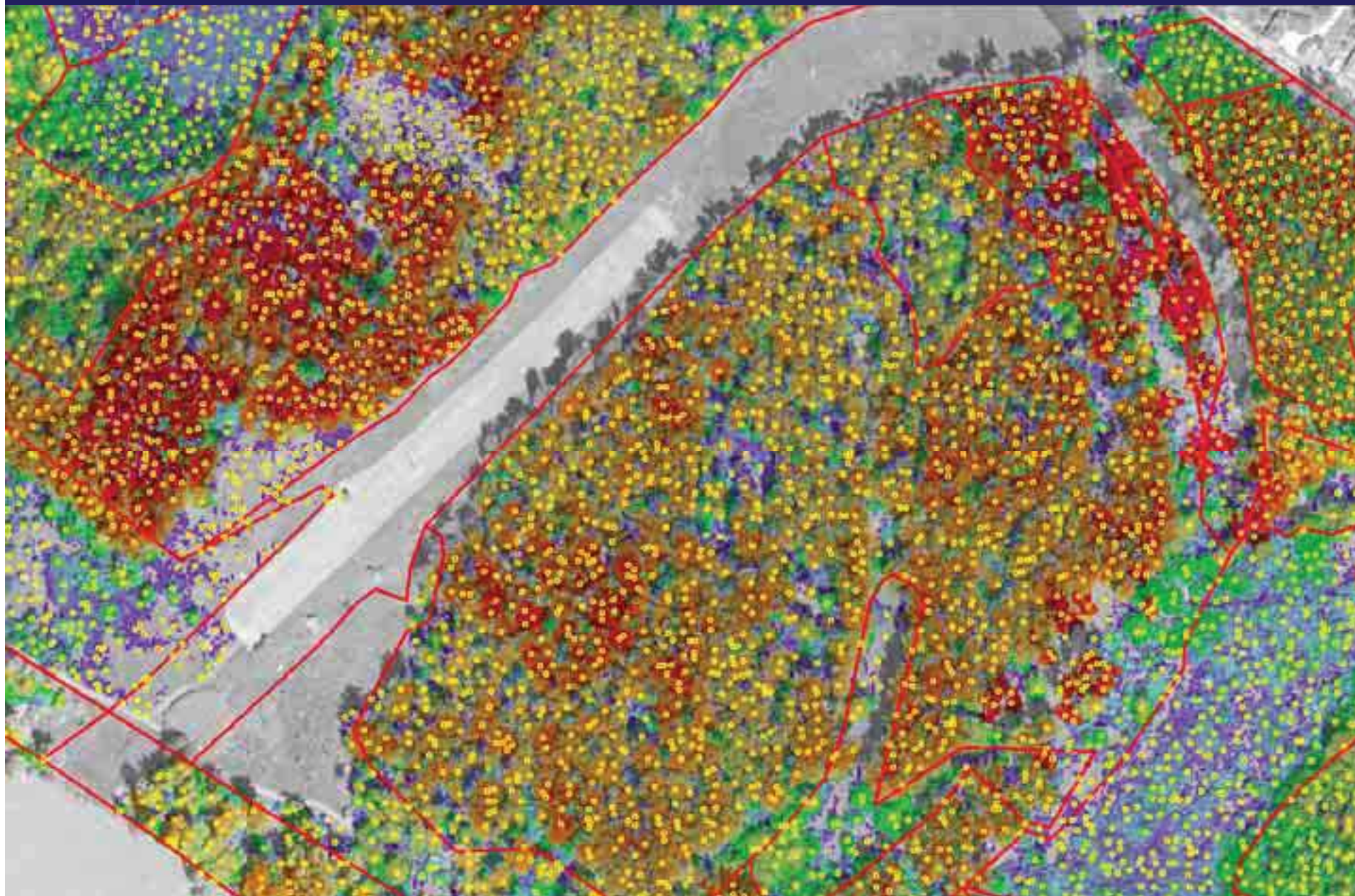
Združena slika: DOF + DMK



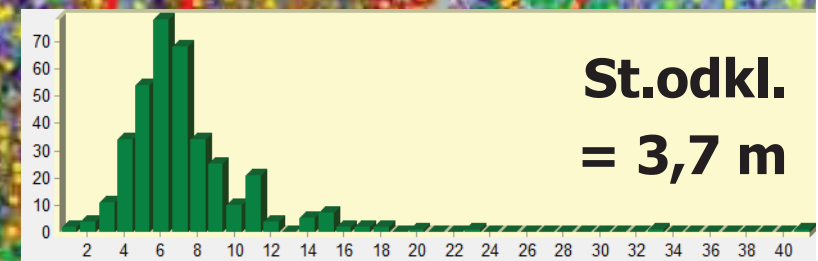
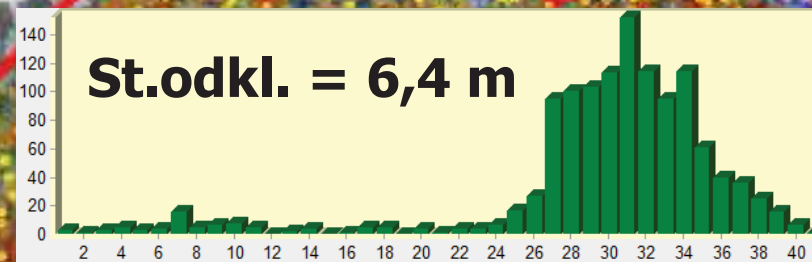
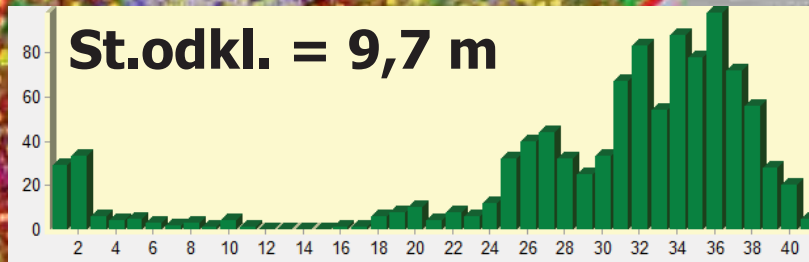
Bolj podrobno (+ sestoji ZGS)



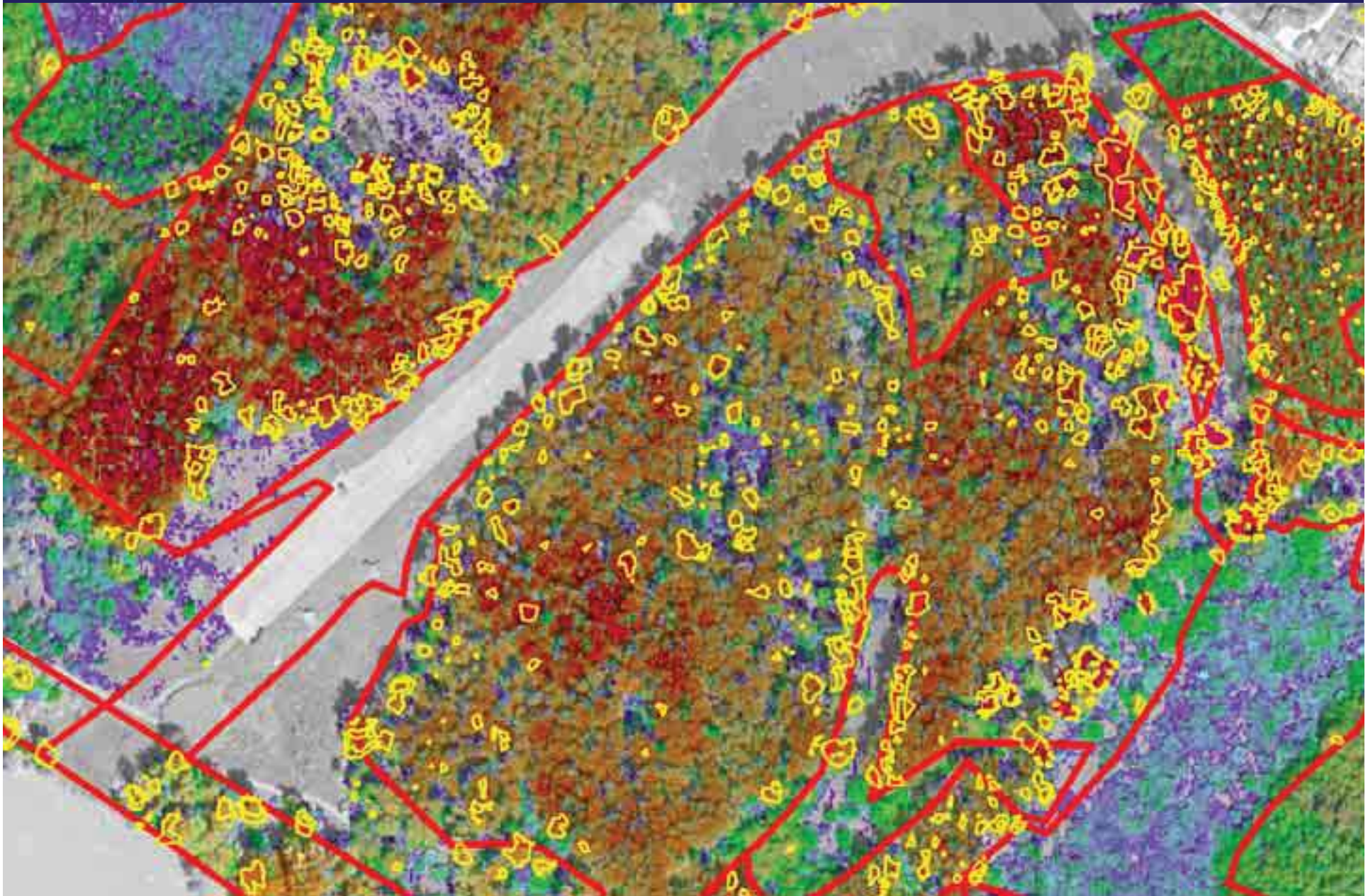
Še bolj podrobno (+ vrhovi dreves)



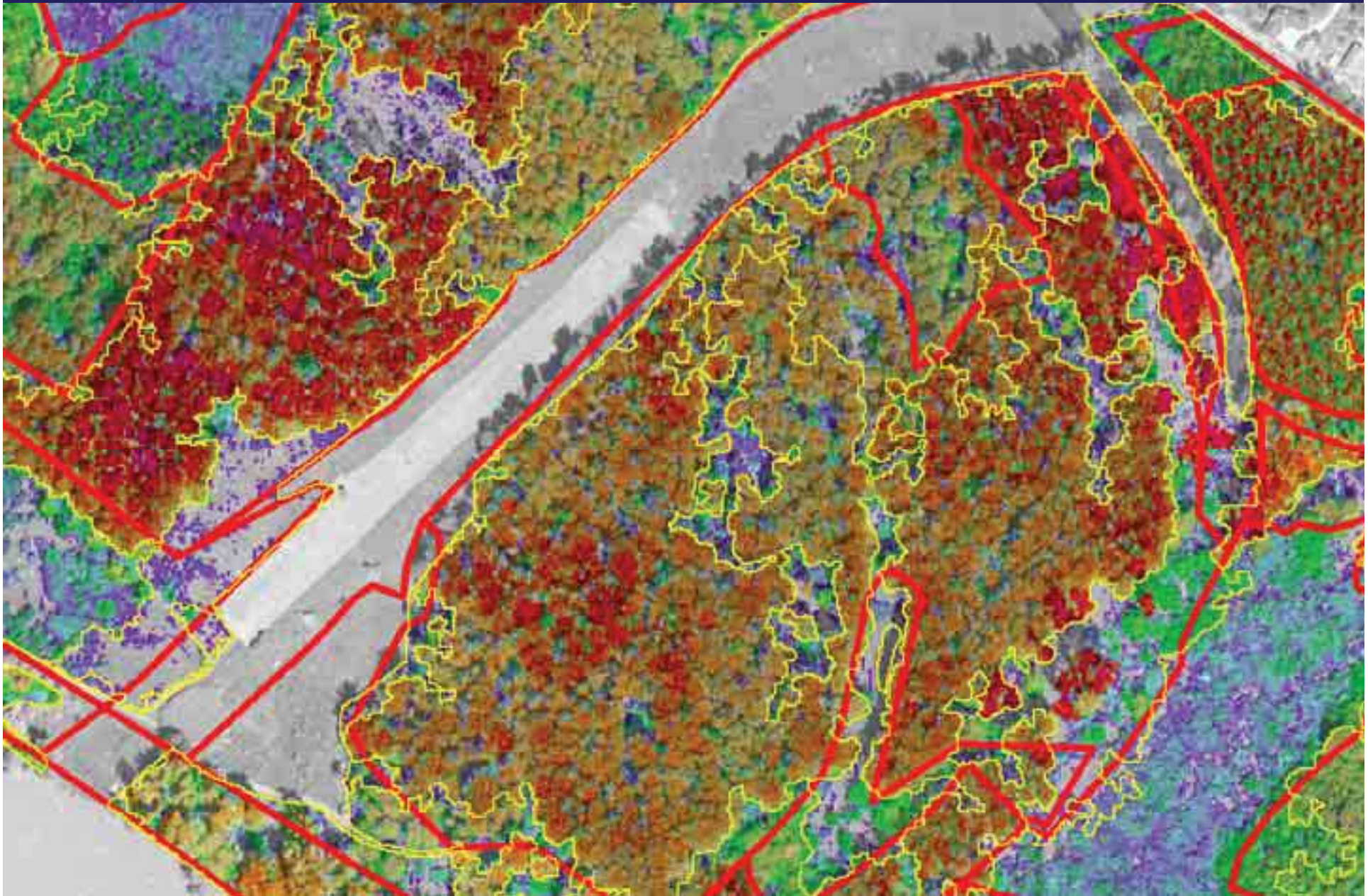
Statistike drevesnih višin po sestojih



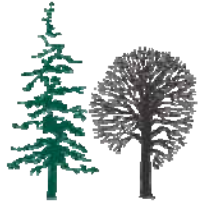
Dominantna drevesa



Avtomatsko razmejevanje sestojev



Hvala za pozornost



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



MANAGING FORESTS
FOR MULTIPLE PURPOSES:
CARBON BIODIVERSITY SOCIO-ECONOMIC WELLBEING



ManFor C.BD - zaključna delavnica

Akcija: AnDeFM in IMP

Kovač M., Kopal M. & NMGK

Snežnik, 9. september 2015



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

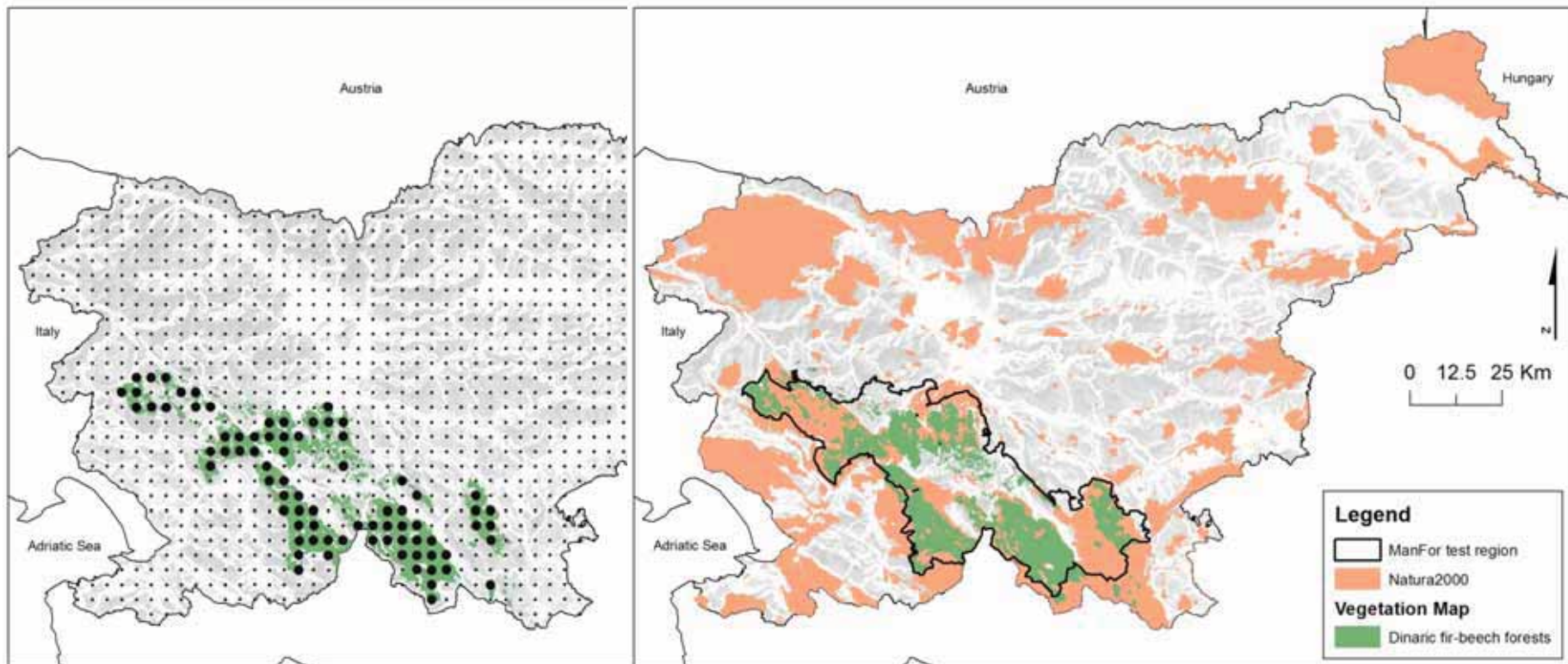
CILJ ANDEFM+IMP

Analiza in oblikovanje gospodarskih ukrepov za krepitev funkcij; biomasa, sekvestracija ogljika, biodiverziteta in implementacija

- 1) Preučitev gospodarjenja z dinarskimi jelovo-bukovimi gozdovi v preučevanem območju od Koč. Roga do Trnovskega gozda
- 2) Oblikovanje pomladitvenega poskusa, v okviru katerega se preučuje pomladitvena ekologija drevesnih vrst, biodiverziteta, vpliv na ogljik,
- 3) Implementacija ukrepov na terenu
- 4) Poskus predvidenja prihodnjega stanja s simulacijo

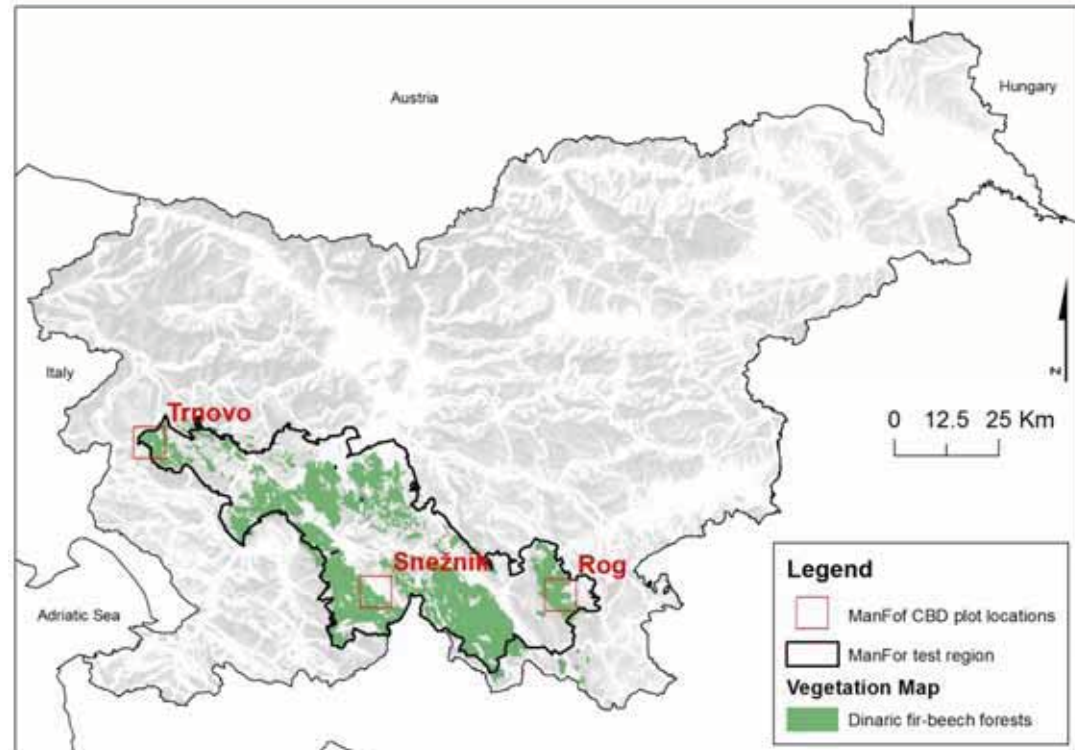
ANDEFM+IMP

Vzpostavitev GIS za testno območje (NFI ploskve, študij posameznih območij v mejah testnega območja, ...)



ANDEFM+IMP

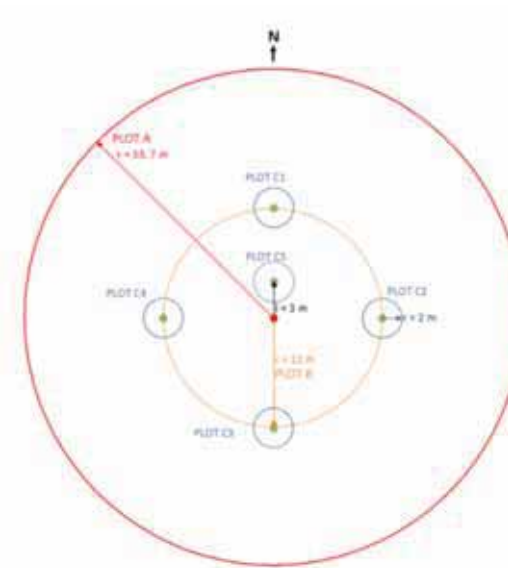
Snemanja na 27 ploskvah;
2 faktorja:
A) drevesni tip
(predvsem smreka, jelka,
bukev)
B) Intenziteta sečnje
(100% posek, ca. 50% posek,
kontrola)



KAJ JE BILO NAREJENO

- Analiza GG režimov v luči ohranjanja sestojev izbrane združbe
Vzpostavitev ploskev

Ploskev	Atributni razred	Merjeni atributi
Ploskev A	Rastiščne lastnosti	Gps lokacija, Tip reliefa, aspekt, skalnatost, kamnitost, nagib, Vertikalna in horizontalna struktura, pomlajevanje, homogenost, sklep sestoja, naravnost
živa stoječa drevesa (dbh≥10 cm)		drevo, vrsta, koordinata (X, Y, Z), obseg, socialni položaj, višina, izbrana drevesa)
Ploskev: C1, C2, C3, C4, C5	majhna drevesa (premer <10 cm)	vrsta, Dbh1,3 (če je drevo večje ali enako 1,3 m), Dbh1/2 (če je drevo manjše od 1,3 m), višina, poreklo



KAJ JE BILO NAREJENO



Pomlajevanje v SLO zelo problematično; predolge pomladitvene dobe, premajhno odpiranje

Z načinoma preveriti primernost tehnike poml. jelke; direktno ali naknadno v že oblikovano mladje





**HVALA!
VPRAŠANJA?**



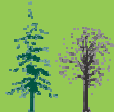
GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



VPLIV RAZLIČNIH INTENZITET GOSPODARJENJA NA RASTLINSKO PESTROST DINARSKIH JELOVO-BUKOVIH GOZDOV IN BIODIVERZITETO NA SPLOŠNO

Lado KUTNAR, Aleksander MARINŠEK, Klemen ELER

Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana
lado.kutnar@gozdis.si



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

ZAKLJUČNA DELAVNICA ManFor C.BD, Grad Snežnik, 9. sept. 2015

Akcija ForBD – Ocena kazalnikov povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov

Namen akcije je izbrati, definirati in ovrednotiti kazalnike biodiverzitete, ki so povezani z pestrostjo vegetacije in rastlinskih vrst. S kazalniki rastlinske pestrosti vrednotimo glavne dejavnike, ki so povezani z rastiščnimi razmerami in z vplivom različnih načinov gospodarjenja z gozdom.



Kočevski Rog



Snežnik



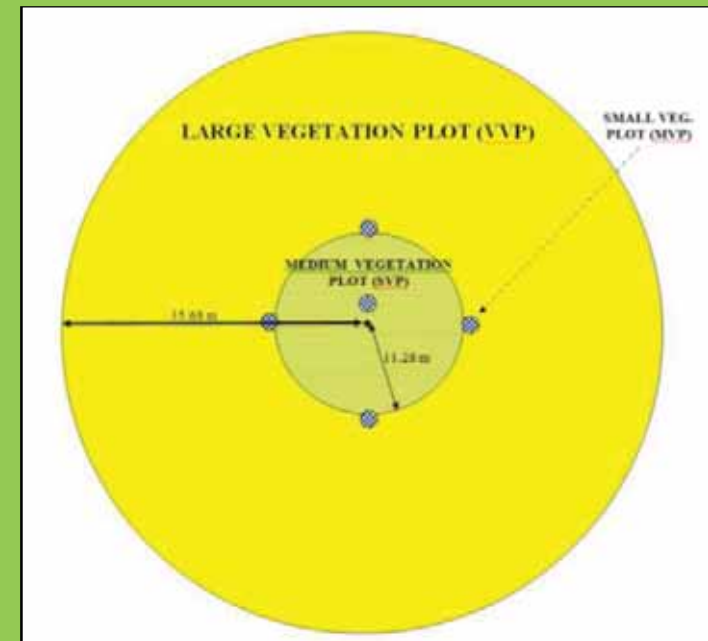
Trnovo



PLOSKVE ZA PROUČEVANJE VEGETACIJE/RASTLINSKE PESTROSTI

Na vsakem izbranem objektu (vrtači) smo proučevali **3 tipe krožnih vegetacijskih ploskev** :

- I. Na sredini vrtače je velika vegetacijska ploskev (VVP) s površino 4000 m² ali 0,4 ha ($r = 35.68$ m) → habitatni tip in združba;
- II. Na notranjem delu velike ploskve je srednja vegetacijska ploskev (SVP) s površino 400 m² ($r = 11.28$ m) → združba (rastišče), pestrost rastlin;
- III. 5 malih vegetacijskih ploskev (MVP) ($r = 2.0$ m) je sistematično razvrščenih v vrtači (center, S, J, V, Z – 12 m od sredine) → pestrost rastlin, mikro-rastiščne razmere.



POPIS RASTLINSKIH VRST NA POVRŠINI 400 m²

- Na treh testnih območjih smo popisali **27 vegetacijskih ploskev s površino 400 m²** (9 na območje).
- Izdelali smo oceno zastiranja (v %) vertikalnih vegetacijskih plasti (mahovna, zeliščne, grmovna, drevesna) ter oceno deleža neporaslih tal in deleža površinske skalnatosti.
- Ocena pokrovnosti (zastiranja) vaskularnih rastlinskih vrst (praprotnic in semenk) po vertikalnih vegetacijskih plasteh je bila izdelana po modificirani metodi BARKMAN et al. (1964).

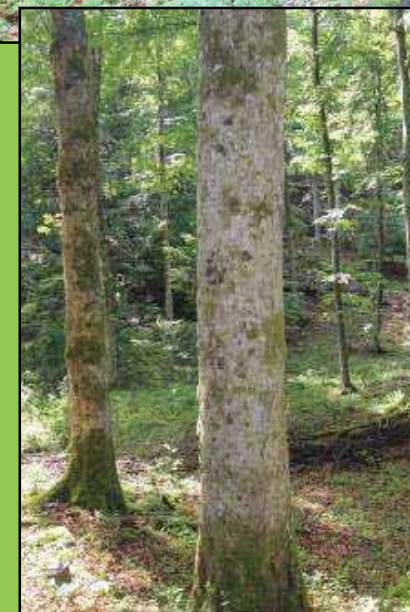
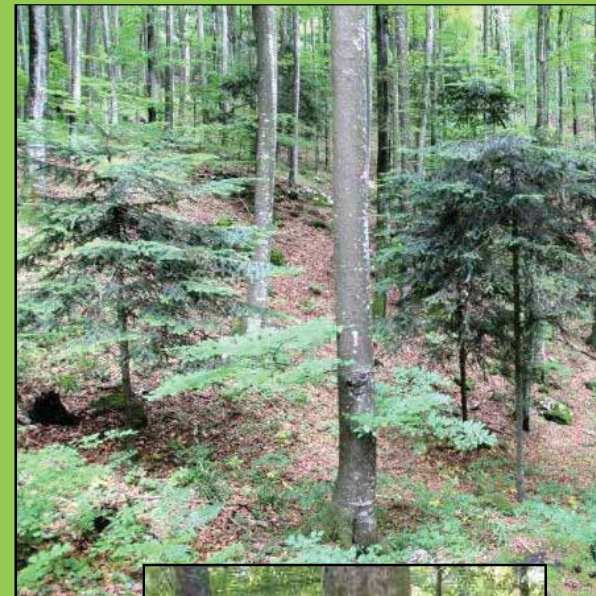
BARKMAN et al. (1964)

Skala	Zastiranje (%)	Opis pojavljanja
r	<5,0 %	Sporadično pojavljanje
+		Malo osebkov iste vrste
1		Veliko osebkov iste vrste
2m		Zelo veliko osebkov iste vrste
2a	5,0 – 12,5 %	
2b	12,5 – 25,0 %	
3	25,0 – 50,0 %	
4	50,0 – 75,0 %	
5	75,0 – 100,0 %	



GOZDNA ZDRUŽBA/HABITATNI TIP

- vse ploskve **dinarski jelovo-bukov gozd** (*Omphalodo-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora*)
- ponekod manjši fragmenti **javorjevega gozda z velecvetno mrtvo koprivo** (*Lamio orvalae-Aceretum pseudoplatani*)
- večinoma EU Natura 2000 habitatni tip **91K0 Ilirski bukovi gozdovi** (*Aremonio-Fagion*)
- manjši fragmenti prednostnega habitatnega tipa **9180 *Javorjevi gozdovi v grapah in na pobočnih gruščih** (*Tilio-Acerion*)



NAČRT POSKUSA

GG UKREP

Testno območje

Kočevski Rog

Snežnik

Trnovo

Kontrola



Posek 50% LZ

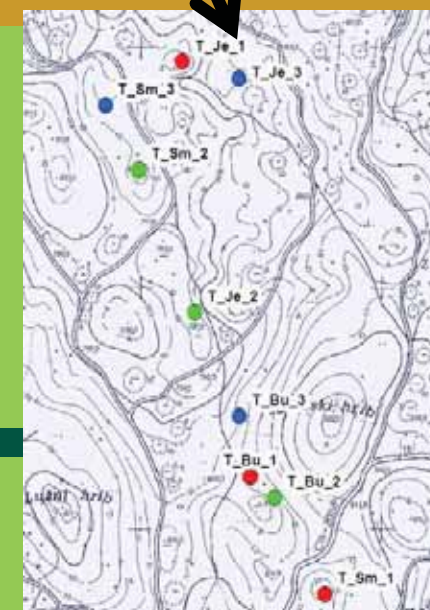
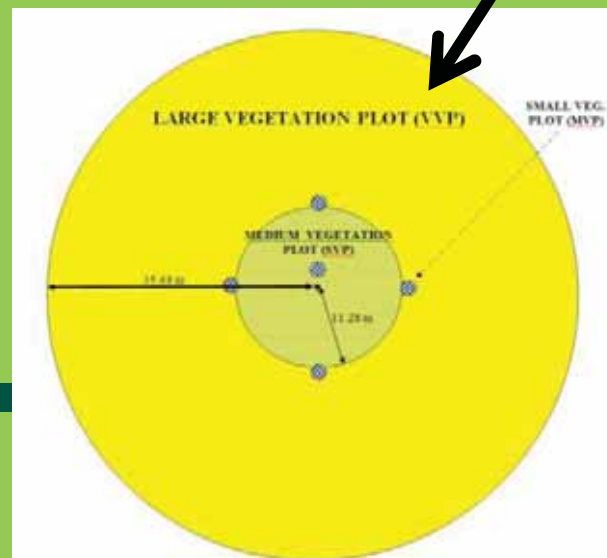


Posek 100% LZ



BUKEV JELKA SMREKA

PREVLADUJOČA DREVESNA VRSTA



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

GG UKREP – 3 INTENZIVITE SEČNJE



Kontrola



Posek 50 % LZ
na 0,4 ha ploskvi



Posek 100 % LZ
na 0,4 ha ploskvi

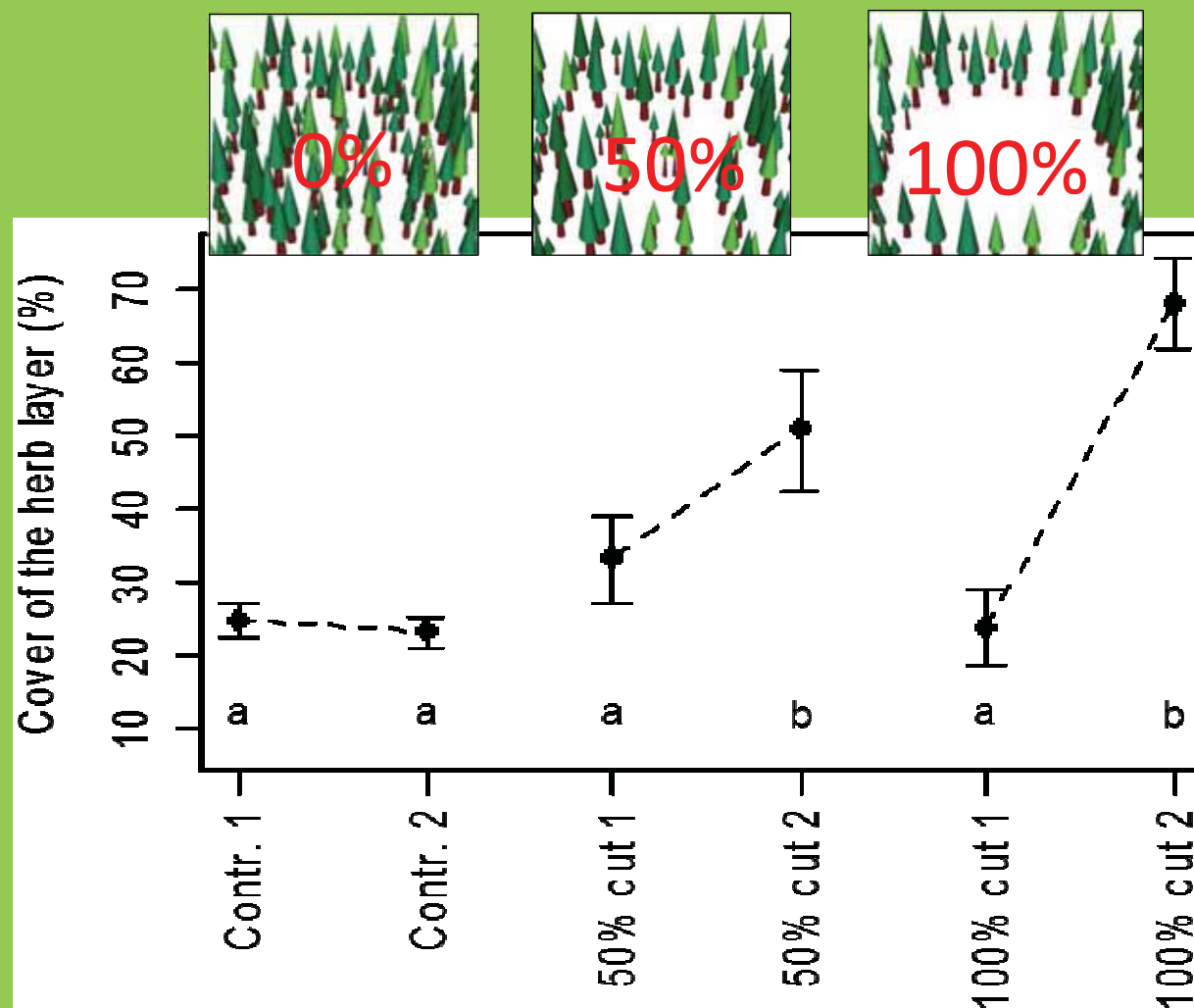


REZULTATI

SPREMEMBE POKROVNOSTI ZELIŠČNE PLASTI

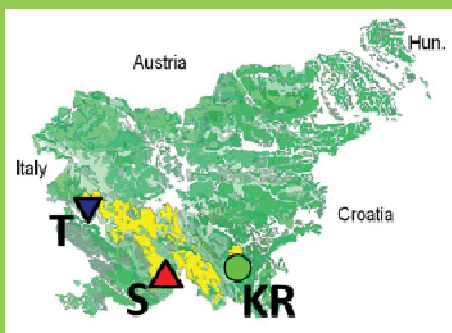
GLEDE NA INTENZITETO GG. UKREPOV

**POVPREČNA POKROVNOST
ZELIŠČNE PLASTI (v %):**
Primerjava stanja **pred (1)**
in **po (2)** izvedbi ukrepov.

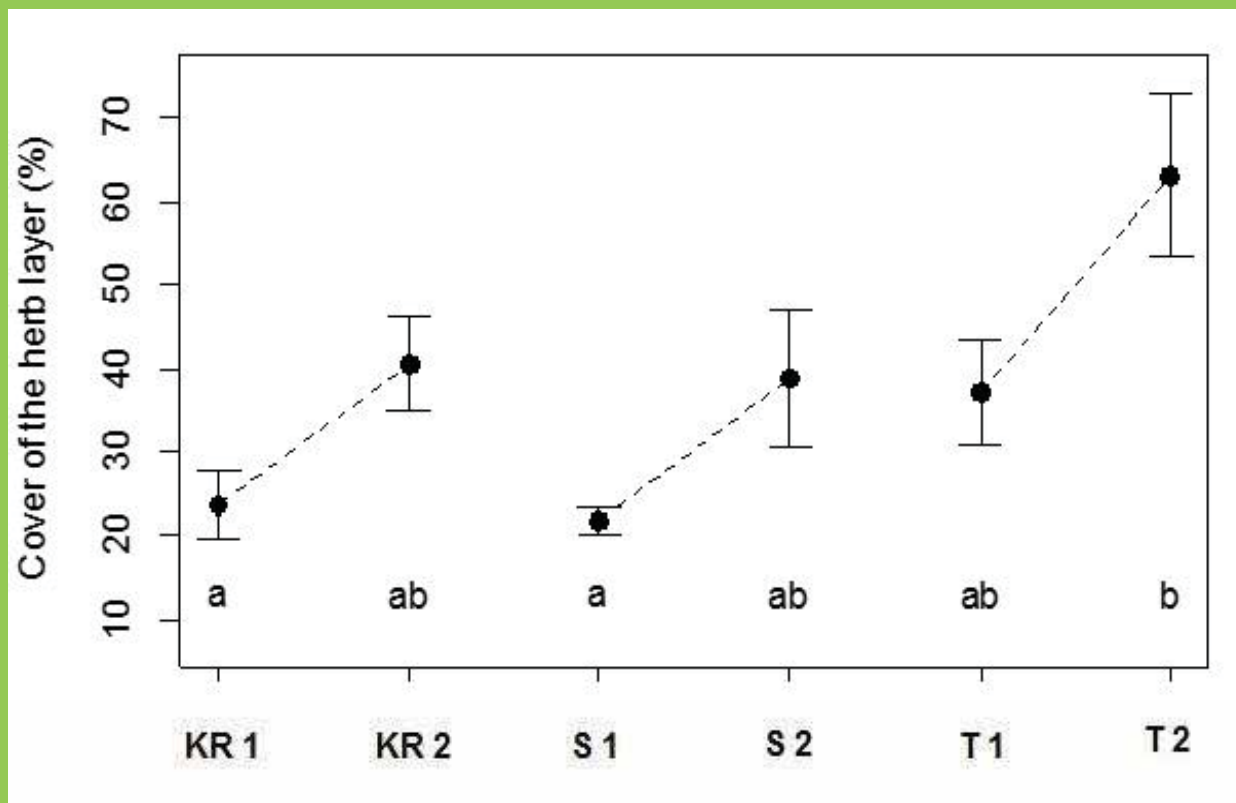


REZULTATI

SPREMEMBE POKROVNOSTI ZELIŠČNE PLASTI GLEDE NA TESTNO OBMOČJE



**POVPREČNA POKROVNOST
ZELIŠČNE PLASTI (v %):**
Primerjava stanja **pred (1)** in
po (2) izvedbi ukrepov.

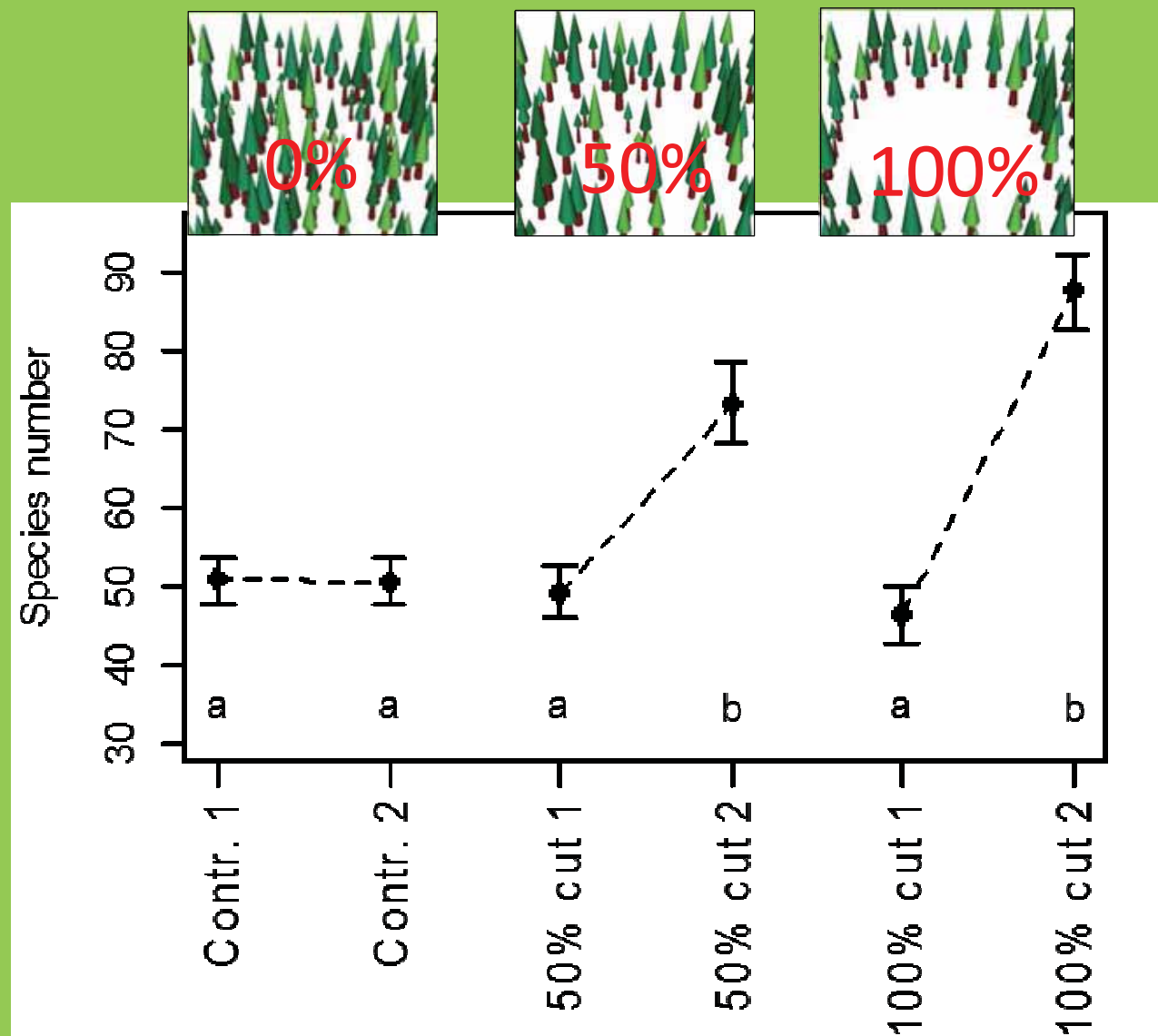


Povprečna pokrovnost zeliščne plasti:
(1) med 22% (Snežnik) in 37% (Trnovo)
(2) med 39% (Snežnik) in 63% (Trnovo)

REZULTATI

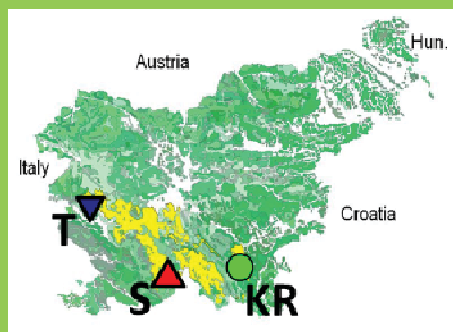
SPREMEMBE RASTLINSKE VRSTNE PESTROSTI GLEDE NA INTENZITETO GG. UKREPOV

**POVPREČNO ŠTEVILO
RASTLINSKIH VRST:**
Primerjava stanja
pred (1) in po (2)
izvedbi ukrepov

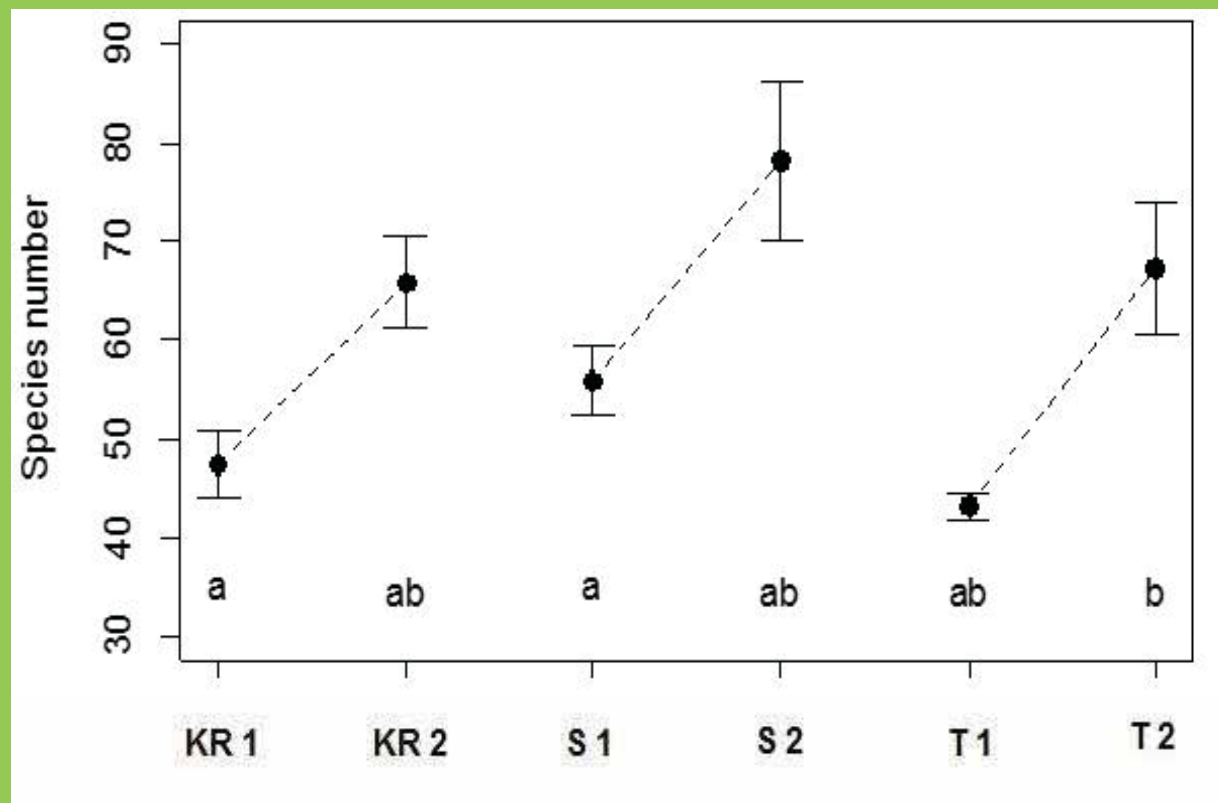


REZULTATI

SPREMEMBE RASTLINSKE VRSTNE PESTROSTI GLEDE NA TESTNO OBMOČJE



**POVPREČNO ŠTEVILO
RASTLINSKIH VRST:**
Primerjava stanja
pred (1) in po (2)
izvedbi ukrepov



Povprečno število vrst na ploskev/testno območje:
(1) med 43 (Trnovo) in 56 (Snežnik)
(2) med 66 (Kočevski Rog) in 78 (Snežnik)

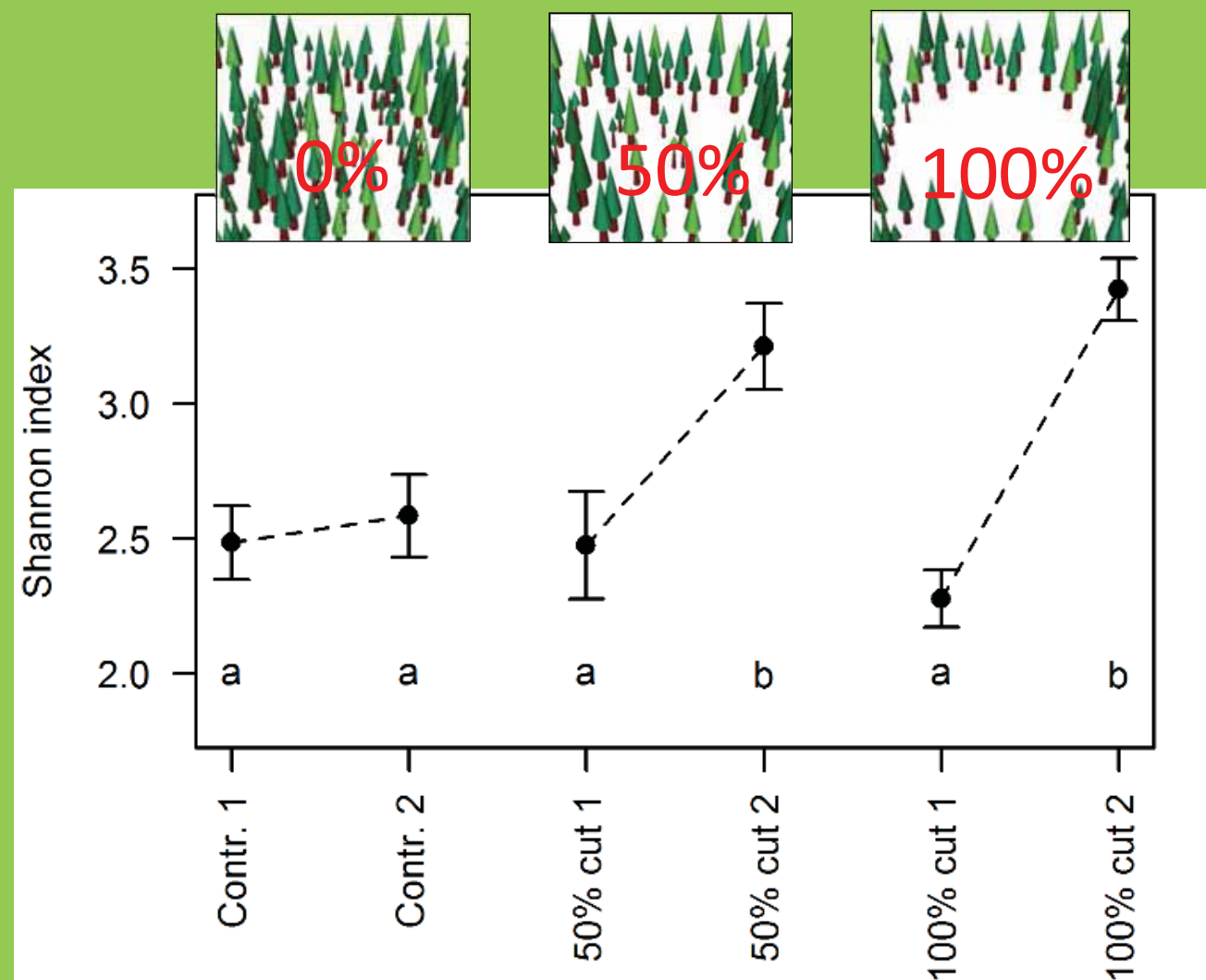
REZULTATI

SPREMEMBE SHANNONOVEGA INDEKSA PESTROSTI

GLEDE NA INTENZITETO GG. UKREPOV

POVPREČNA
VREDNOST
SHANNONOVEGA
INDEKSA:

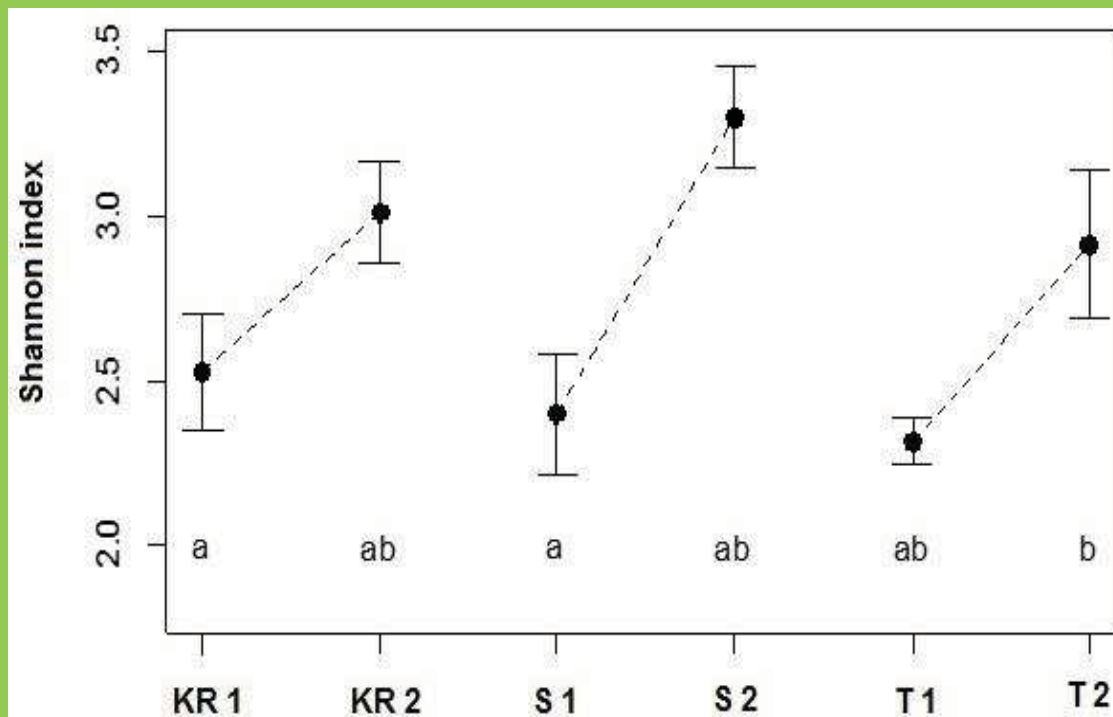
Primerjava stanja **pred**
(1) in **po** (2) izvedbi
ukrepov



REZULTATI

SPREMEMBE SHANNONOVEGA INDEKSA PESTROSTI GLEDE NA TESTNO OBMOČJE

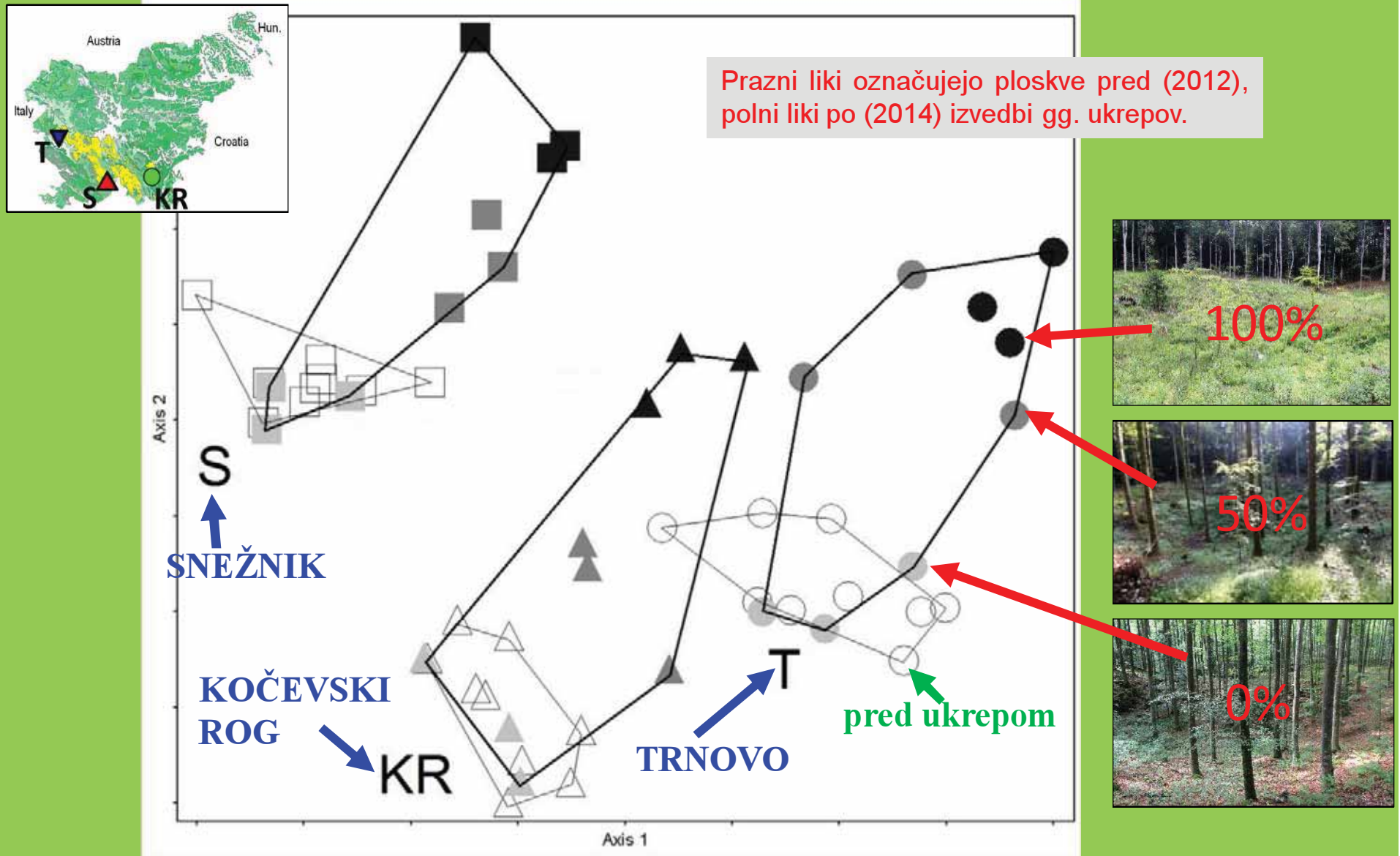
POVPREČNA VREDNOST SHANNONOVEGA INDEKSA:
Primerjava stanja **pred (1)**
in **po (2)** izvedbi ukrepov



Povprečna vrednost Shannonovega indeksa na ploskev/testno območje:
(1) med 2.31 (Trnovo) in 2.53 (Kočevski Rog)
(2) med 2.91 (Trnovo) in 3.30 (Snežnik)

REZULTATI

ORDINACIJA TESTNIH OBMOČIJ/PLOSKEV pred (2012) in po (2014) izvedbi gg. ukrepov – na osnovi VRSTNE SESTAVE (+/-)





ZAKLJUČKI



- Pestrost (rastlinskih) vrst je eden od ključnih pogojev/dejavnikov ugodnega ohranitvenega stanja gozdnih habitatnih tipov (Natura 2000).
- Dodatni pomen: povečanje števila rastlinskih vrst prispeva k izboljšanju stanja (povečanju) biotske raznovrstnosti v širšem smislu (prispevek k ohranjanju biodiverzitet!).





ZAKLJUČKI



- Vrzeli s pestro vrstno sestavo pritalne vegetacije predstavljajo dobre prehranske možnosti za rastlinojede – delna razbremenitev okoliških sestojev zaradi objedanja pomladka drevesnih vrst.





ZAKLJUČKI



- Odprte površine v gozdu so pomemben prispevek k izboljšanju habitatne primernosti gozdnega ekosistema za različne ptiče (npr. divji petelin) in druge živalske vrste (npr. medved).





ZAKLJUČKI



- V ugodnejših svetlobnih pogojih v vrzelih je večja možnost za uspevanje tudi svetloljubnejših rastlinskih vrst (pred izvedbo ukrepov 151 vrst; dve leti po ukrepu smo zabeležili kar 105 novih rastlinskih vrst).
- Večji nabor rastlinskih vrst (še posebej z atraktivnimi cvetovi) privablja večje število opraševalcev, kot so npr. čebele, čmrlji, metulji in drugi insekti.

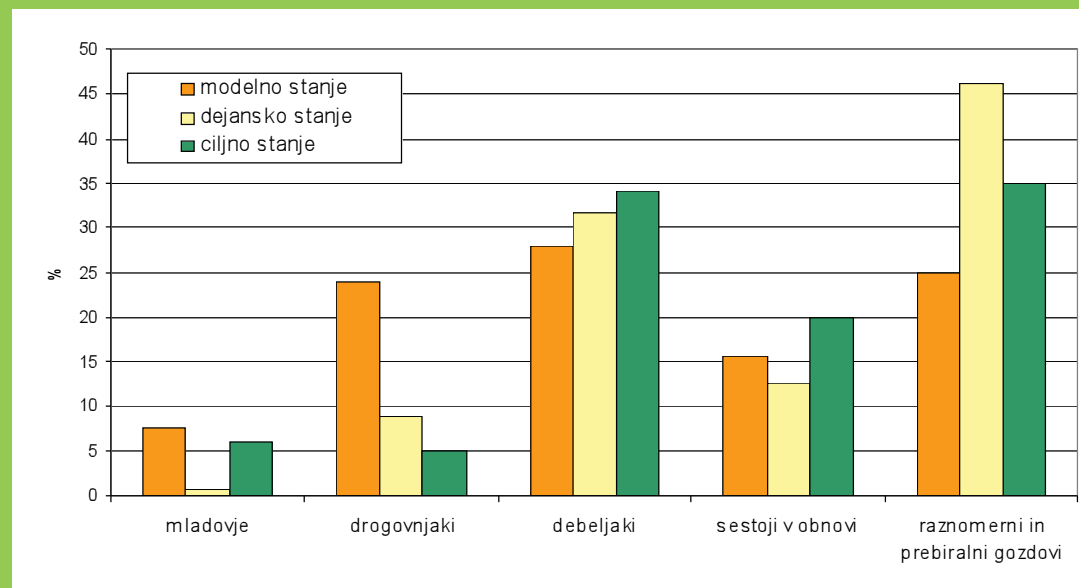




ZAKLJUČKI



- Z odpiranje gozdnih sestojev postopoma uravnavamo (izboljšujemo) razmerje razvojnih faz – povečanje deleža mladovij.



ZAKLJUČKI



- Zaradi direktne izpostavljenosti tal atmosferskim dejavnikom je večja nevarnost erozijskih procesov in razgaljenja skal (odmiranje mahovnega pokrova in njegovo odnašanje).



ZAKLJUČKI



- Večji temperaturni ekstremi in sušni stres lahko ovirajo naravno pomlajevanje gozda – upočasnen sukcesijski razvoj gozda in dolgotrajnejši stadij s posečno, pionirsko vegetacijo.



ZAKLJUČKI

- Večja možnost zatravitve (vrste iz družin trav, ostričevk, ločkovk) in razraščanje robid ter možnost vdora invazivnih tujerodnih vrst – konkurenčnejše v sušnejših razmerah.





HVALA!



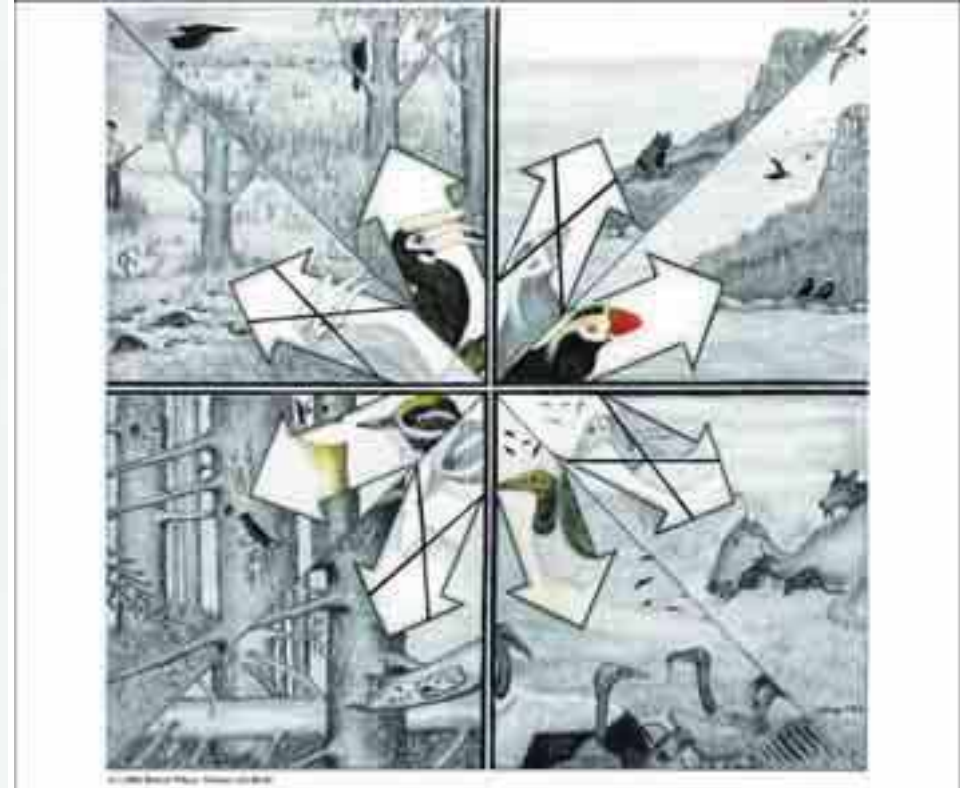
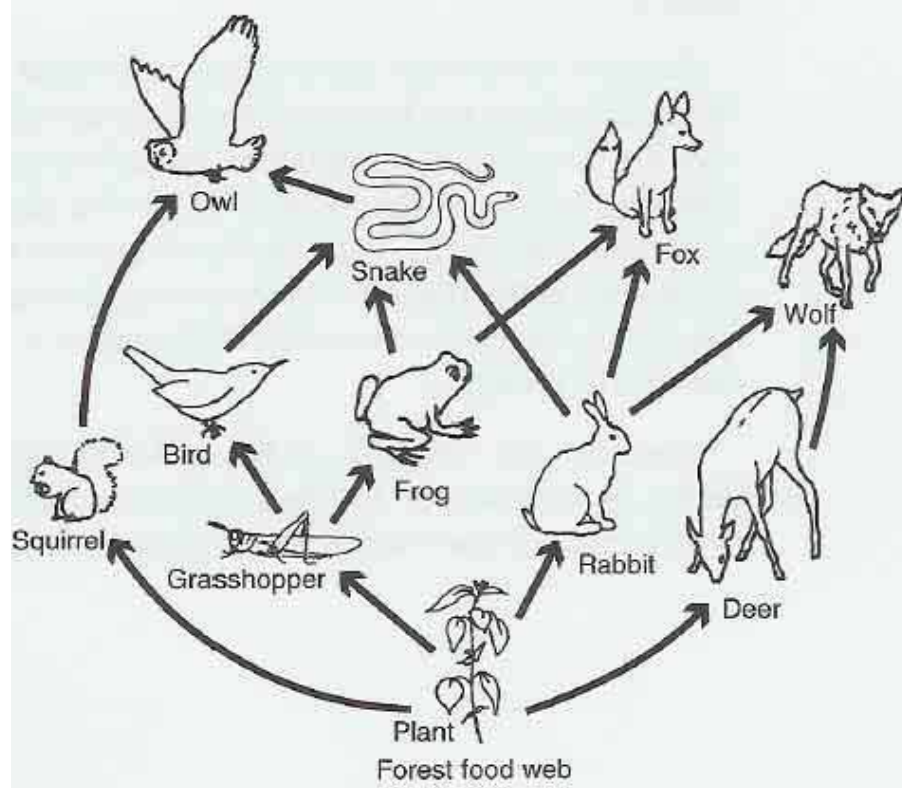
Ptice kot kazalnik gozdnogojitvenih ukrepov

Maarten de Groot, Katarina Flajšman & Tomaž Mihelič



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Zakaj so ptice pomembne?

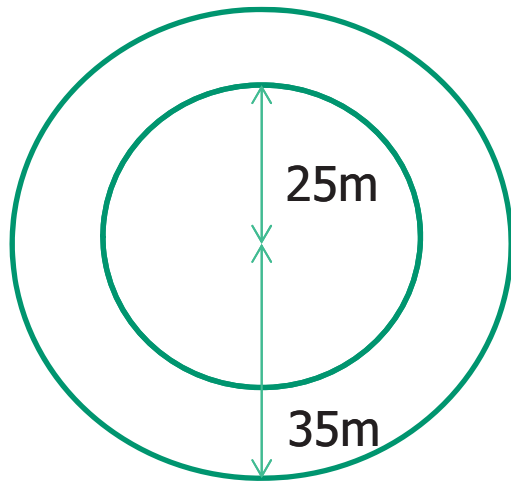


Cilji

- Raziskati vplive sečnje oziroma zmanjševanja pokrovnosti gozda na ptice pevke.
- Izdelati obsežen pregled literature na temo ptic in njihovih habitatov, ter upravljanja na območjih Natura 2000;



Metode



Študijska območja:

Snežnik, Trnovo, Kočevski Rog

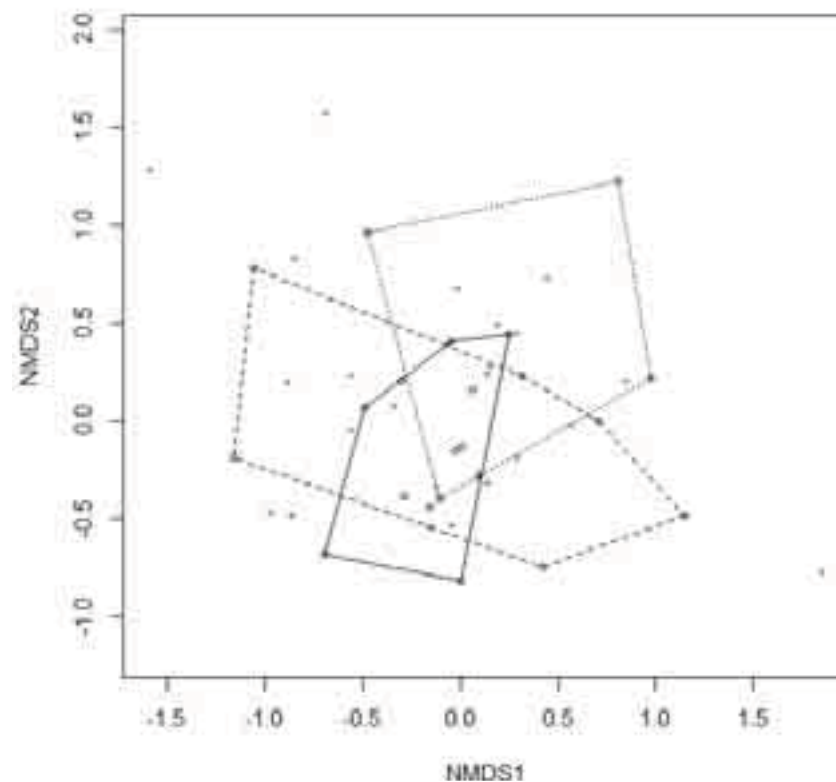
Zasnova poskusa:

- območja s tremi intenzitetami poseka (0% - kontrola, 50%, 100%)
- 3 dominantne drevesne vrste (jelka, smreka, bukev)

Metode vzorčenja:

- 27 točk, na katerih smo spremljali ptice
- Čas opazovanja: 10 minut
- trije pasovi
- način opazovanja: zaznava značilnih zvokov (oglašanje) in vidna zaznava

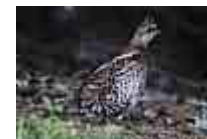




Vrsta	KONTROLA	50% sečnja	100% sečnja
Ščinkavec	53.9%	38.5%	7.7%
Menišček	50%	40.9%	9.1%
Dolgoprsti plezalček	85.7%	14.3%	0%



Gozdne ptice iz Ptičje direktive



Tip krajine

Odprte mozaične gozdne površine



Gozd



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Nadmorske višine

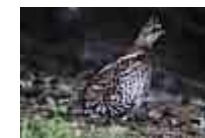
Nižine



Na višjih in nižjih nadmorskih višinah



Višje lege



Tip gozda

Listavci



Listavci in iglavci

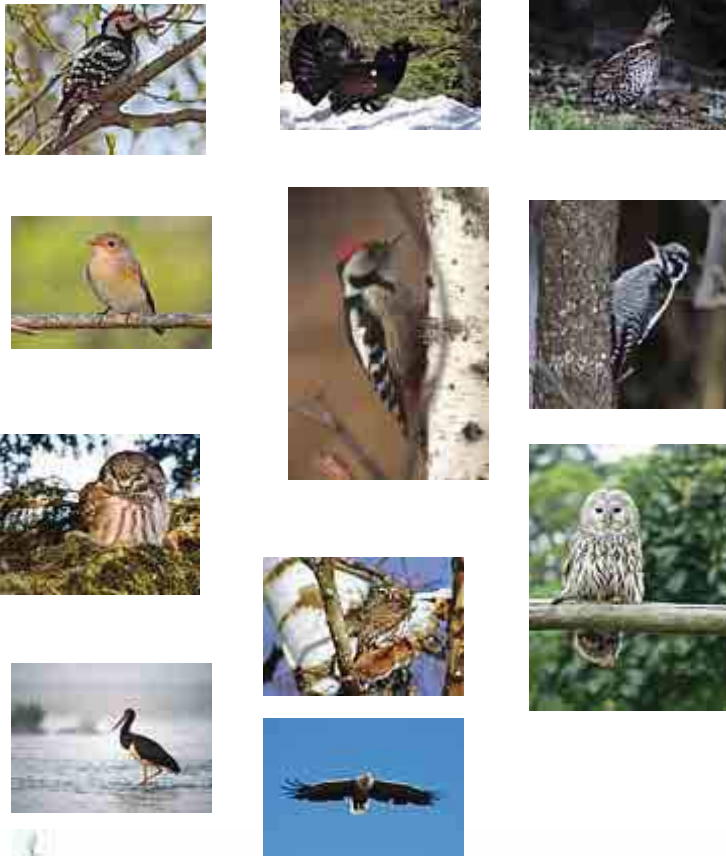


Iglavci

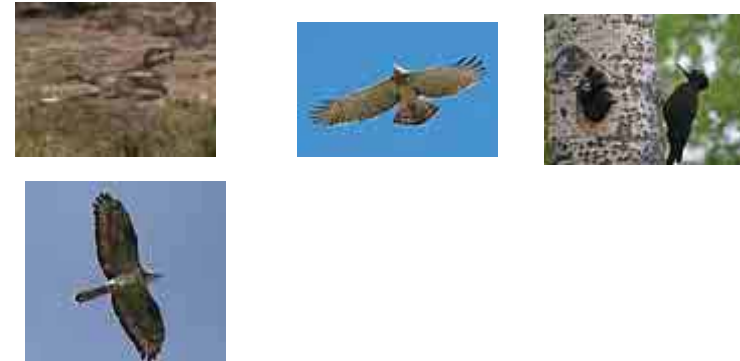


Fragmentacija

Občutljivi na spremembe



Neobčutljivi na spremembe



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Starost gozd

Mlad



Odrasel



Odrasel - Star



Star



Mrtev les

odvisni



neodvisni

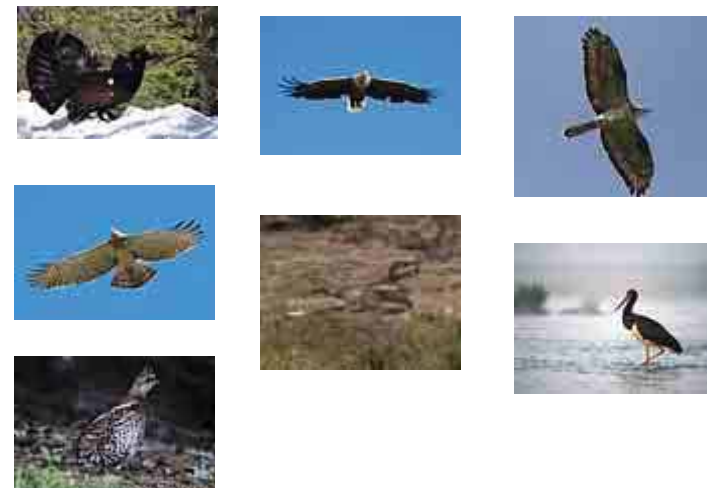


Tip gnezda

duplo



odprto gnezdo



Sklepi

- Pri pticah pevkah je mogoče zaznati neposreden odziv na sečnjo oziroma zmanjševanje pokrovnosti v gozdovih.
- Tri vrste opazovanih ptic so se pokazale kot dober indikator intenzitete sečnje.
- Različne vrste ptic iz Nature 2000 so različno občutljive na gozdarske ukrepe.



Žuželke kot kazalnik gozdnogojitvenih ukrepov

Maarten de Groot, Gregor Meterc & prof. Dr. Maja Jurc



Cilj:

- Ugotoviti vpliv sečnje na vrstno sestavo izbranih skupin žuželk v gozdu
- Raziskati indikacijsko vrednost izbranih skupin žuželk v gozdu

Ekosistemske funkcije

skupine	Plenilci	Fitofagi	Saprofagi	Saproksilni
Muhe trepetavke	X	X	X	X
Krešiči	X	X		
Kozlički		X	x	X



Foto: D. Fekonja



Foto: M. Jurc



Foto: D. Jurc



Muhe trepetavke

Metode

- Okenska past
 - 3x v letu 2013
 - Izpostavljenost: 1 teden
 - Število pasti: 27
 - Lokacije: Snežnik, Trnovo, Kočevski Rog
- Transekt
 - 3x v letu 2013
 - Število transektov: 27
 - Lokacije: Snežnik, Trnovo, Kočevski Rog



Okenska past (Foto: Lado Kutnar)

Krešiči

- Talne pasti
- 27 ploskev
- 5 pasti/ploskev
- 3x na sezono
- 1 teden



Foto: M. Nolf



Kozlički

- Križna past
- 18 pasti na lokacijo
- Maj - Oktober
- Atraktant: ChalloProtect2D





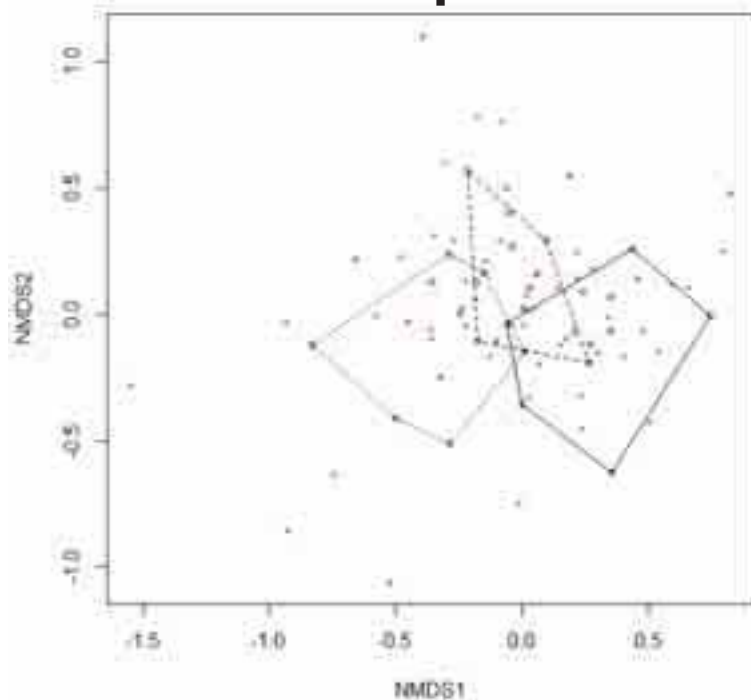
GOŠKARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



MAN FOR C.BD
CARBON BIODIVERSITY SOCIO-ECONOMIC WELLBEING
MANAGING FORESTS FOR MULTIPLE PURPOSES:



Muhe trepetavke



Merodon constans
(Foto: Boris Loboda)



Baccha elongata
(Foto: Tim Faasen)



Xylota segnis
(Foto: Tim Faasen)

Vrsta	0%	50%	100%	P
<i>Baccha elongata</i>	0.89	0.33	0	0.001
<i>Merodon constans</i>	0	0	0.44	0.020
<i>Xylota segnis</i>	0.11	0.89	0.56	0.036



SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

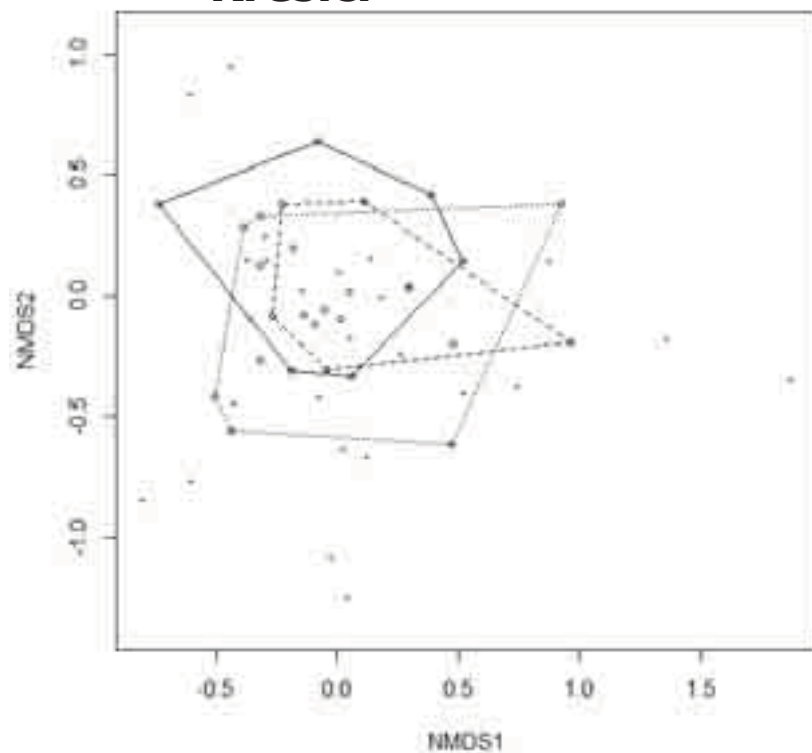


CARBON BIODIVERSITY

MANAGING FORESTS
FOR MULTIPLE PURPOSES:
SOCIO-ECONOMIC WELLBEING



Krešiči



Cicindella sylvicola
(Foto: K. Kulac)

Vrsta	0%	50%	100%	P
<i>Cicindella sylvicola</i>	0	0	0.44	0.02



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



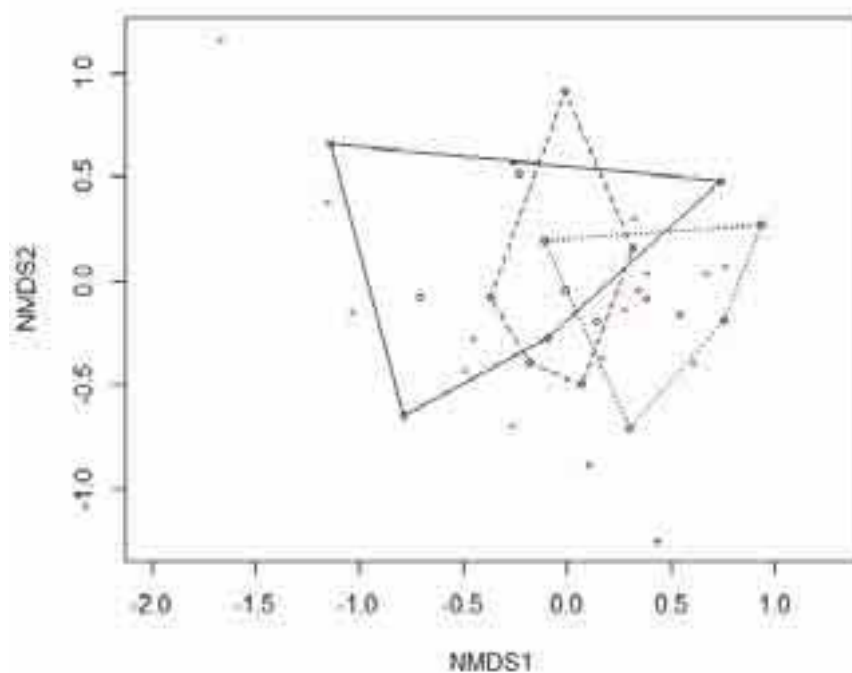
GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



MAN FOR C.BD
CARBON BIODIVERSITY SOCIO-ECONOMIC WELLBEING
MANAGING FORESTS FOR MULTIPLE PURPOSES:



Kozlički



Rhagium inquisitor
Foto: S. Kinelski

Vrsta	0%	50%	100%	P
<i>Rhagium inquisitor</i>	0.05	0.34	0.61	0.016



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Sklepi

- Sečnja spremeni vrstno sestavo muh trepetavk in kozličkov, ne pa tudi krešičev.
- Muhe trepetavke imajo eno vrsto, ki je indikativna za posemežno intenziteto sečnje.
- Krešiči in kozlički imajo samo eno vrsto, ki je indikativna za eno intenziteto sečnje: 100% posek.



Pomen in struktura odmrle lesne biomase v gospodarjenih gozdovih

Boštjan MALI, Mitja SKUDNIK in sodelavci NMKG

Grad Snežnik, 9 september, 2015

ManFor C.BD zaključna delavnica

ODMURLA LESNA BIOMASA



Funkcija:

- Biotop
- Vir hranil
- Substrat



Pomen:

- Produktivnost
- Biodiverziteta
- Geomorfologija
- Naravnost

Poleg tega: zaloga ogljika, sposobnost za zadrževanje vode, biomasa za energijo in gorivo ...



VPLIV NA KOLIČINO ODMRLEGA LESA

NEGOSPODARJENI GOZDOVI:

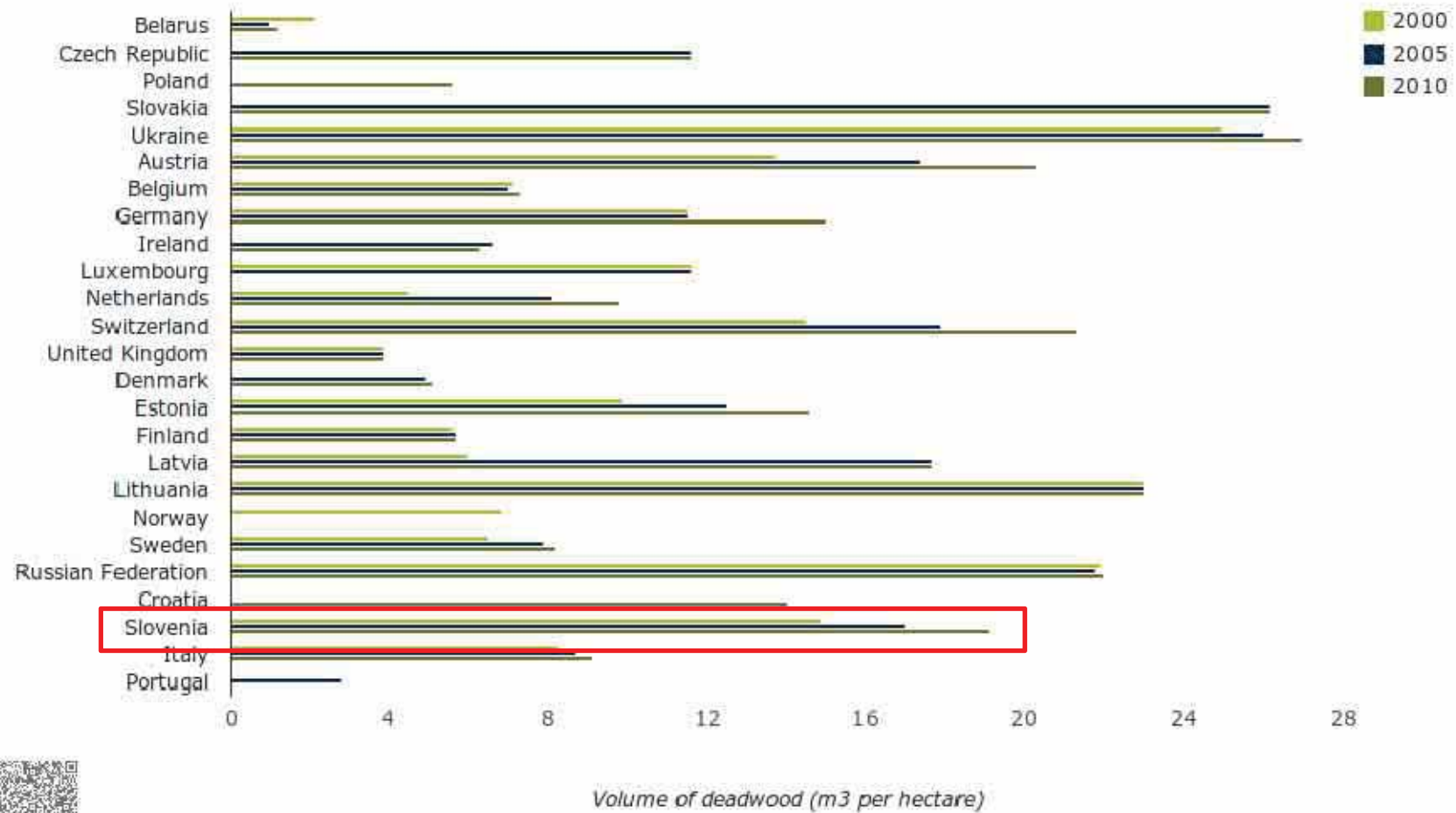
- produktivnost sestoja
- mortaliteta; mlajši sestoji >> kompeticija, starejši >> motnje

GOSPODARJENI GOZDOVI:

- zgodovina in način gospodarjenja z gozdovi



Chart — Average volume of total deadwood in European countries 2000 - 2010

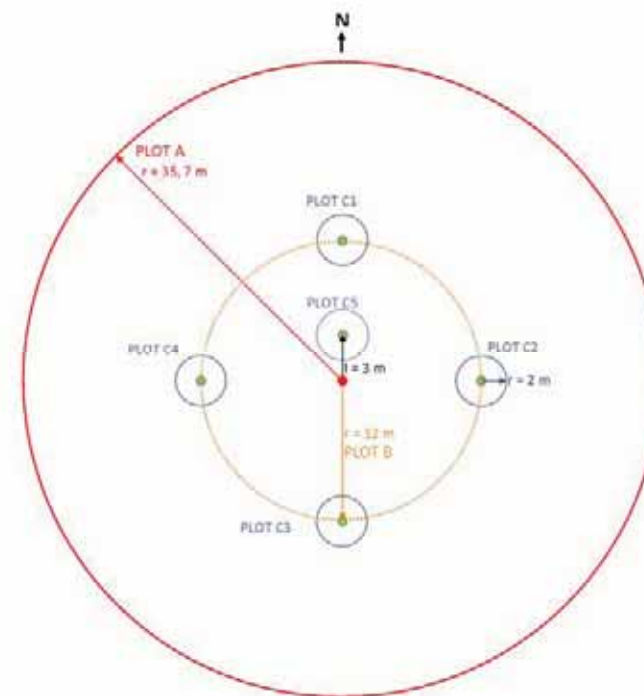


Popisna površina:

- ploskev A (rdeč krog) - sušice DBH \geq 10 cm
- ploskev B (rumeni krog) - sušice DBH < 10 cm in veliki lesni ostanki (CWD)
- ploskev C (moder krog) - drobna odmrla lesna biomasa (FWD)

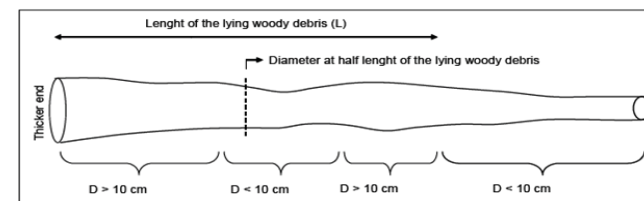
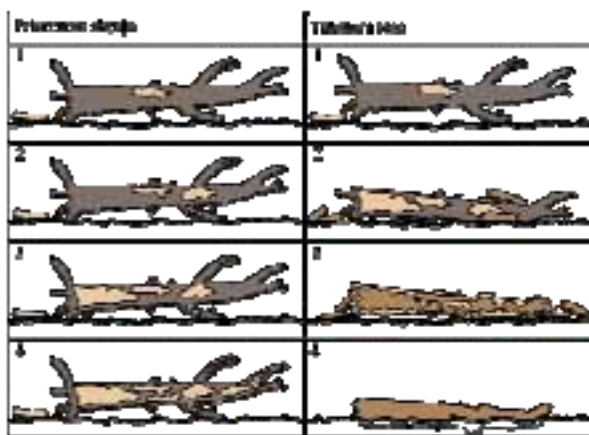
Vsakemu kosu smo ocenili in izmerili

Drevesna vrsta, dimenzije (DBH_{1/3}, dolžina, ...) in stopnja razkroja



Tip odmrle lesne biomase:

1. sušica
2. podrtica
3. panj
4. štrcelj
5. lesni kos
6. sečni ostanki



Leta meritev: 2011, 2014

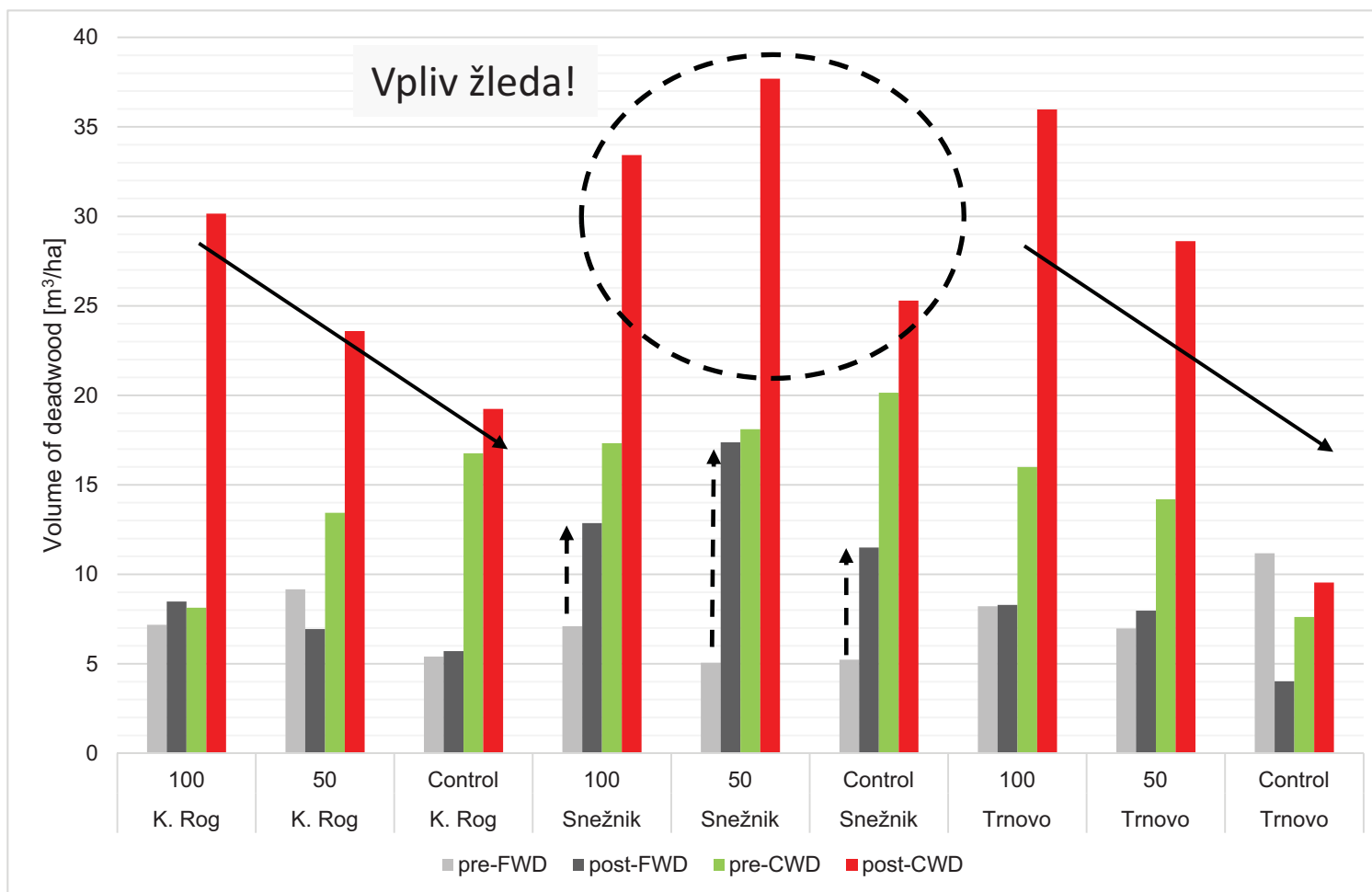


UVOD

METODE

REZULTATI

ZAKLJUČKI



ODPRTA VPRAŠANJA:

Koliko odmrlega lesa naj bo v trajnostno gospodarjenih gozdovih?

Kakšna je optimalna struktura odmrle lesne biomase?

Porazdelitev (državni vs. zasebni gozdovi vs. Natura 2000)?

Vloga v očeh gozdarja, naravovarstvenika, lastnika gozda?

Ali imamo smernice za gospodarjenje?





Hvala za pozornost!



Bilanca ogljika in lastnosti gozdnih tal na raziskovalnih ploskvah projekta ManFor C.BD

Aleksander MARINŠEK, Mitja FERLAN, Milan KOBAL, Daniel ŽLINDRA,
Primož SIMONČIČ

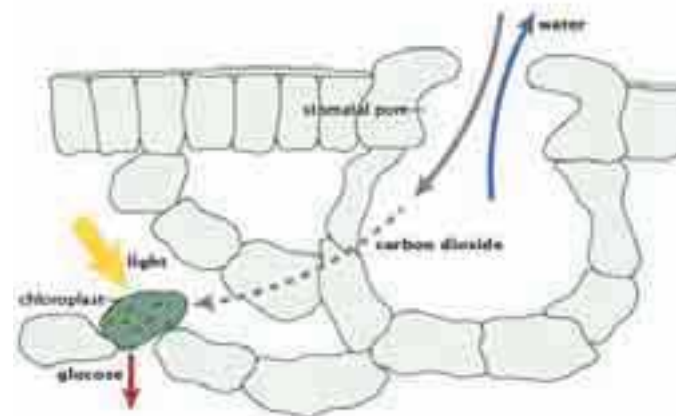
ManFor C.BD delavnica, Grad Snežnik, 9.9.2015

OGLEJIK – je eden izmed osnovnih elementov, ki omogočajo življenja na Zemlji. Ogljik je gradnik človeških teles, hrane, energentov, zgradb ... ogljik vpliva na globalno ekonomijo človeštva za celotno človeško civilizacijo je značilno, da je odvisna od ogljika, pravimo ji t. i. „*carbon civilisation*“.

V zraku je ogljik vezan skupaj z dvema kisikoma v ogljikov dioksid (CO_2).



Vsaka molekula CO_2 , ki jo rastlina sprejme skozi liste skupaj z vodo in sončno svetlobo, sodeluje pri fotosintezi in s tem pri tvorbi asimilatov in posledično pri rasti rastline.



Na kopnem je največja izmenjava ogljika z atmosfero prek fotosinteze in dihanja.

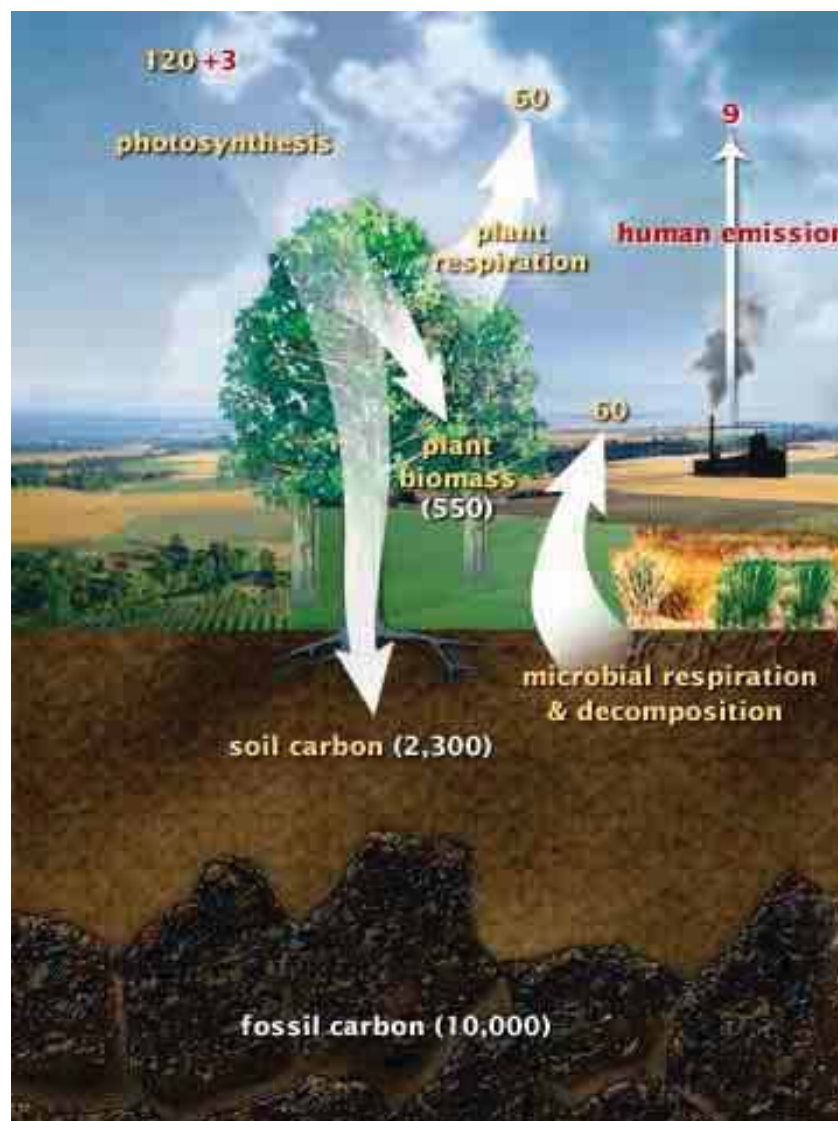


GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



CARBON BIODIVERSITY

MANAGING FORESTS
FOR MULTIPLE PURPOSES:
SOCIO-ECONOMIC WELLBEING



Asimilacija je proces, pri kateri organizem - drevo dobi snovi iz okolja in jih pretvori v snov za gradnjo celičnih struktur ter energetsko bogatih organskih snovi (sladkor, škrob).

Podobno povezavo najdemo med odmrlo biomaso in ogljikom.

Ogljik se sprošča iz odmrle biomase v procesu razkroja organske snovi, in sicer del v zrak v obliki CO₂, preostali del ogljika ostane v tleh, kjer se nahaja v bolj in manj stabilnih oblikah.



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



MANAGING FORESTS
FOR MULTIPLE PURPOSES:
SOCIO-ECONOMIC WELLBEING

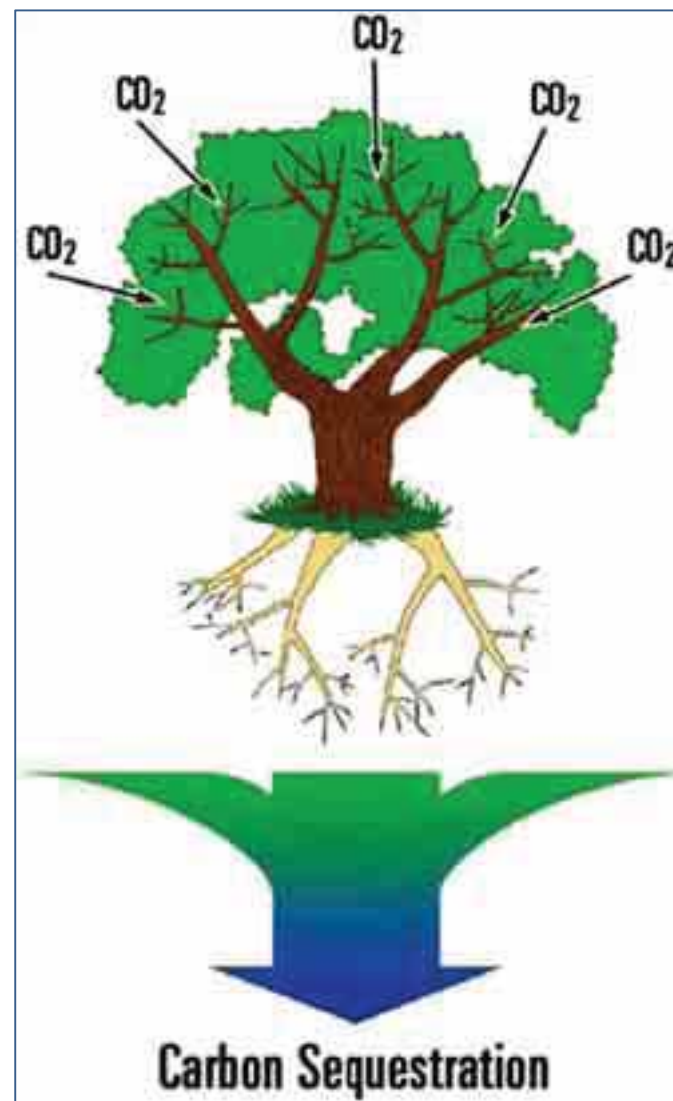


Potrebujemo ogljik, ampak ta potreba je prepletena tudi z eno izmed najbolj resnih težav, s katerimi se soočamo danes: **globalne podnebne spremembe!**

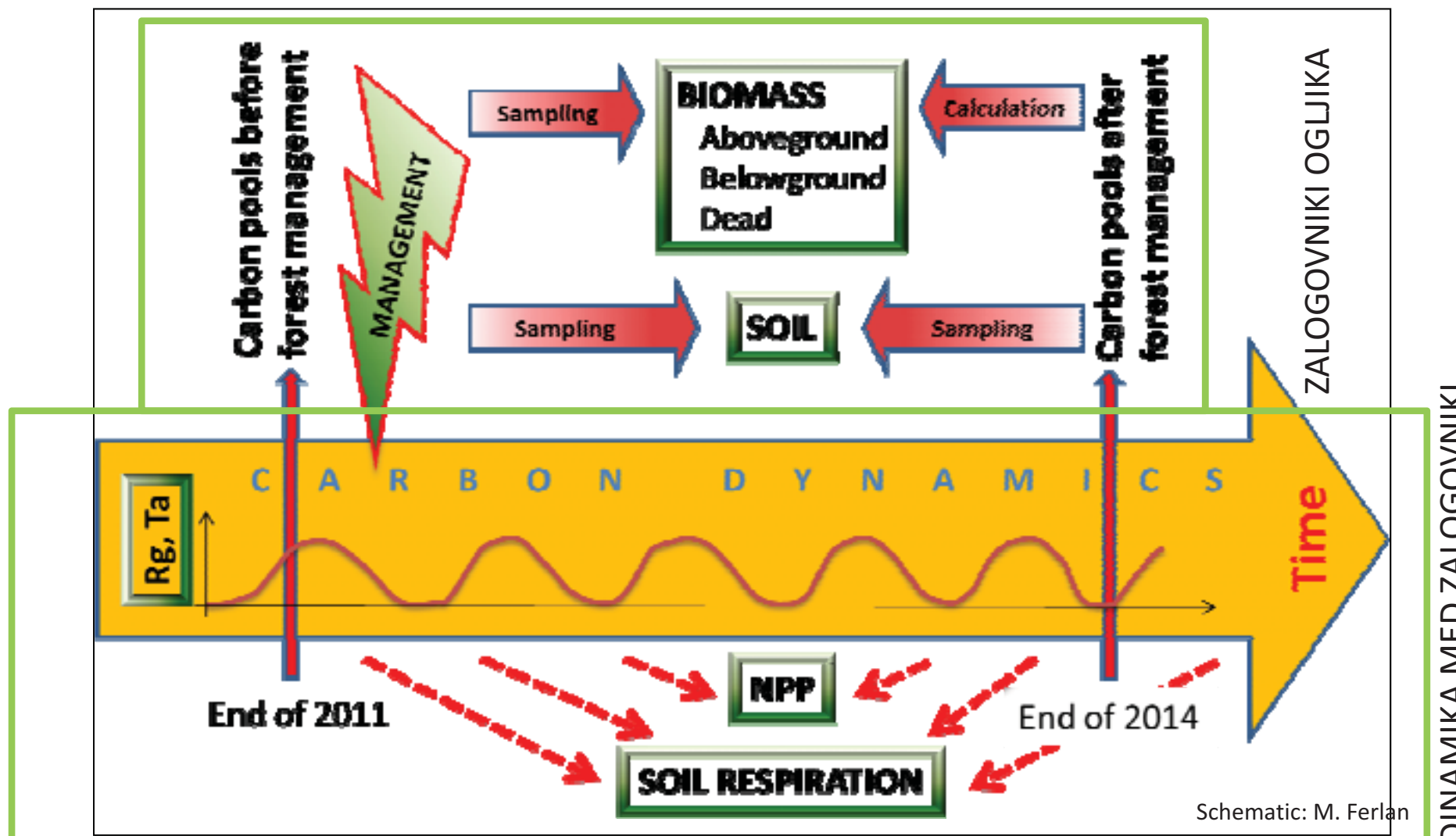
Ogljik iz CO_2 se shrani v biomasi, dendromasi; s hranjenjem ogljika v gozdovih in z uporabo lesenih izdelkov ter substitucijo izdelkov, ki so narejeni iz umetnih snovi z lesenimi, posredno vplivamo na bilanco ogljika in podnebne spremembe.

Ogljik je v organski snovi v reducirani obliki. Z biokemijsko oksidacijo v tleh prehaja v CO_2 , ki prehaja v atmosfero in se lahko ponovno vrača v procese kroženja. Del CO_2 prehaja v tkiva favne in mikrobov, ki razgrajujejo organske ostanke, kjer se ponovno sprošča kot CO_2 v sekundarnem ciklusu.

Ogljik, ki se vgradi v humus je za daljše obdobje izključen iz kroženja (stabilna oblika ogljika!).



Shematski prikaz spremljanih parametrov v povezavi z ogljikom:



ZALOGOVNIKI



- Prvo vzorčenje je bilo opravljeno leta 2011
- Podzemna in nadzemna biomasa sta bili ocenjeni preko faktorjev IPCC GPG 2003.
- Ogljik v mrtvi biomasi smo ocenili po Weggler K. et al. 2012
- Priprava baze podatkov in interpretacija.



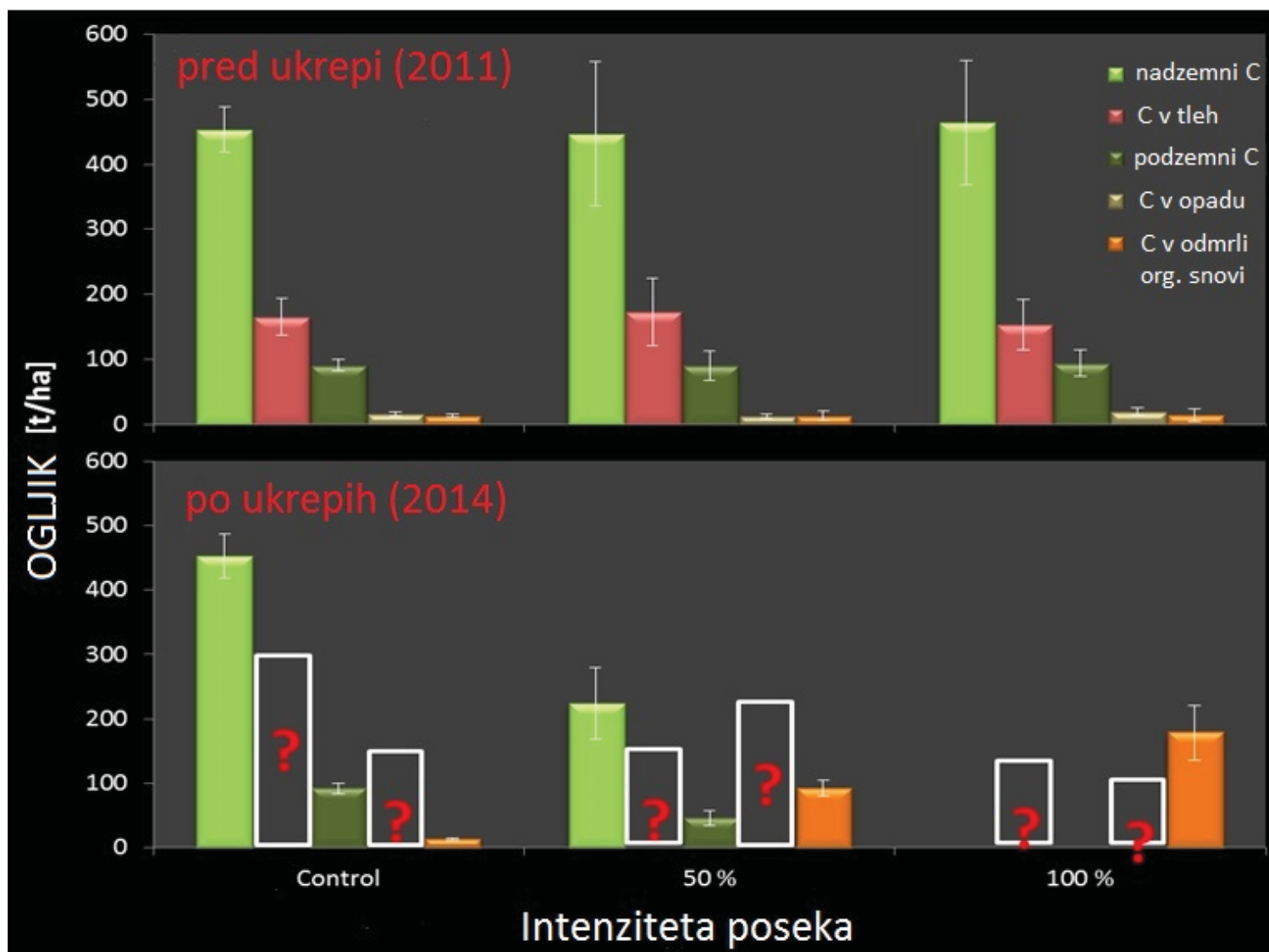
- Prvo vzorčenje tal in analize so bila narejene v letu 2011
- V oktobru in novembru 2014 smo zaključili z drugim vzorčenjem
- Trenutno vzorce drugega vzorčenja analizirajo v Laboratoriju za gozdno ekologijo
- Analize narejene za vzorce iz centrov vseh 27 ploskev!



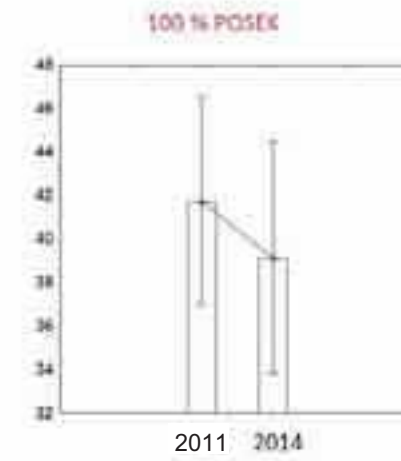
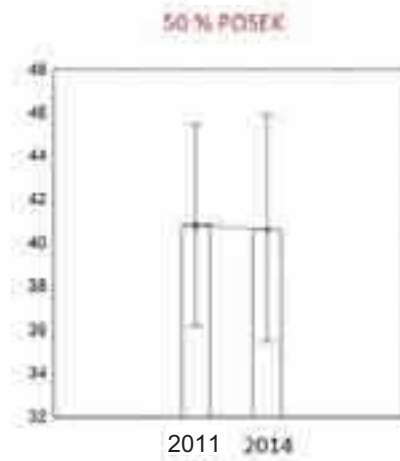
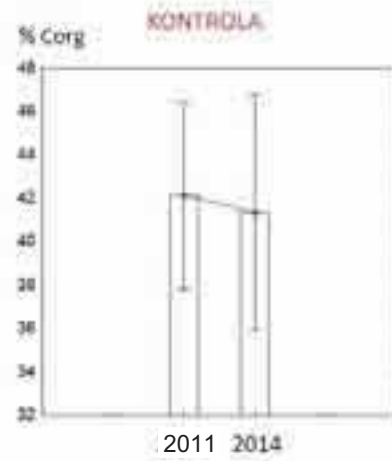
GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE



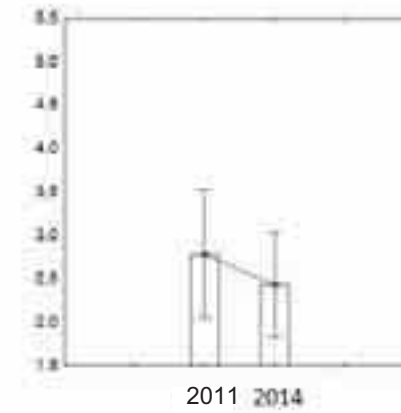
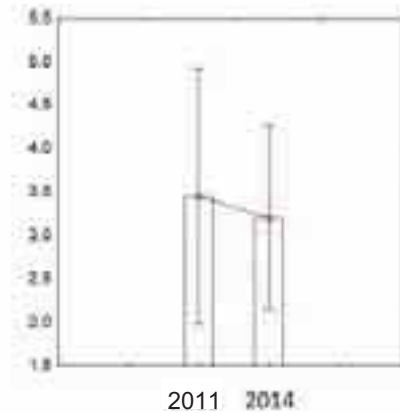
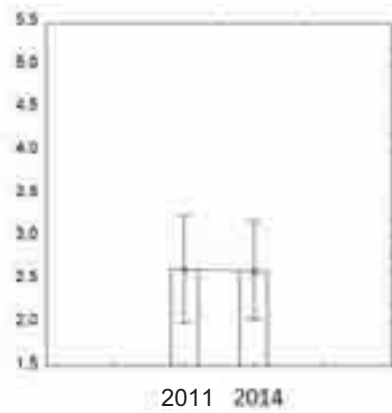
MAN FOR C.BD
MANAGING FORESTS
FOR MULTIPLE PURPOSES:
CARBON BIODIVERSITY SOCIO-ECONOMIC WELLBEING



OGLJIK v tleh

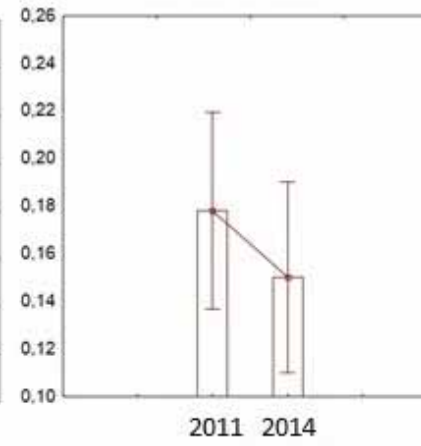
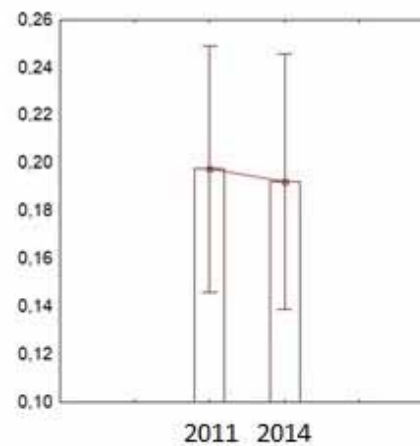
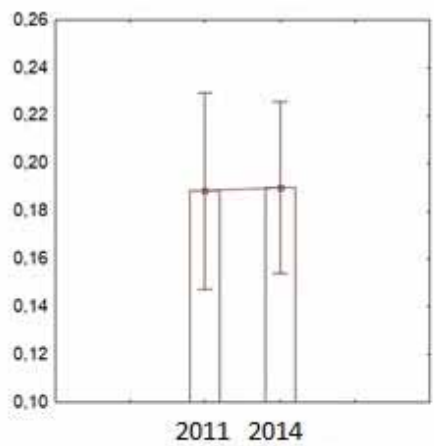
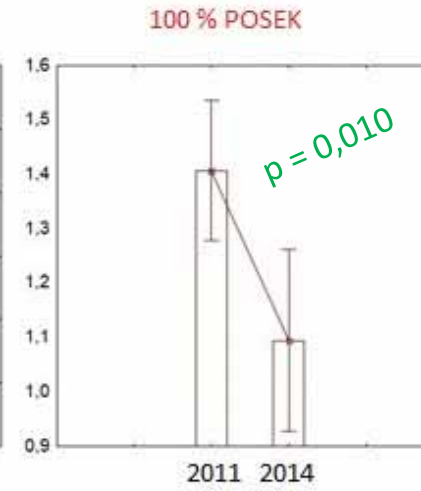
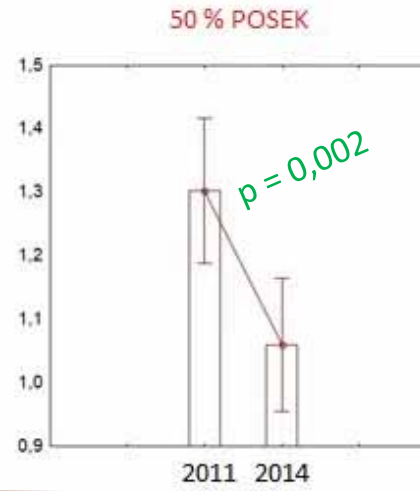
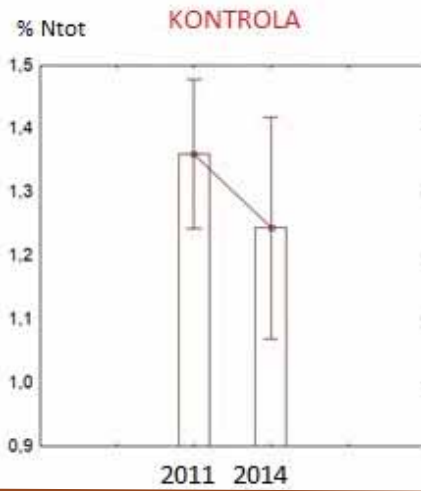


ORGANSKI DEL TAL (Of+Oh)



MIN. DEL TAL (Of+Oh)

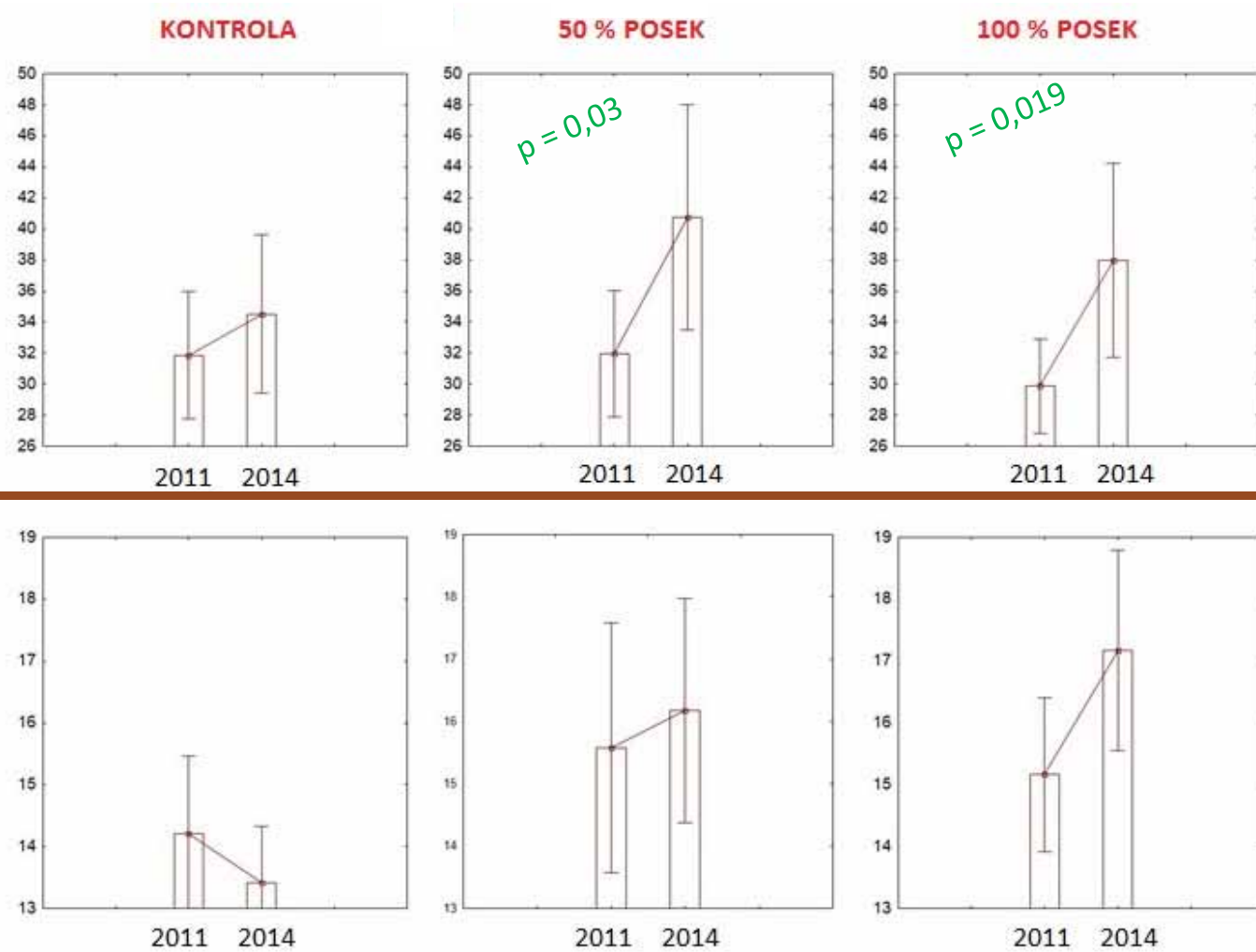
DUŠIK v tleh



ORGANSKI DEL TAL (Of+Oh)

MIN. DEL TAL (Of+Oh)

C/N razmerje



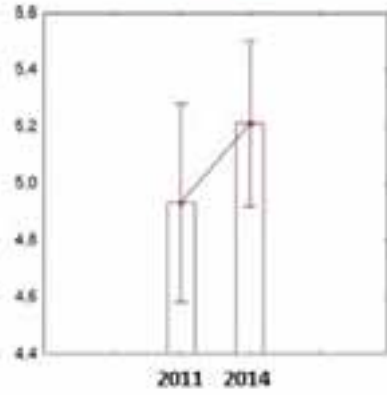
ORGANSKI DEL TAL (Of+Oh)

MIN. DEL TAL (Of+Oh)

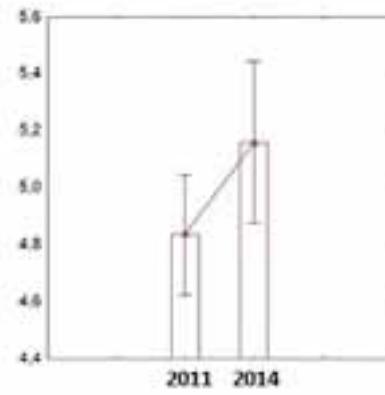
pH tal



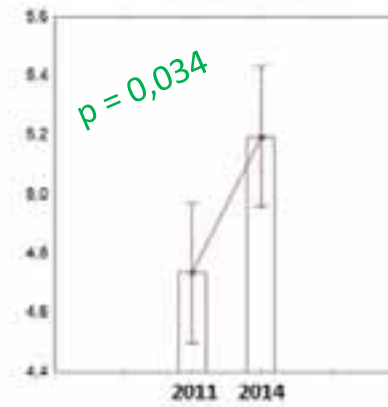
KONTROLA



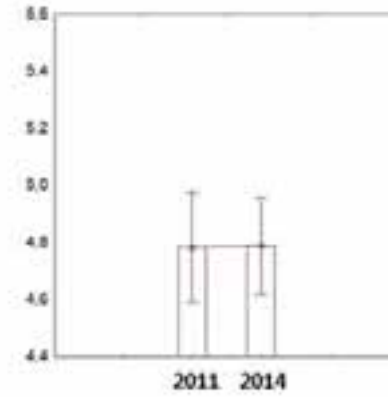
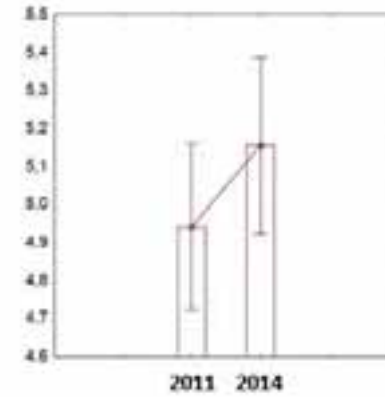
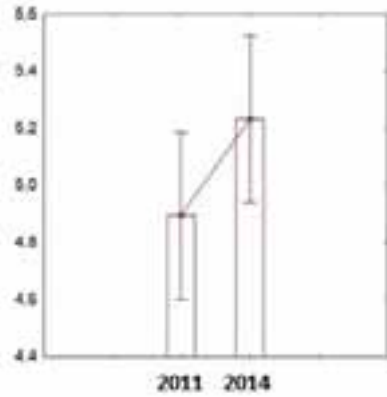
50 % POSEK



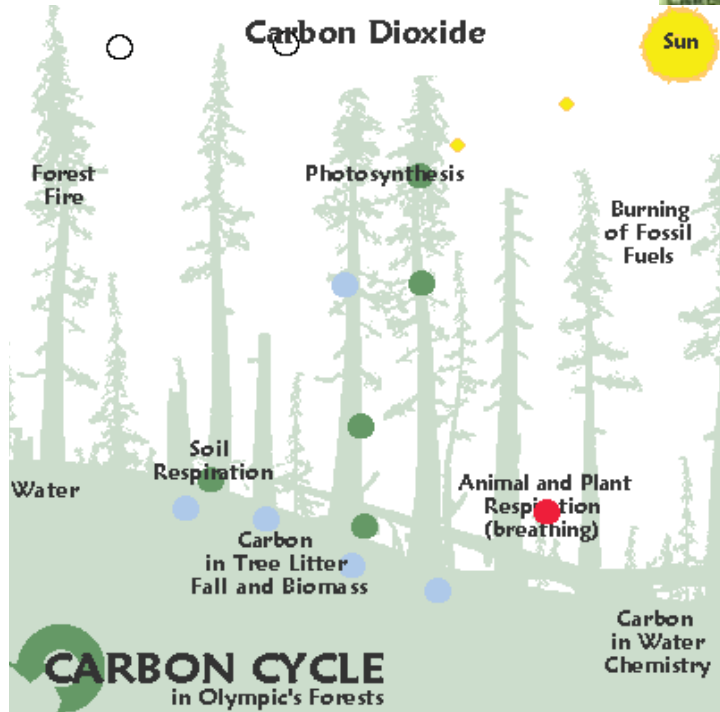
100 % POSEK



ORGANSKI DEL TAL (Of+Oh)



MIN. DEL TAL (Of+Oh)



Kaj pomeni rezultat?
 "Srečka, ki ima lesno zalogo 1m3, je za to porabila 1012 kg CO2-ja"

Data					Calculation										
Species name	Basic wood density (t/m3)	Biomass expansion factor	Root-shoot ratio	Carbon conversion factor	Carbon in wood (t)	Above ground dry biomass (t)	Below ground dry biomass (t)	Total dry biomass (t)	Carbon above ground (kg)	Carbon below ground (kg)	Carbon total (kg)	CO2 sink above (kg)	CO2 sink below (kg)	CO2 sink total (kg)	
Spruce	0,4	1,15	0,23	0,5	0,46	0,092	0,552	230,00	46,00	276,00	843,33	168,67	1012,00		
Beech	0,584	1,15	0,24	0,5	0,6716	0,14016	0,81176	335,80	70,08	405,88	1231,27	256,96	1488,23		
Fir	0,4	1,15	0,23	0,5	0,46	0,092	0,552	230,00	46,00	276,00	843,33	168,67	1012,00		
Other con.	0,4	1,31	0,3	0,5	0,524	0,12	0,644	262,00	60,00	322,00	960,67	220,00	1180,67		
Other bro.	0,57	1,4	0,21	0,5	0,798	0,1197	0,9177	399,00	59,85	458,85	1463,00	219,45	1682,45		
Other	0,49	1,36	0,25	0,5	0,6664	0,1225	0,7889	333,20	61,25	394,45	1221,73	224,58	1446,32		

Kalkulator pripravil: Mitja Ferlan. Uporabljeni faktorji: IPCC GPG 2003



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

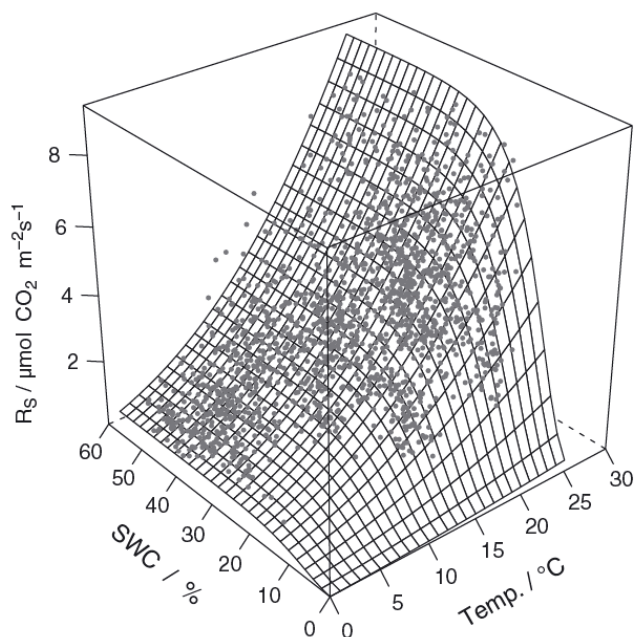


MANAGING FORESTS
FOR MULTIPLE PURPOSES:
CARBON BIODIVERSITY SOCIO-ECONOMIC WELLBEING



The screenshot shows the myclimate website interface. At the top, there is a search bar with the text 'Search / 0112-345678' and a 'Sign in' button. The main header features the myclimate logo with the tagline 'shape our future'. Below the header is a navigation menu with the following items: 'Private clients', 'Corporate clients', 'Education', 'Climate protection projects', 'About us', and 'News & Press'. The main content area has three tabs: 'Calculate', 'Offset', and 'Pay', with 'Offset' being the active tab. Under the 'Offset' tab, there is a section titled 'Your Trip:' with the text 'Offset for a ride of 40000 km, Fuel: Diesel'. Below this, a horizontal line is followed by the text 'CO₂ amount: 9.078 t'.

<https://www.myclimate.org/>



Flux CO₂ iz tal se spreminja s temperaturo in vlago v tleh

Eler K., Plestenjak G., Ferlan M., Cater M., Simoncic P. in sod. 2013. Soil respiration of karst grasslands subjected to woody-plant encroachment. European Journal of Soil Science, 64, 2: 210-218



Foto: Iztok Sinjur

Spremenjena mikroklima zelo pospeši procese razgradnje!

Če se temperatura poveča iz 21 na 26 °C:

2.16 umolCO₂/m²/s → cca 80 kg CO₂/ha/dan

Kako izbor, vsebina in jakost gozdnogojitvenih ukrepov (odkazila) vplivajo na proučevani kazalnik?

- Največje spremembe po različnih intenzitetah sečnje so v organskem delu tal!
- Pri 50 % in 100 % intenzitete sečnje se značilno zmanjša delež dušika v organskem delu tal
- Pri 50 % in 100 % intenzitete sečnje se značilno poveča C/N razmerje v organskem delu tal
- Pri 100 % poseku se značilno poveča pH vrednost organskega dela tal, zaradi spremenjene mikroklimе se poveča razgradnja in posledično se poveča količina izpusta CO₂ iz tal.



ZAKLJUČEK

1. Promocija uporabe lesa, saj za različne materiale, npr. plastiko, potrebujemo nafto + veliko energije za njeno predelavo.
2. Les ima pomembno vlogo pri nadomeščanju fosilnih goriv.
3. Raba lesa v gradbeništvu in v industriji zadrži vezani ogljik za daljše časovno obdobje, oziroma za življenjsko dobo lesenega izdelka. Ogljik, vezan v lesenem izdelku danes, se bo torej sprostil čez npr. 30 let, ko izdelka ne bomo potrebovali več.
4. Ogljik zagotavlja rodovitnost tal, zagotavlja trajnost proizvodne funkcije gozdov.
5. Potrebno je ohranjati gozdna tla, njihovo rodovitnost ...
6. Posegi, ki preveč spremenijo sestojno mikroklimo v smer povišanja temperature, dodatno prispevajo k izpustu CO₂-ja v ozračje.





Primarni izvor ogljika je CO₂ iz atmosfere od koder se vgrajuje v organske spojine kot glavni gradnik. Na ta način vezan v organskih spojinah predstavlja izjemno količino energijskega materiala. Z biokemično oksidacijo teh spojin se sprošča akumulirana energija od 15 000 do 20 000 J za vsak gram zračno suhe organske mase. To pomeni, da tla, ki vsebujejo cca. 4 % organske snovi vsebujejo nekaj sto milijonov J akumulirane energije, ki se je letno sprosti tudi do 120 000 000 J/ha.

Ogljik je v organski snovi v reducirani obliki. Z biokemijsko oksidacijo v tleh prehaja v CO₂, ki prehaja v atmosfero in se lahko ponovno vrača v procese kroženja. Del CO₂ prehaja v tkiva favne in mikrobov, ki razgrajujejo organske ostanke, kjer se ponovno sprošča kot CO₂ v sekundarnem ciklusu. Ogljik, ki se vgradi v humus je za daljše obdobje izključen v kroženju.



Del CO_2 je v obliki ogljikove kisline, ki se vključuje v kemične reakcije v tleh. Lahko se tvorijo karbonati in je C v obliki alkalnih in zemeljsko alkalnih kovin izpran v podtalnico.

C je rastlinam dostopen ionski obliki kot CO_3^{2-} in HCO_3^- .

Mikroklima v gozdni vrzeli

Microclimate in the forest clearing

Iztok Sinjur

Gozdarski inštitut Slovenije
iztok.sinjur@gozdis.si

Mikroklima v gozdni vrzeli

Primer: meritve na jelovih ploskvah testnega območja Snežnik tekom vročinskega vala konec julija in v začetku avgusta 2013

1. Osnovanje raziskovalnih ploskev
2. Spremljanje temperature in relativne vlažnosti zraka
3. Rezultati meritev
4. Ugotovitve, razprava, vprašanja

Slika 1: Ploskev „jelka_sto_Snežnik“



1 Osnovanje raziskovalnih ploskev

- Ploskve: a) brez ukrepov; b) s sečnjo polovice lesne zaloge; c) s sečnjo celotne lesne zaloge
- Na vsakem območju ponovitve v vrtačah bukovih, jelovih in smrekovih sestojev



Slika 2: Lokacije testnih območij

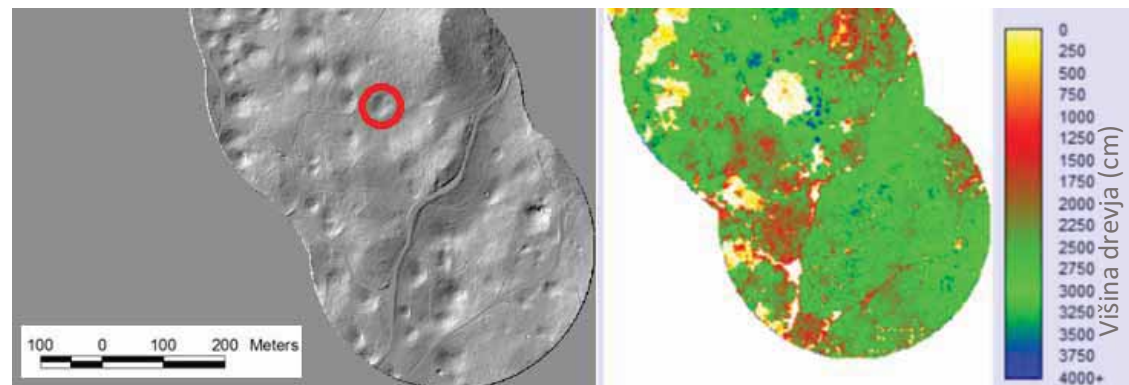


Slika 3: Shematski prikaz ukrepov (Ferlan in sod., 2014)

Slika 4: Leta 2014 je zlasti na Snežniku raziskovalne ploskve prizadel žled



Slika 5: Ploskev z odstranjeno celotno lesno zalogo (foto: Iztok Sinjur)



Slika 6: Senčen digitalni model reliefa z vodoravno ločljivostjo 1 m (levo) in digitalni model krošenj, ki prikazuje višino drevja. Testno območje Trnovo. (Kobler in sod., 2014)

2 Spremljanje temperature in relativne vlažnosti zraka

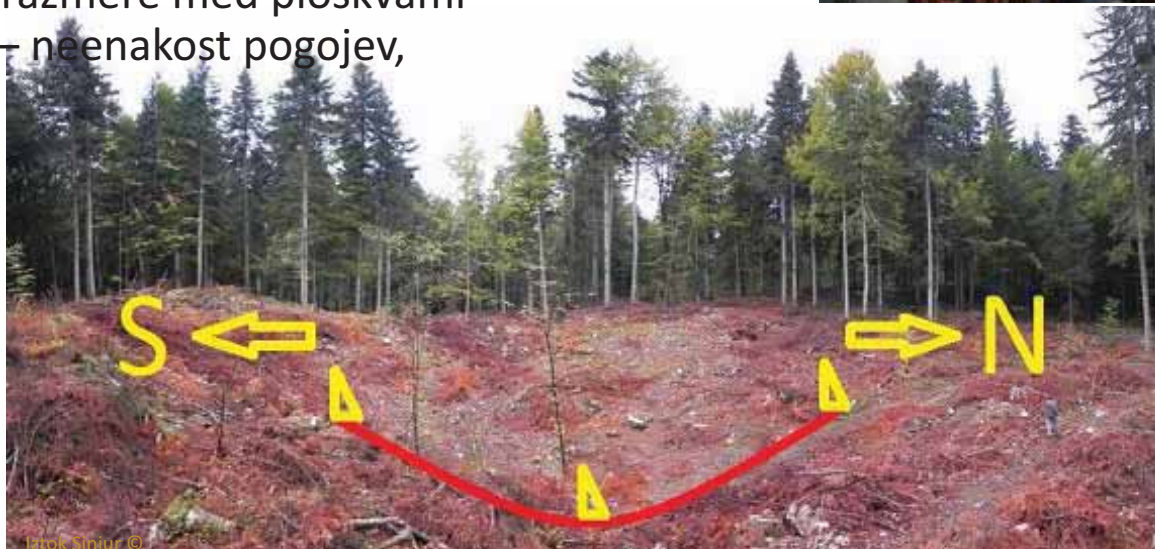
- Uporaba samodejnih merilnikov znamke Voltcraft DL-120TH in DL-121TH (interval 30 min),
- Sevalni zakloni lastne izdelave (preverjeno),
- Meritve ≈50 cm nad tlemi,
- Zeliščna plast na posekah mestoma dosegla zaklon-
neenakost pogojev (senčenje, izhlapevanje, pregrevanje),
- Spremenljivost svetlobnih razmere med ploskvami (zlasti pri ploskvah „POL“) – neenakost pogojev,
- Tri ponovitve na ploskvah.
- Povprečja vseh izmerkov od 00 do 23.30 zSEČ



Slika 7:



Slika 8:



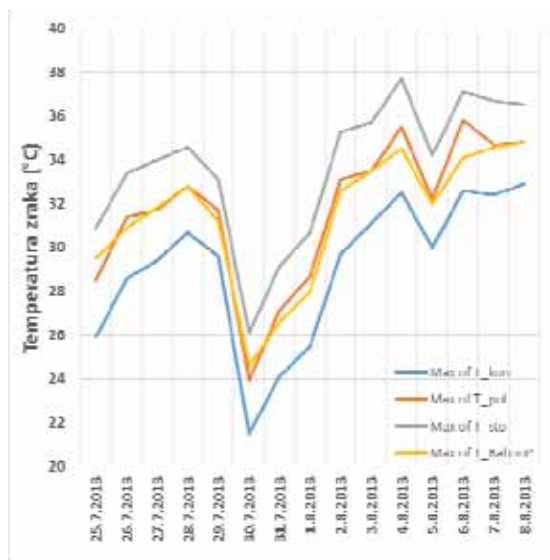
Slika 9: Položaj merilcev na ploskvi „sto“

3 Rezultati meritev

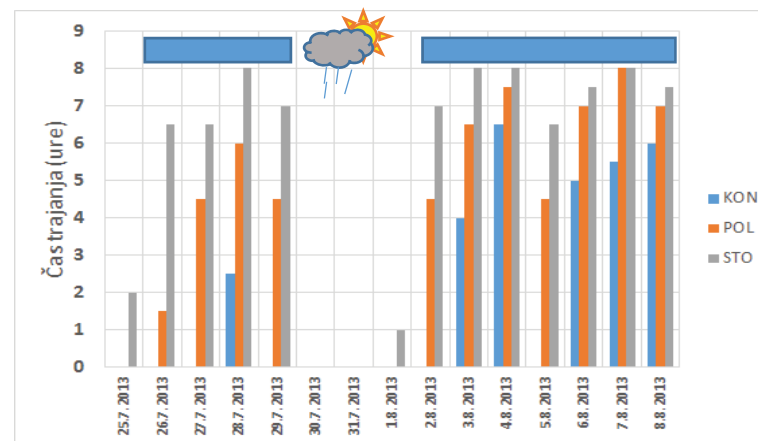
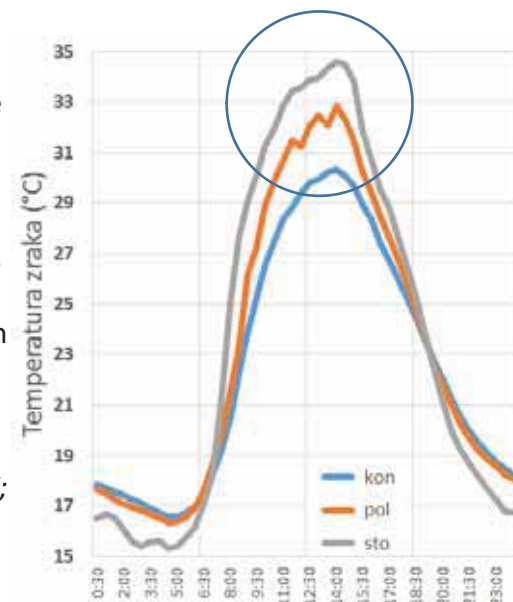
Temperatura zraka

- Močnejše lokalno segrevanje tal in posledično pritalnih plasti zraka (velike razlike v prejeti energiji - zlasti N stran na poseke),
- Pomen zelišče plasti na poseki – senčenje in zasenčenje (poseke),
- Pomen sestoja – senčenje -> izhlapevanje, dihanje, manjši dnevni hod in trajanje vročine ($\frac{1}{3}$ in $\frac{2}{3}$),
- Vrzlast sestoj – „svetlobni žepi“ (pomikanje – ni dolgotrajne izpostavljenosti), ni izpostavljenosti močnemu segrevanju in izsuševanju, pomen lokalnega mešanje zraka. V zeliščnem sloju Tmax podobne tistim izven gozda.

Slika 11: Najvišje dnevne temperature zraka v obdobju od 25. do 8.8.2013 na jelovih ploskvah testnega območja Snežnik in meteorološki postaji Babno Polje
kon – brez sečnje,
pol – odstranjene pol. LZ;
sto – golosek.

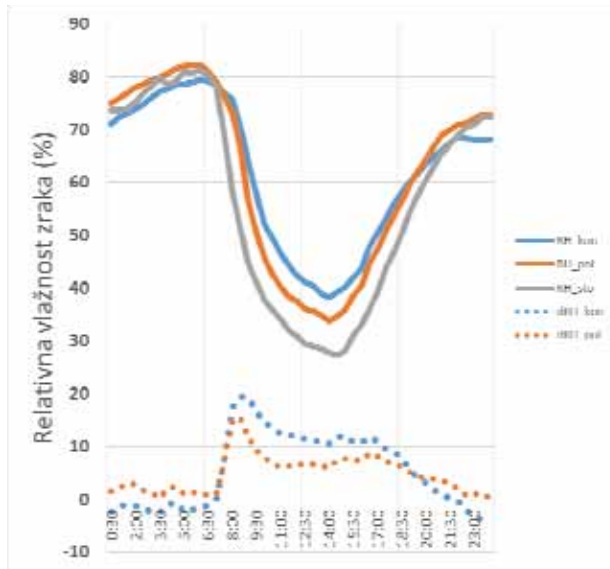


Slika 10: Gibanje dnevne temperature in relativne vlažnosti zraka na ploskvah v jelovem sestoju v obdobju od 25. do 29.7. in od 2. do 8.8.2013. Povprečje vseh dni. Meritve ≈50 cm nad tlemi.
kon – brez sečnje,
pol – odstranjene pol. LZ;
sto – golosek.

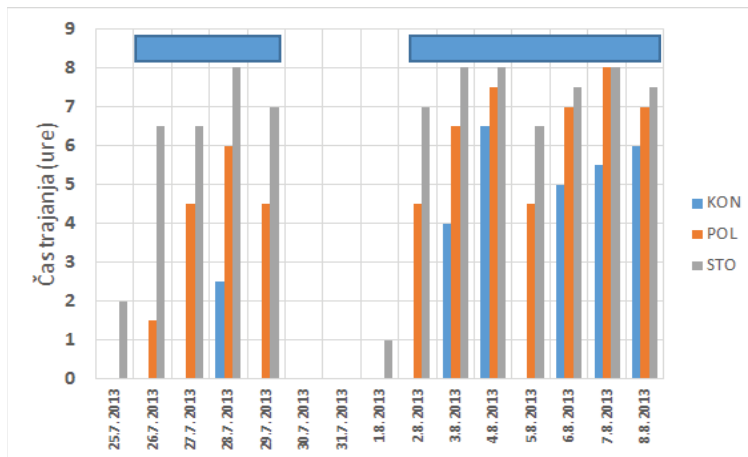


Slika 12: Trajanje obdobja s temperaturo zraka +30 °C in več
kon – brez sečnje; *pol* – odstranjene pol. LZ; *sto* – golosek.

3 Rezultati meritev



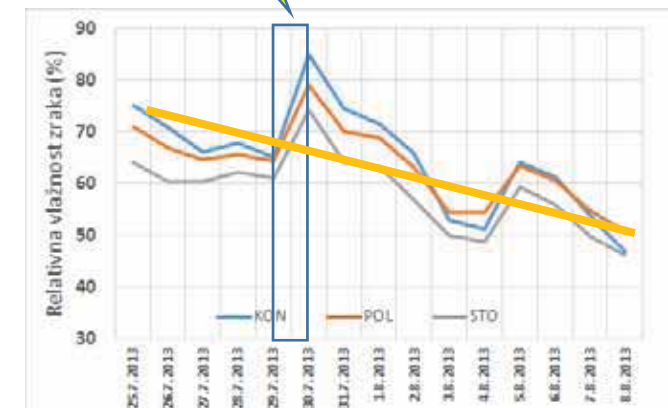
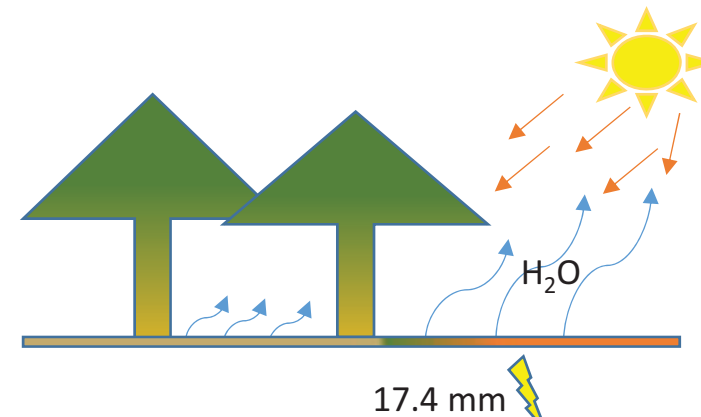
Slika 13: Gibanje relativne vlažnosti zraka in razlike glede na ploskev „sto“ v obdobju od 25. do 29.7. in od 2. do 8.8.2013. Povprečje vseh dni. Meritve ≈50 cm nad tlemi. *kon* – brez sečnje; *pol* – odstranjene pol. LZ; *sto* – golosek.



Slika 14: Trajanje obdobja s temperaturo zraka +30 °C in več. *kon* – brez sečnje; *pol* – odstranjene pol. LZ; *sto* – golosek.

Relativna vlažnost zraka

- V povprečju je najnižja na povsem posekani ploskvi, a razlike glede na ploskve brez ukrepov niso velike
- Izrazitejše nočno ohlajanje na povsem posekani ploskvi
- Vpliva na izhlapevanje
- Vlažnost tal ↔ relativna vlažnost zraka ↔ temperatura zraka



Slika 15: Povprečna dnevna relativna vlažnost zraka. *kon* – brez sečnje; *pol* – odstranjene pol. LZ; *sto* – golosek.

4 Ugotovitve, razprava, vprašanja

Z gozdnogojitvenimi ukrepi lahko pomembno vplivamo na temperaturo in relativno vlažnost zraka, s tem pa neposredno na rastle pogoje in pogoje za biotske ter abiotske vzroke poškodb gozdnega drevja (tudi tal).

Delež odstranjene lesne zaloge sestoji in pomen:



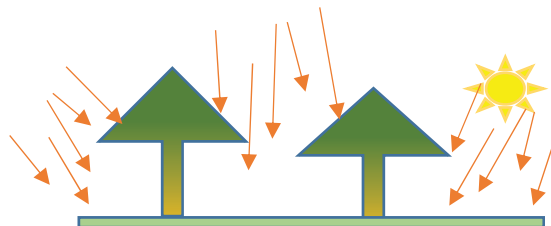
- Zmrzovanje / pregrevanje / izsuševanje tal
- Stresni dejavniki za drevje (sonce, veter, sneg, žled)
- Spremenljivost temperaturnih in vlažnostnih razmer (N in S rob vrzeli, dna vrtač in dolin - mrazišča)



- Dnevni hodi temperature in relativne vlažnosti zraka manjše – razmere podobne tistim v sestoji
- Spremenljivost razmer manjša



- Dnevni hodi temperature in relativne vlažnosti v splošnem manjše
- Spremenljivost razmer v prostoru majhna



Viri:

Ferlan M., Sinjur I., Kopal M. 2014. Vpliv gozdnogospodarskih ukrepov na mikroklimo. ManFor novice. 2.števila

Kobler A., Ferreira A., Mali B., Kutnar L., Kovač M., Kopal M., Grah A. 2014. Uporaba lidarja za zaznavanje sprememb strukture gozdnih sestojev. ManFor novice. 4.števila

Meritve debelinskega priraščanja dreves z ročnimi in elektronskimi dendrometri

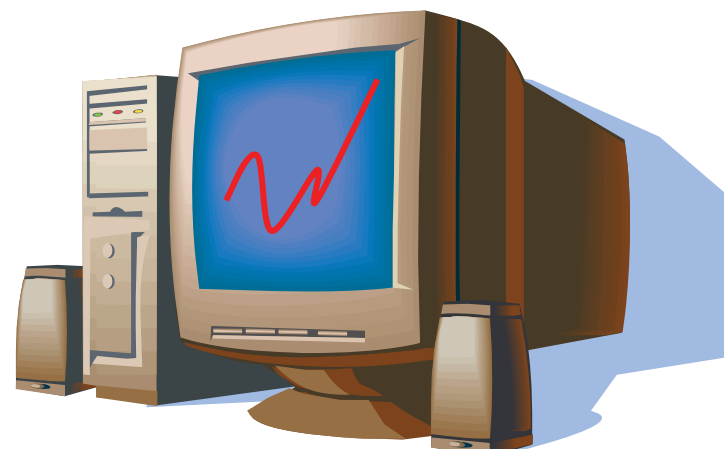
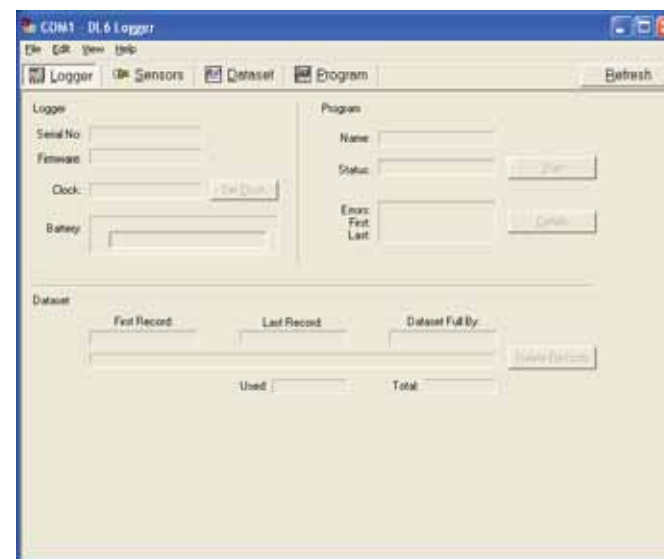
Tom Levanič

Gozdarski inštitut Slovenije
Oddelek za prirastoslovje in gojenje gozda

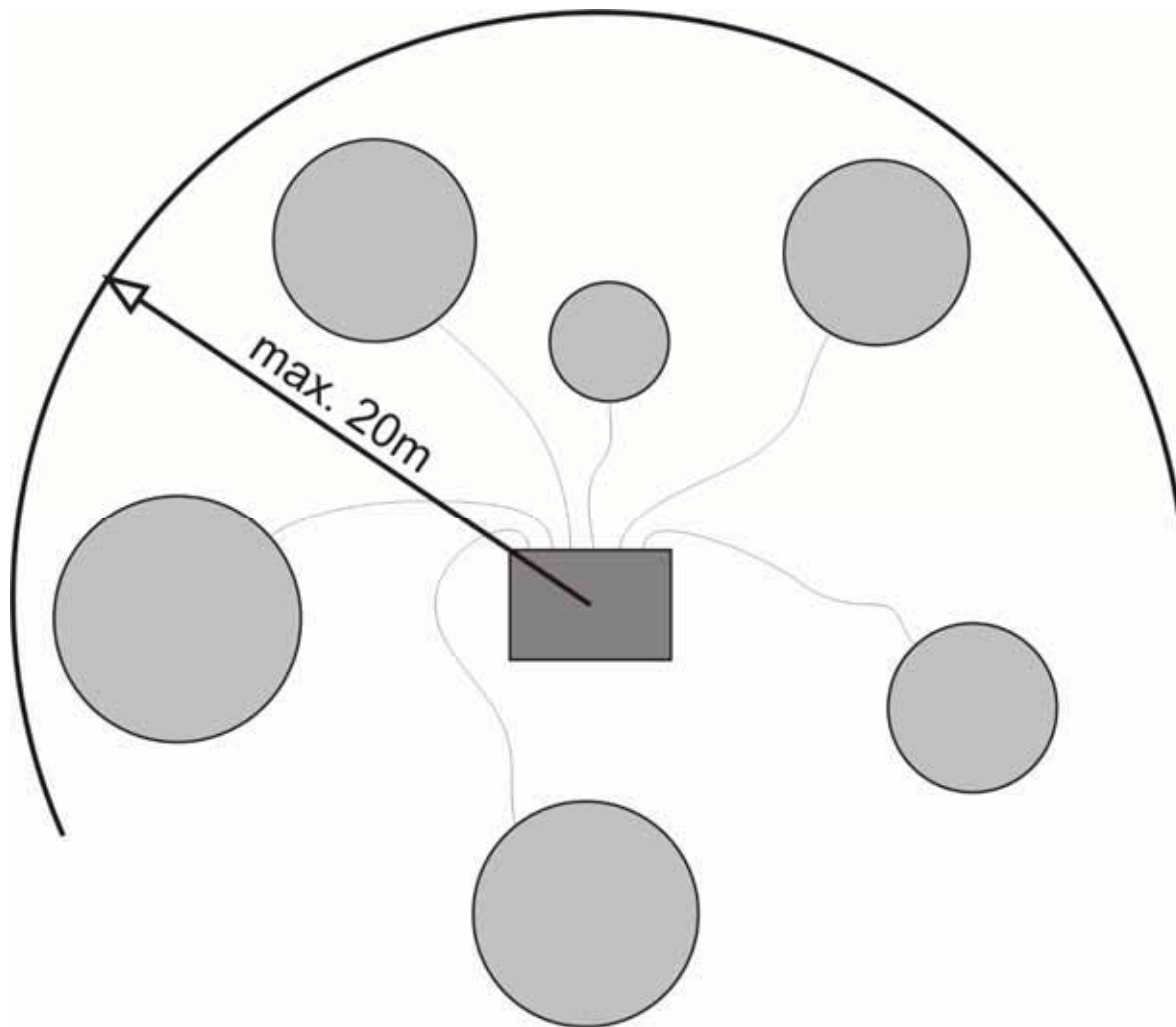


Gozdarski inštitut Slovenije
Slovenian Forestry Institute

Oprema



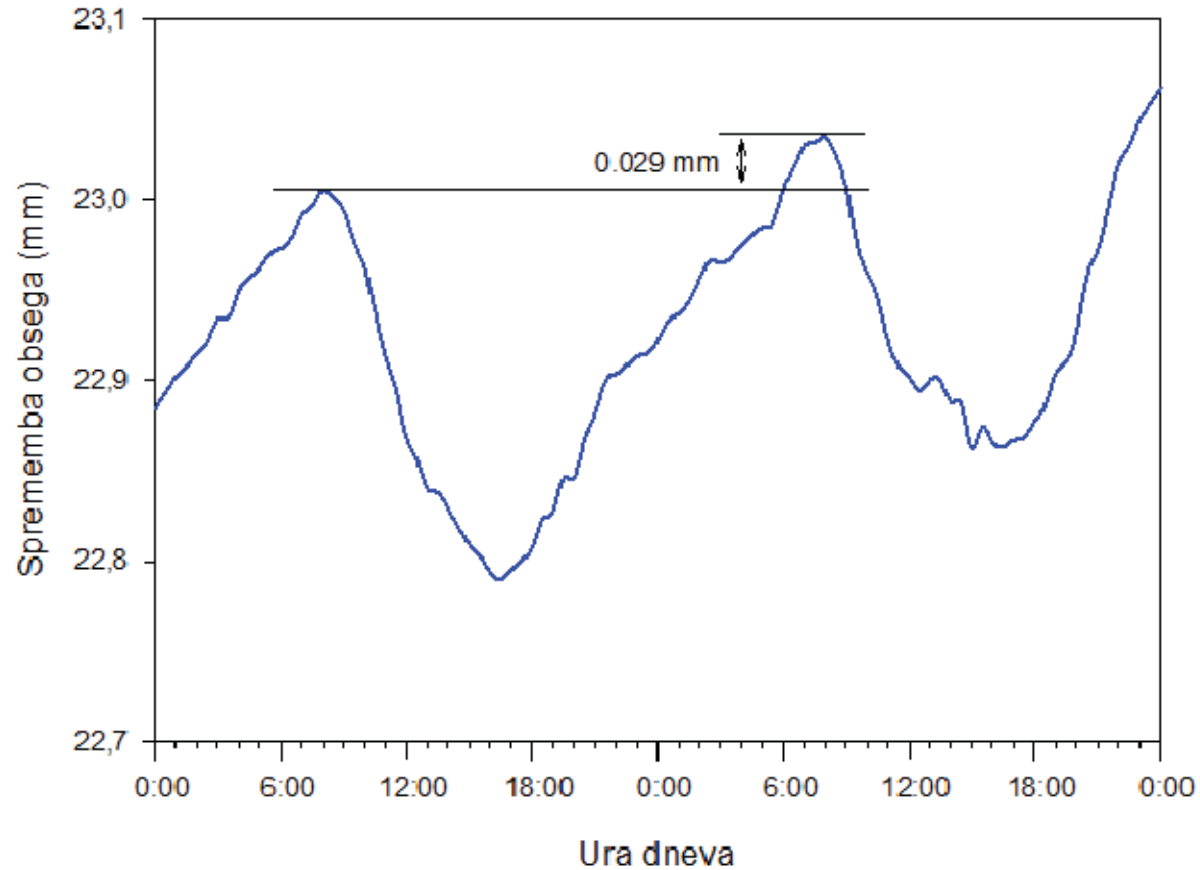
Gozdarski inštitut Slovenije
Slovenian Forestry Institute



Tipična postavitve el. dendrometrov



Sprememba obsega debla v 24 urah

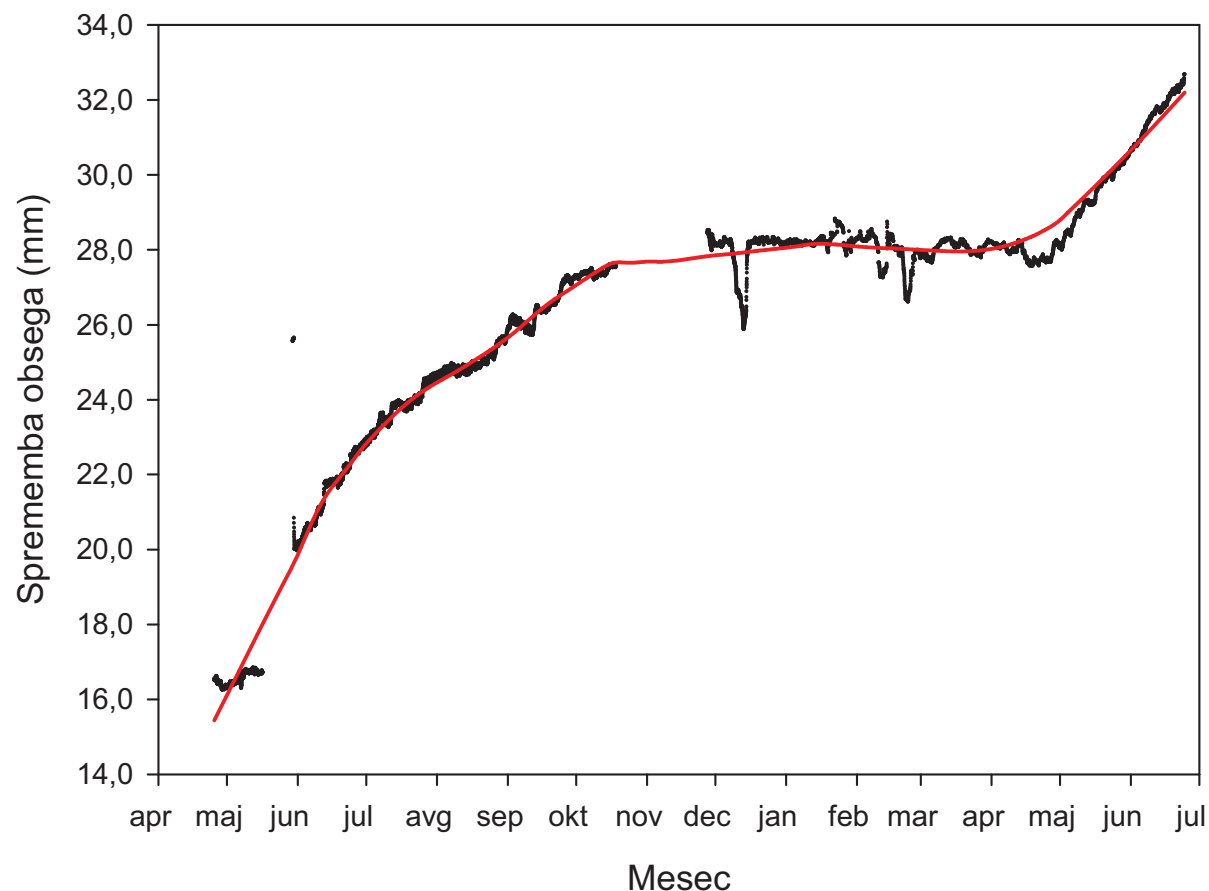


ManFOR CBD - jelka, Trnovski gozd

Elektronski dendrometri
Trnovski gozd
2012 / 2013

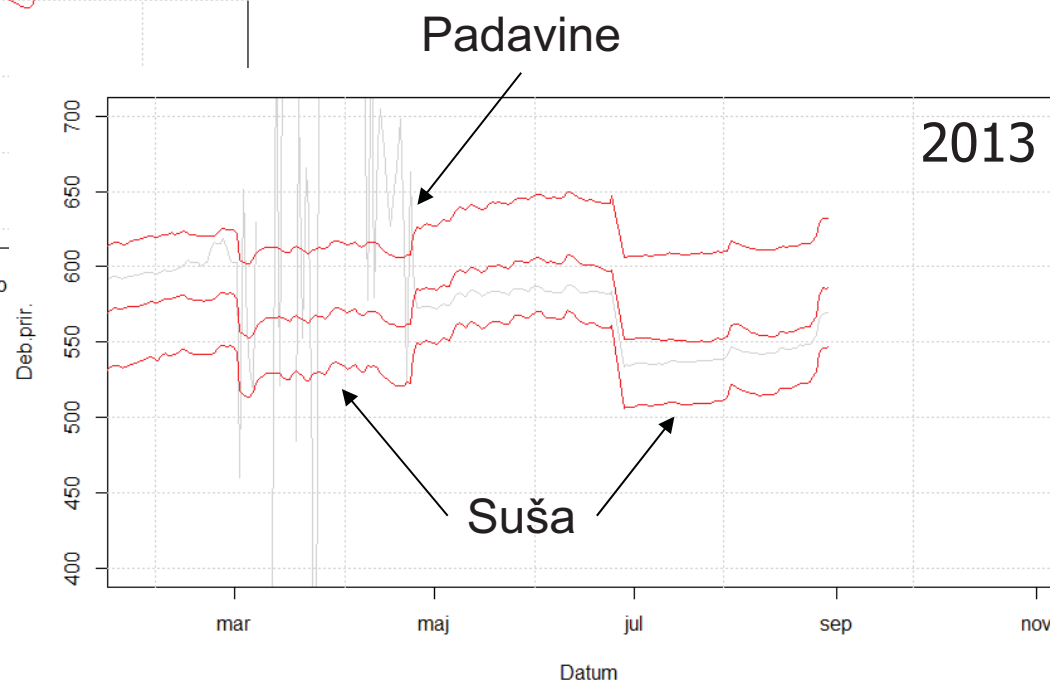
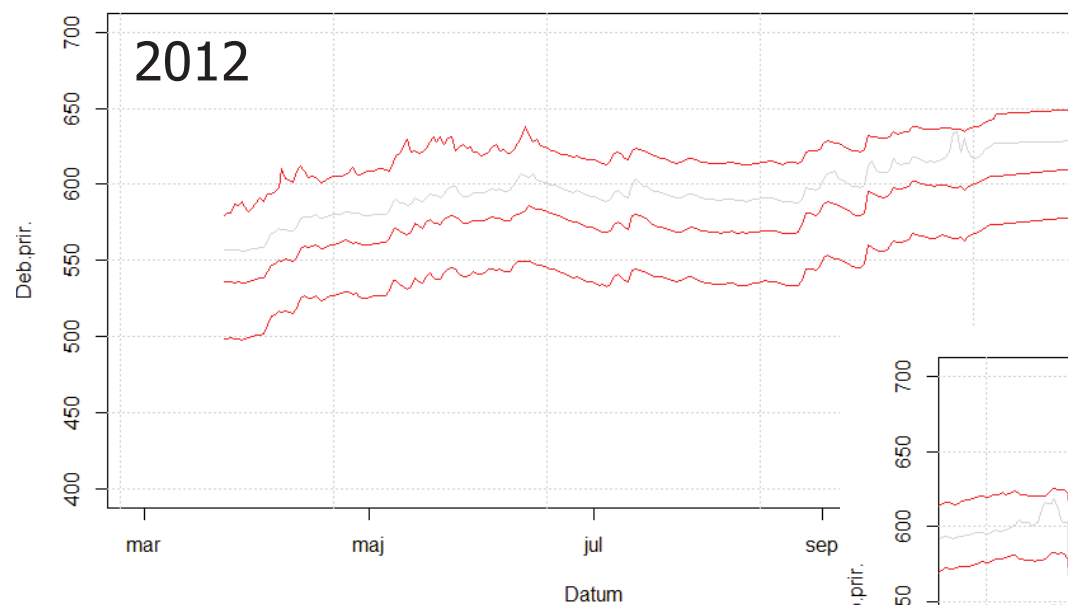
Ponesrečen poskus

- Debela drevesa
- Predolga dendrometrska žica (teža!!)
- Neobčutljive meritve



Gozdarski inštitut Slovenije
Slovenian Forestry Institute

Elektronski dendrometri - Gropajski bori (2011-2015)



Ročni dendrometer

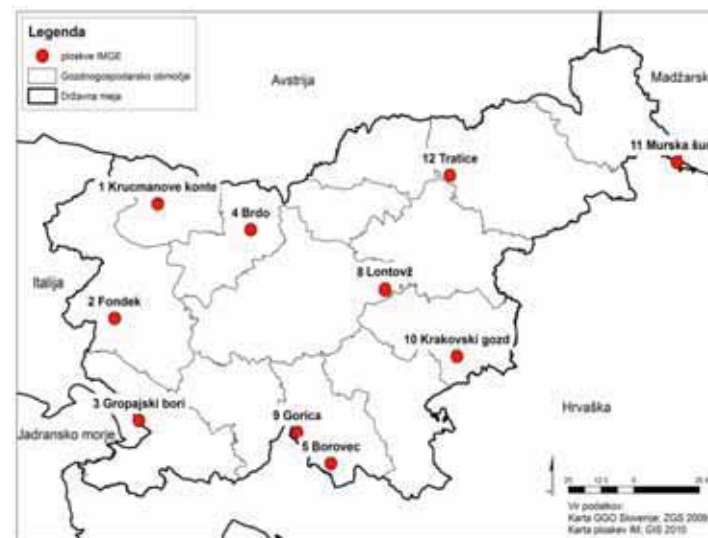
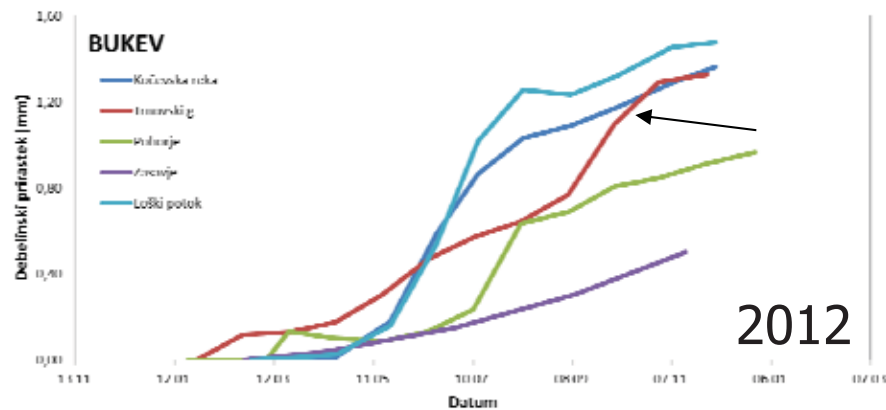
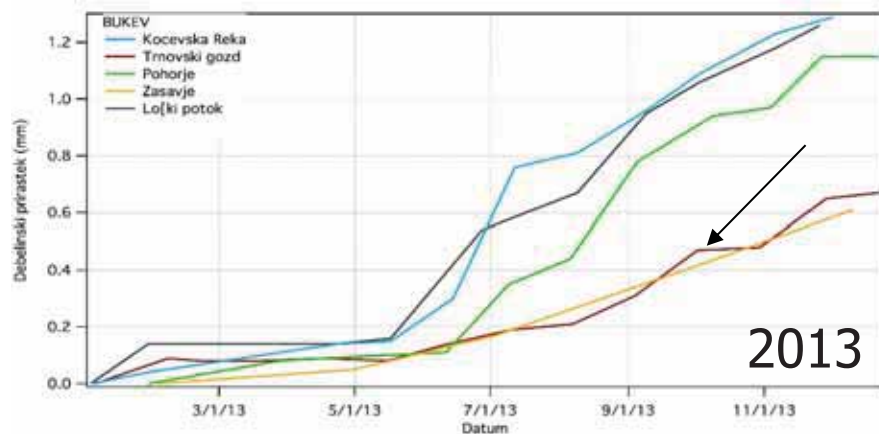


Enostavna namestitvev, nizka cena, ročno odčitavanje
Meritve se vpisuje v obrazec



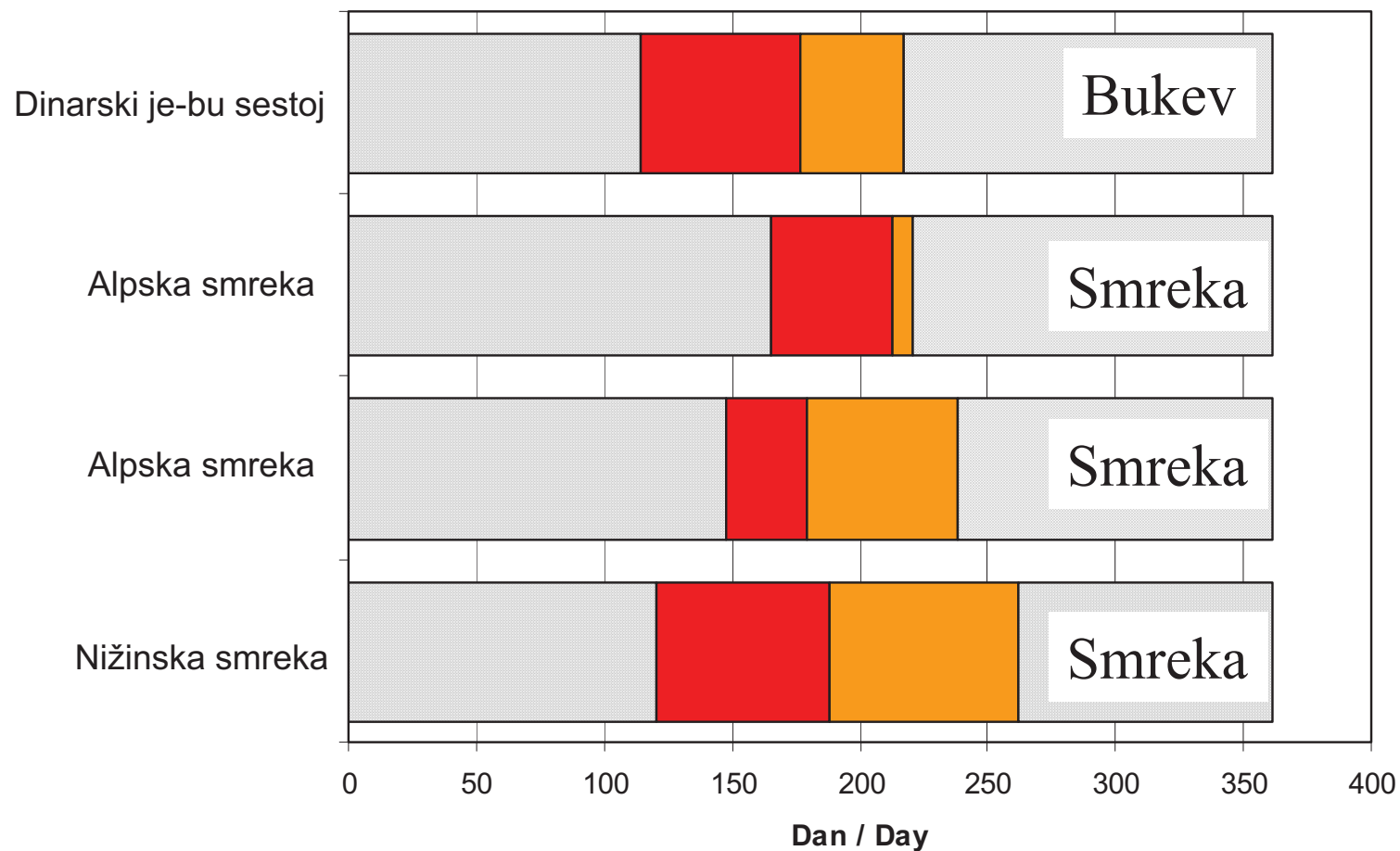
Gozdarski inštitut Slovenije
Slovenian Forestry Institute

Ročni dendrometri – primer bukev IM ploskve



Gozdarski inštitut Slovenije
Slovenian Forestry Institute

Trajanje rastne dobe

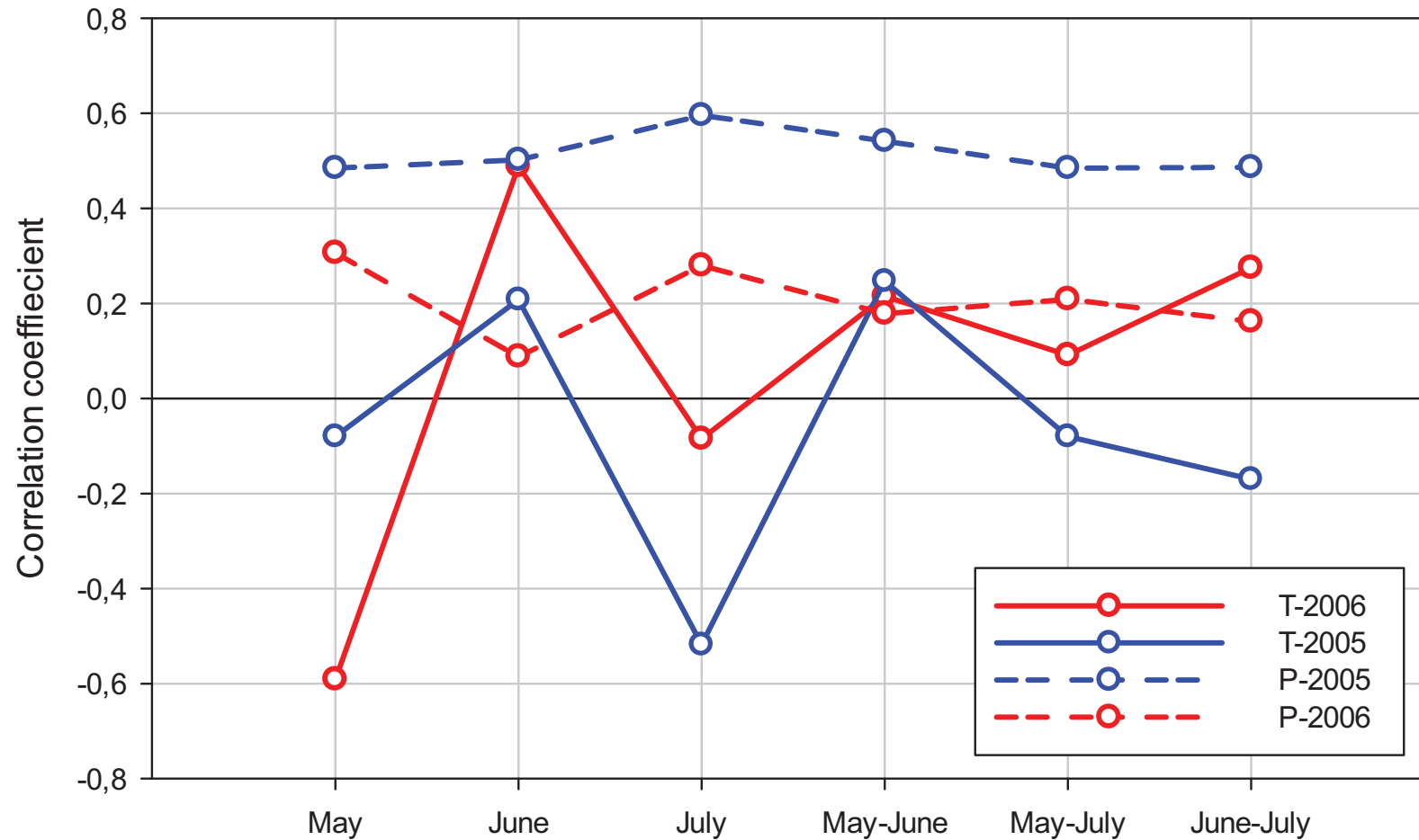


Korelacija s klimo

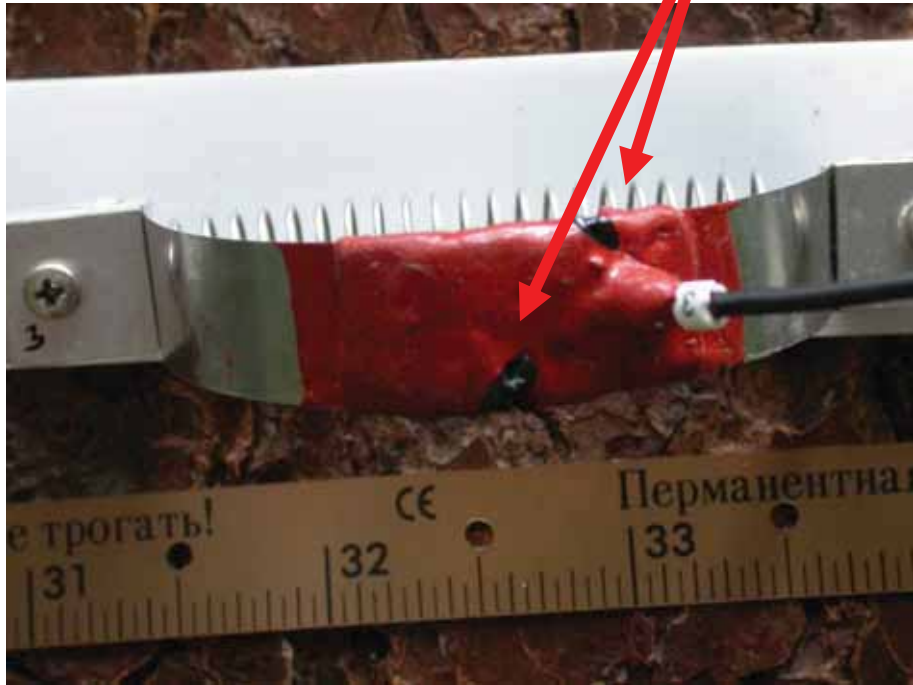
- Dnevni podatki o temperaturi in padavinah
- Meritve z el. dendrometri pretvorjene v dnevne vrednosti
- Enostavna Pearsonova korelacija
- Korelacije smo izračunali za 30 dni za okno M-J-J-A
- ... in za nekatere kombinacije (maj-junij, maj-junij-julij, junij-julij)



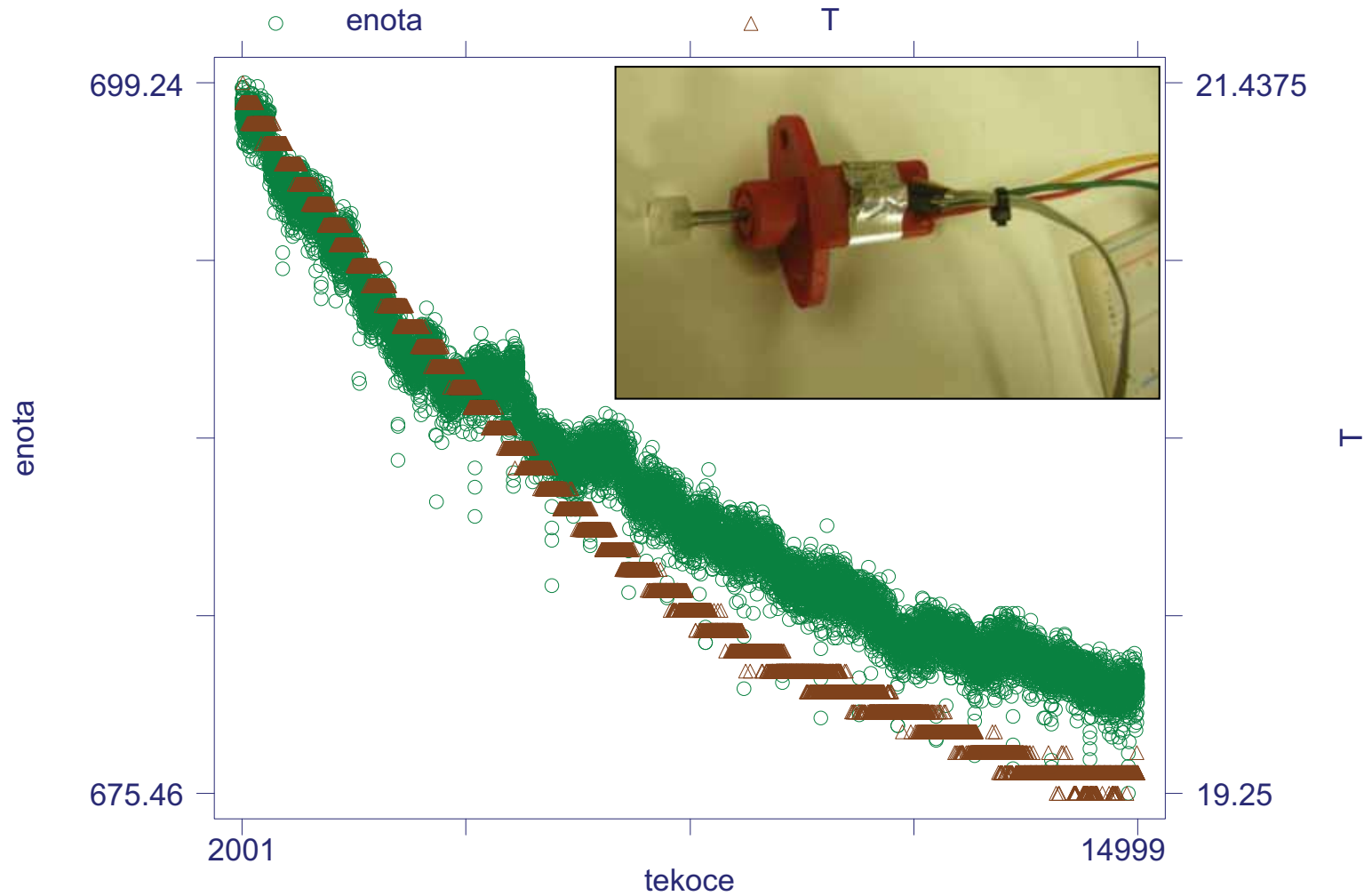
Odziv debelinskega priraščanja na temperature in padavine smreka, Pokljuka



Težave



Razvoj - točkovni dendrometri – poceni & učinkoviti



Gozdarski inštitut Slovenije
Slovenian Forestry Institute



Kazalniki strukturne diverzitete gozdov

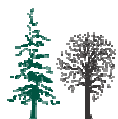
Mitja SKUDNIK, Marko KOVAČ in Milan KOBAL

Snežnik, 9 September, 2015

ManFor C.BD zaključna delavnica

- Biodiverziteta ali biotska raznovrstnost/pestrost – je stopnja raznolikosti vseh oblik življenja v nekem okolju.
- Različne ravni biotske pestrosti: genska, vrstna in ekosistemska
- V gozdarstvu govorimo o:
 1. Vrstni pestrosti – število različnih drevesnih vrst
 2. Strukturni pestrosti – vertikalna in horizontalna zgradba gozda

Kazalniki oz. indeksi namenjeni ocenjevanju biodiverzitete.



Raziskovalne ploskve:

Število ploskev – 27
(3 območja x 9 ploskev)

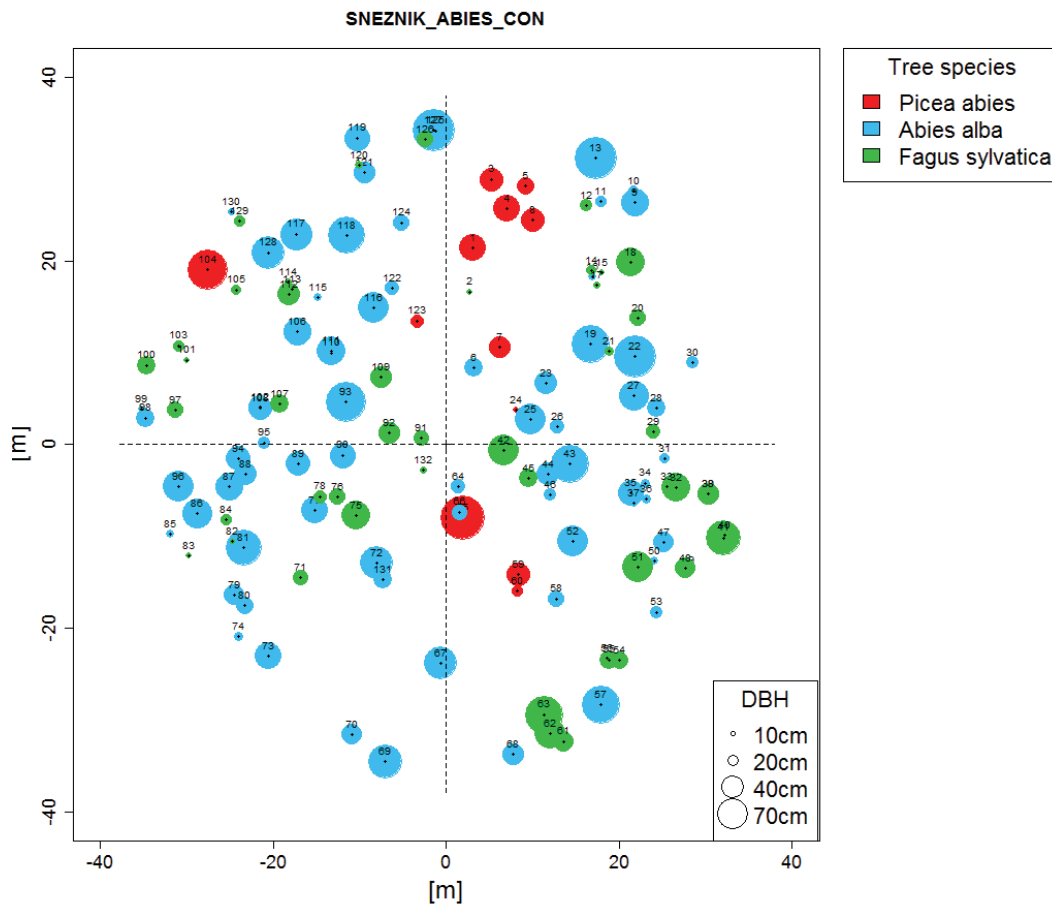
Ploskev A (rdeč krog)

– vsa živa drevesa katerih DBH \geq 10 cm

Leto terenskih meritev:

2011 – izmera dreves

2013 – pregled posekanih dreves



1. Kazalniki vrstne pestrosti:

1. Število različnih drevesnih vrst (RI)
2. Shannon Indeks (SH) (Shannon, 1948)
3. Simpson Indeks (SI) (Simpson, 1949)
4. Evenness (E) (Lloyd and Ghelardi, 1964; Magurran, 1988)

$$RI = N$$

$$SH = \sum_{k=i}^N (\log_2 \pi) \pi$$

$$SI = \sum_{k=i}^N (1 - \pi) \pi$$

2. Kazalniki strukturne pestrosti – 1 del:

1. Temeljica in lesna zaloga po drevesnih vrstah

2. Shannon Indeks (SH) (Shannon, 1948)
3. Simpson Indeks (SI) (Simpson, 1949)
4. Evenness (E) (Lloyd and Ghelardi, 1964; Magurran, 1988)

$$E = SH / \log_2 N$$

N - število različnih drevesnih vrst

π - relativna številčnost vrste i glede na skupno število vrst ali

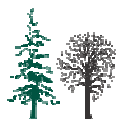
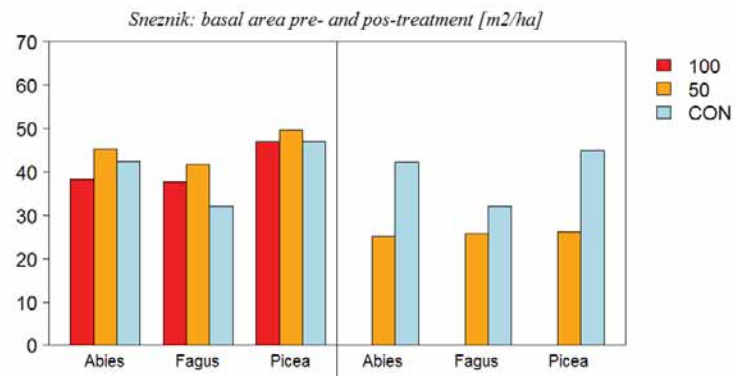
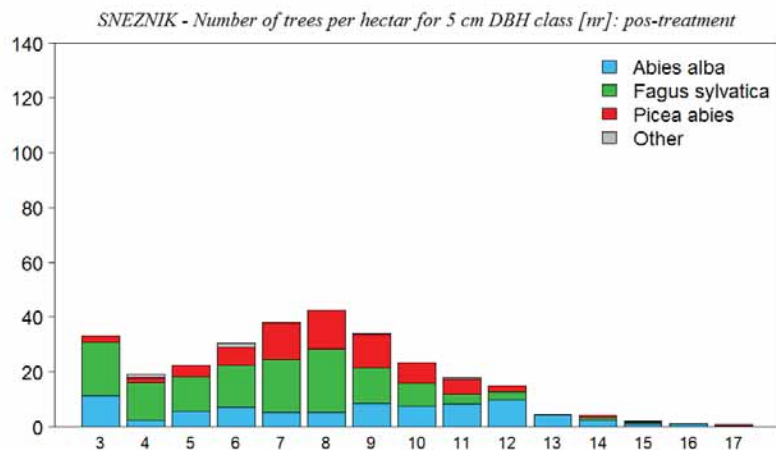
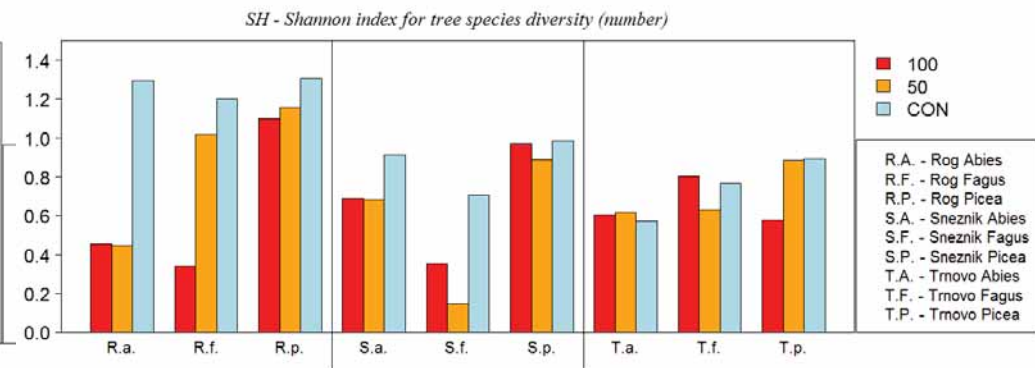
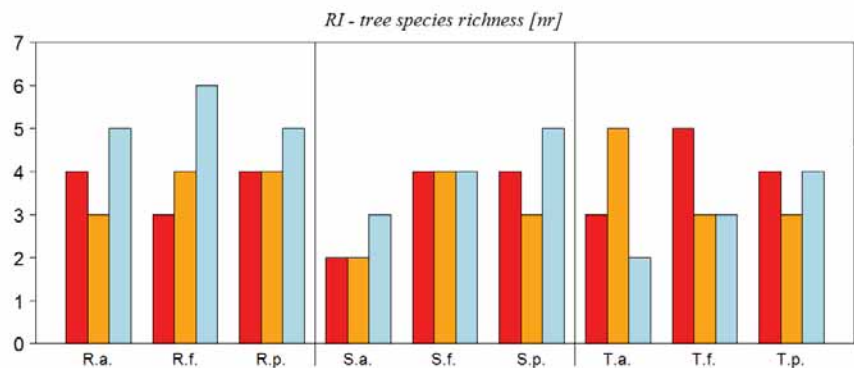
Π - relativna številčnost vrste i glede na temeljnico ali volumen



UVOD

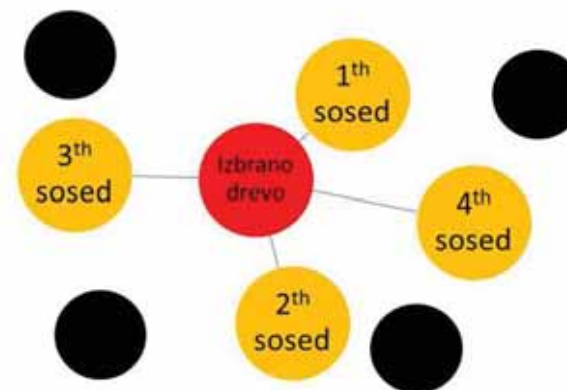
METODE IN REZULTATI

ZAKLJUČKI



2. Kazalniki strukturne pestrosti – 2 del (horizontalna zgradba):

1. Grupiranje - *aggregation* (von Gadow et al. 1998)
2. Prostorska razmestitev mešanosti - species mingling (Fuldner 1995)
3. Dominantnost - size differentiation (Hiu et al. 1998)

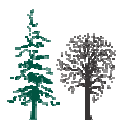


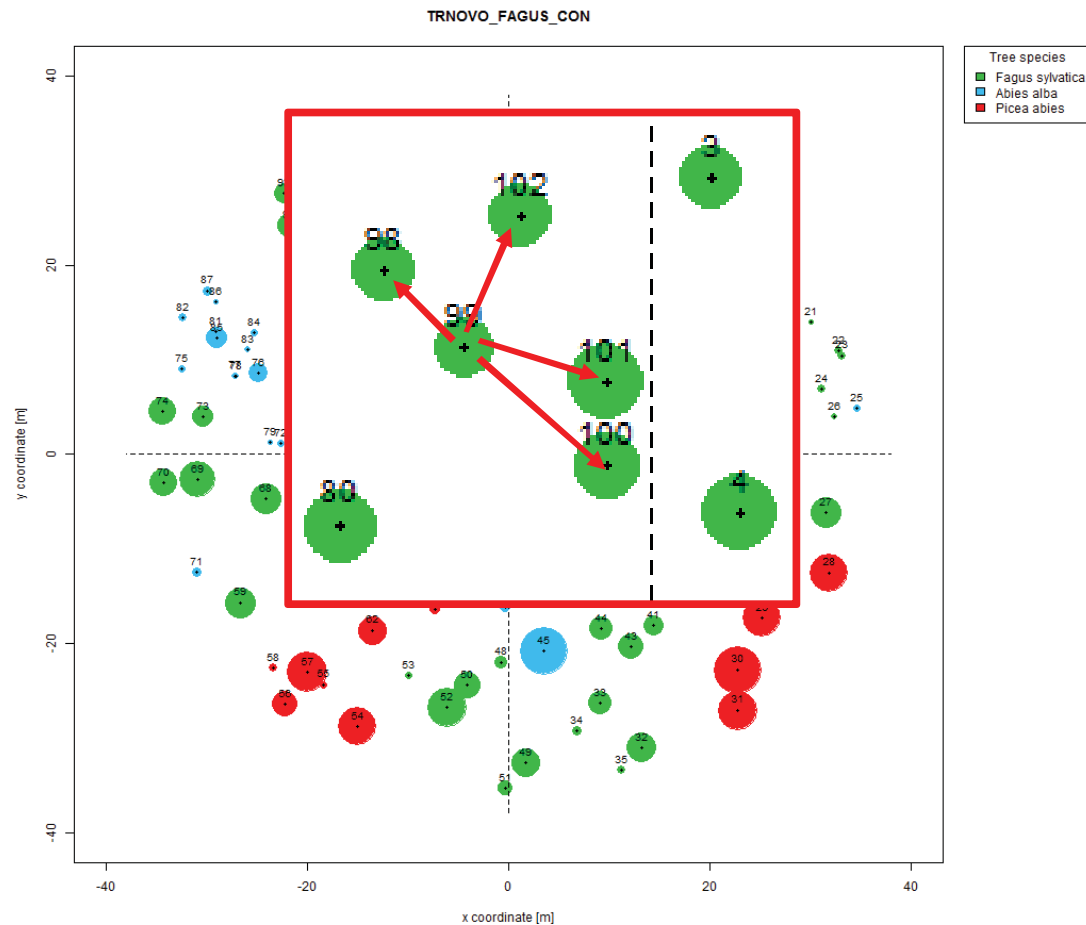
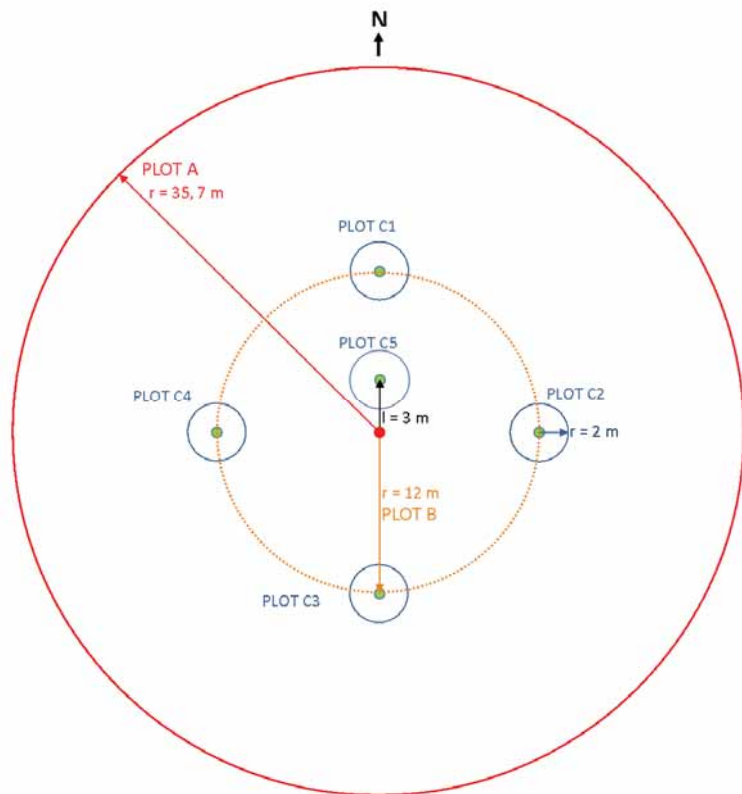
INDEKS STRUKTURNE PESTROSTI	NIZKA	VISOKA
GRUPIRANJE DREVES (von Gadow et al., 1998)		
PROSTORSKA RAZMESTITEV MEŠANOSTI (Fuldner, 1995)		
DOMINANTNOST (Hiu et al., 1998)		

$$Aggre = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 v_j \left\{ \begin{matrix} 1 & \dots & \alpha_j < \alpha_0 \\ 0 & \dots & otherwise \end{matrix} \right.$$

$$Ming = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 v_j \left\{ \begin{matrix} 1 & \dots & neighbour j belongs to the same species as reference tree j \\ 0 & \dots & otherwise \end{matrix} \right.$$

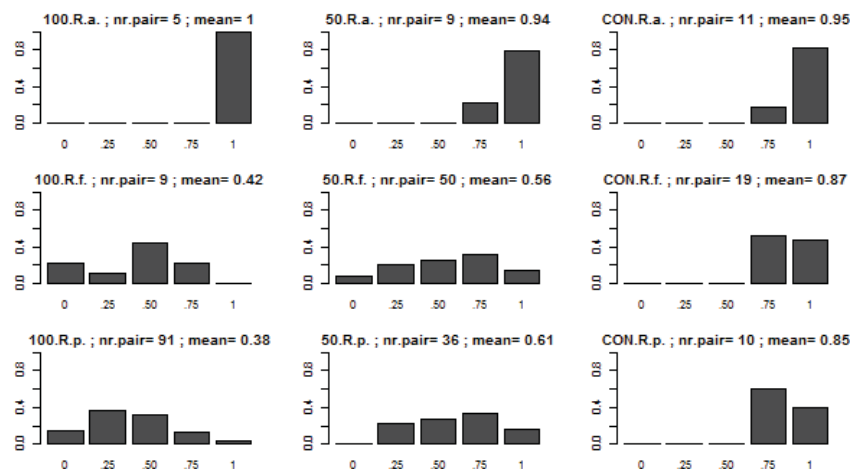
$$SizDiff = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 v_j \left\{ \begin{matrix} 1 & \dots & neighbour j is smaller than reference tree i \\ 0 & \dots & otherwise \end{matrix} \right.$$





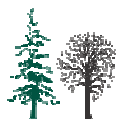
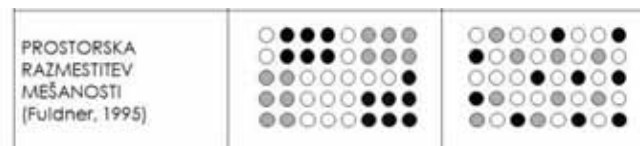
2. Kazalniki strukturne pestrosti – 2 del:

1. Grupiranje (von Gadow et al. 1998)
2. Prostorska razmestitev mešanosti (Fuldner 1995)
3. Dominantnost (Hiu et al. 1998)



Prostorska razmestitev mešanosti je definiran kot delež n-tega najbližjega soseda, ki ne prepada enaki drevesni vrsti kot pa referenčno drevo.

- 0.00 – vseh 5 dreves je iste drevesne vrste,
- 0.25 – 3 sosednja drevesa so iste drevesne vrste kot je referenčno drevo,
- 0.50 – 2 drevesni vrsti sta iste drevesne vrste kot je referenčno drevo,
- 0.75 – 1 drevesna vrsta je iste drevesne vrste kot je referenčno drevo,
- 1.00 – nobeno od sosednjih dreves ni iste drevesne vrste kot je referenčno drevo.



- Pri gospodarjenju z gozdovi je bilo ocenjevanje strukturne raznovrstnosti gozdnih sestojev na Slovenskem vgrajeno v proces gozdnogospodarskega in gozdnogojitvenega načrtovanja

Potrebe bo novih spoznanjih in novih kazalnikov?

- V zadnjih desetletjih so kazalniki strukturne diverzitete postali pomembni tudi v sklopu mednarodnega monitoringa trajnostnega gospodarjenja z gozdovi in njihove biotske raznovrstnosti.
- Kazalniki za ocenjevanje sestojne raznovrstnosti bodo najverjetneje v večini evropskih držav uporabljeni tudi za ocenjevanje ohranitvenega stanja gozdnih habitatnih tipov v sklopu omrežja Natura 2000





Hvala za pozornost!

Program za vizualizacijo sestojev in sestojnih podatkov

Zaključna delavnica Life+ projekta **ManFor C.BD**

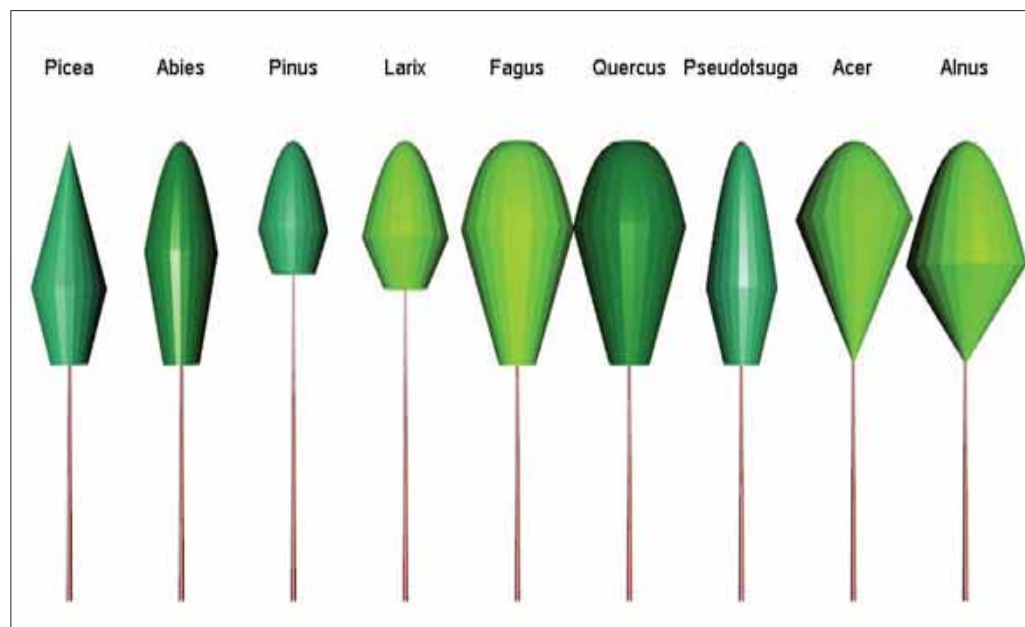
9. september 2015, Grad Snežnik

dr. Milan Kobal



Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta

Oddelek za gozdarstvo
in obnovljive gozdne vire



Kaj je namen programa?

2 namena:

- Grafična predstavitev **kazalcev zgradbe sestojaja:**
 - **pred** gozdnogojitveno obravnavo.
 - **po** gozdnogojitveni obravnavi.
- Grafična predstavitev **zgradbe sestojaja:**
 - **pred** gozdnogojitveno obravnavo.
 - **po** gozdnogojitveni obravnavi.

Katere kazalce zgradbe sestojaja (I/II)?

Sestojne gostote:

- Število dreves (po drevesnih vrstah)
- Temeljnica (po drevesnih vrstah)
- Lesna zaloga (po drevesnih vrstah)

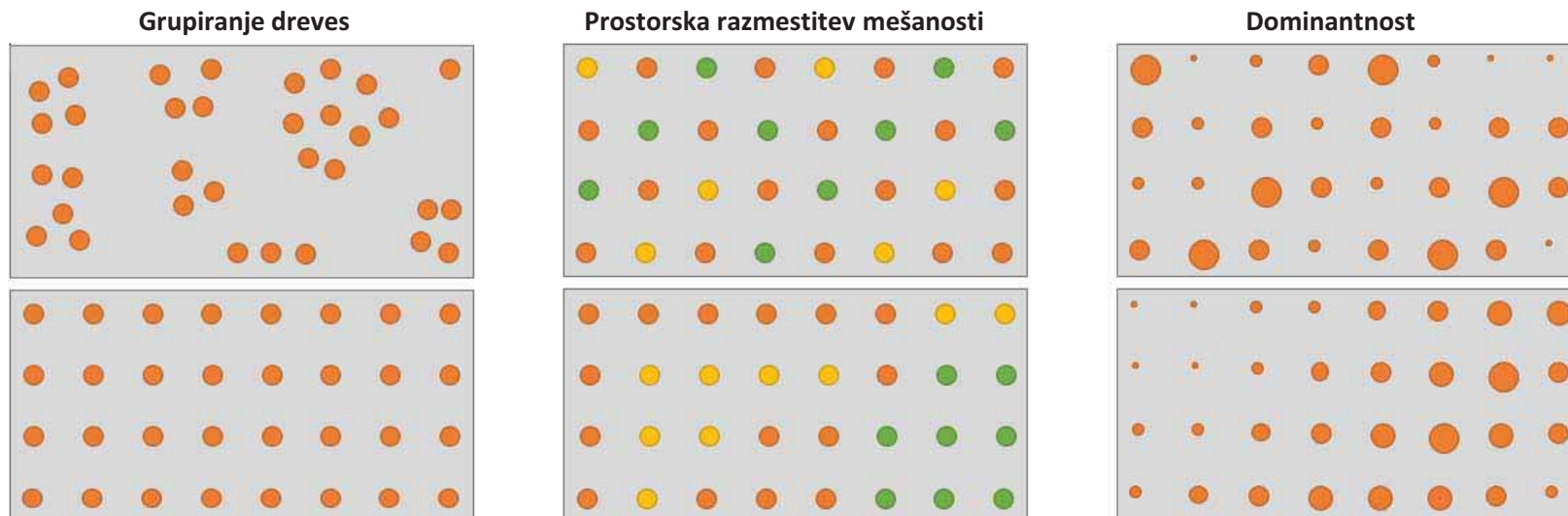
Pestrost:

- Vrstna pestrost
- Strukturna pestrost

Katere kazalce zgradbe sestoja (II/II)?

Horizontalna zgradba sestojev:

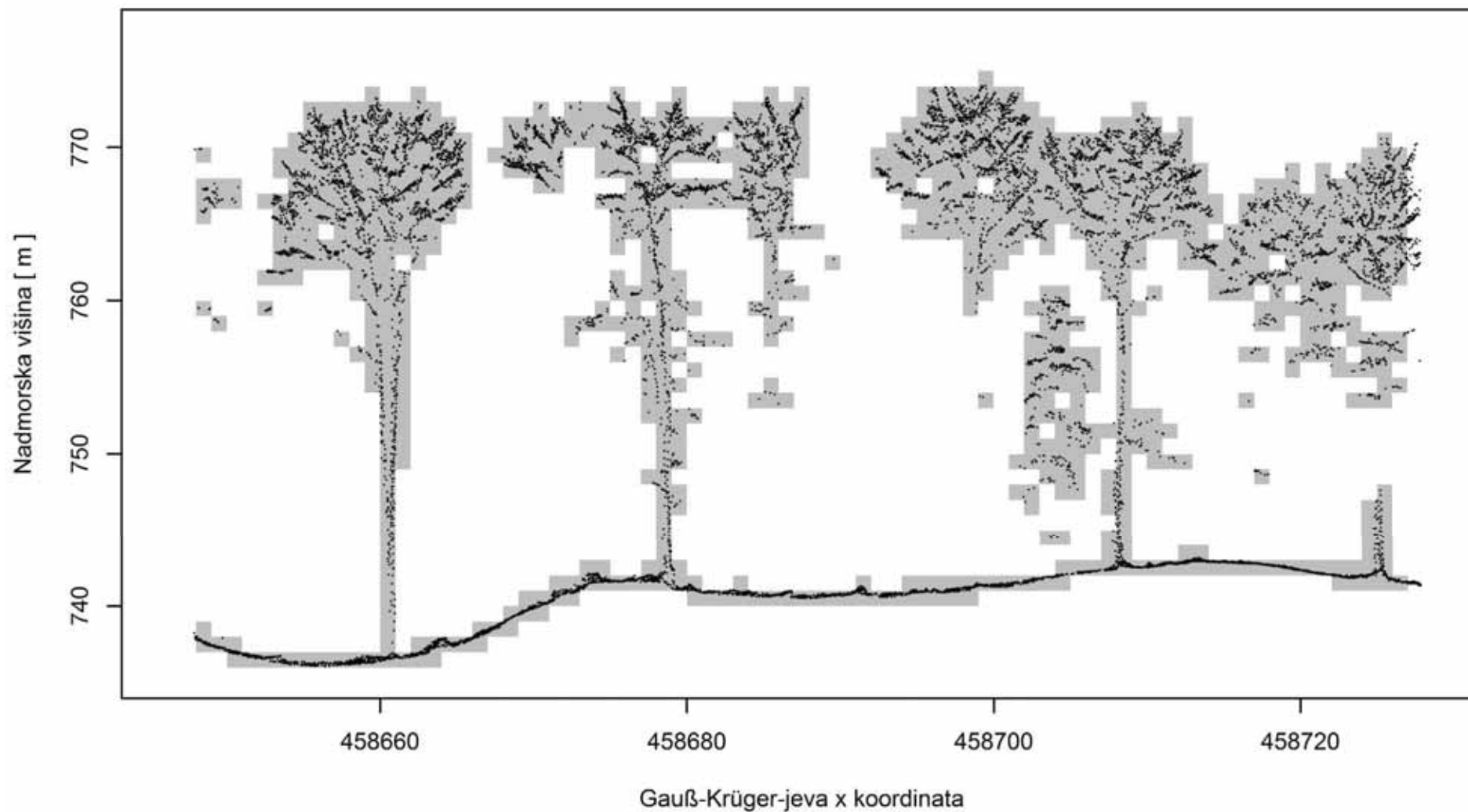
- Grupiranje dreves (slika A)
- Prostorska razmestitev mešanosti (slika B)
- Dominantnost (slika C)



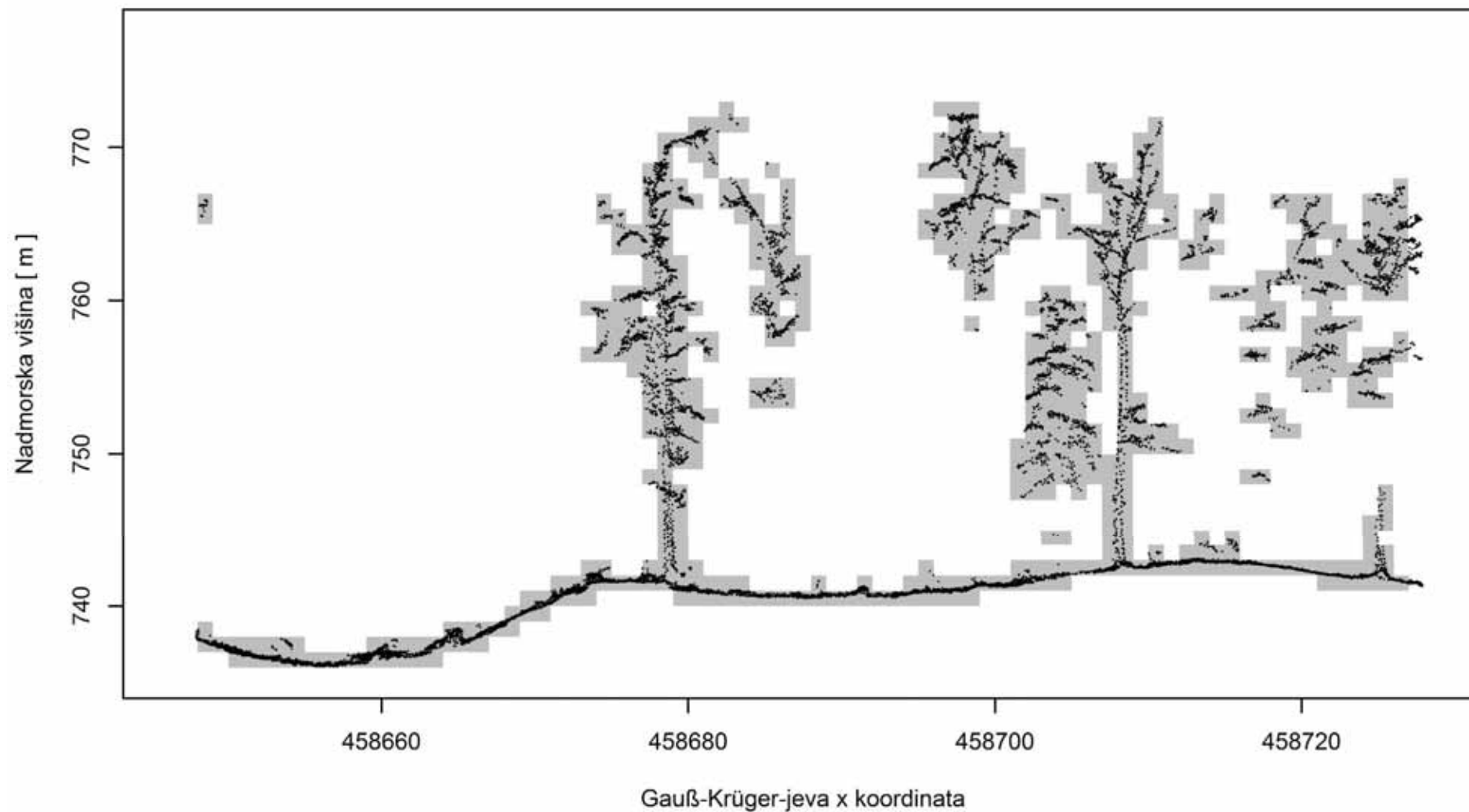
Vizualizacija sestojev



Vizualizacija sestojev

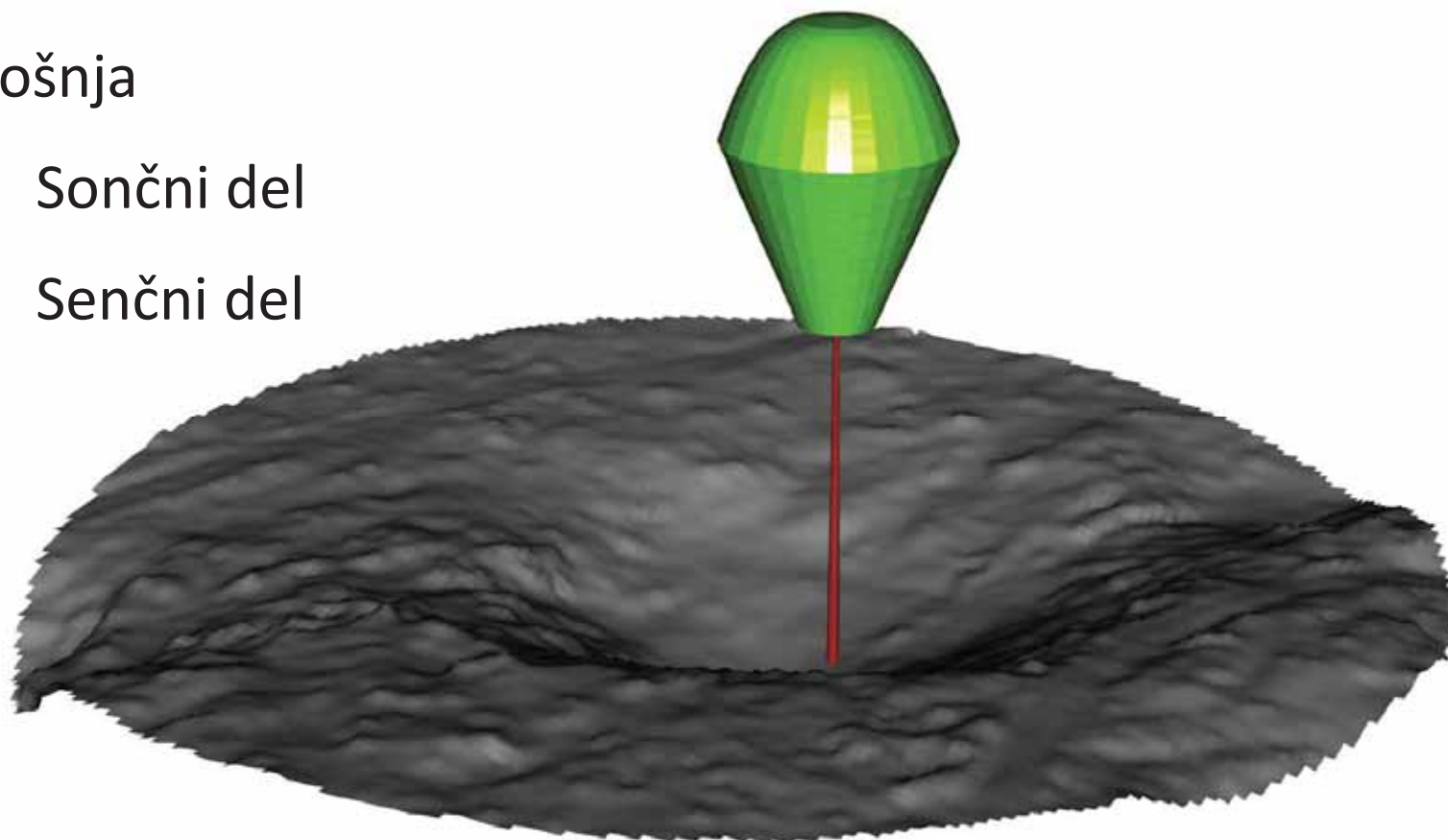


Vizualizacija sestojev



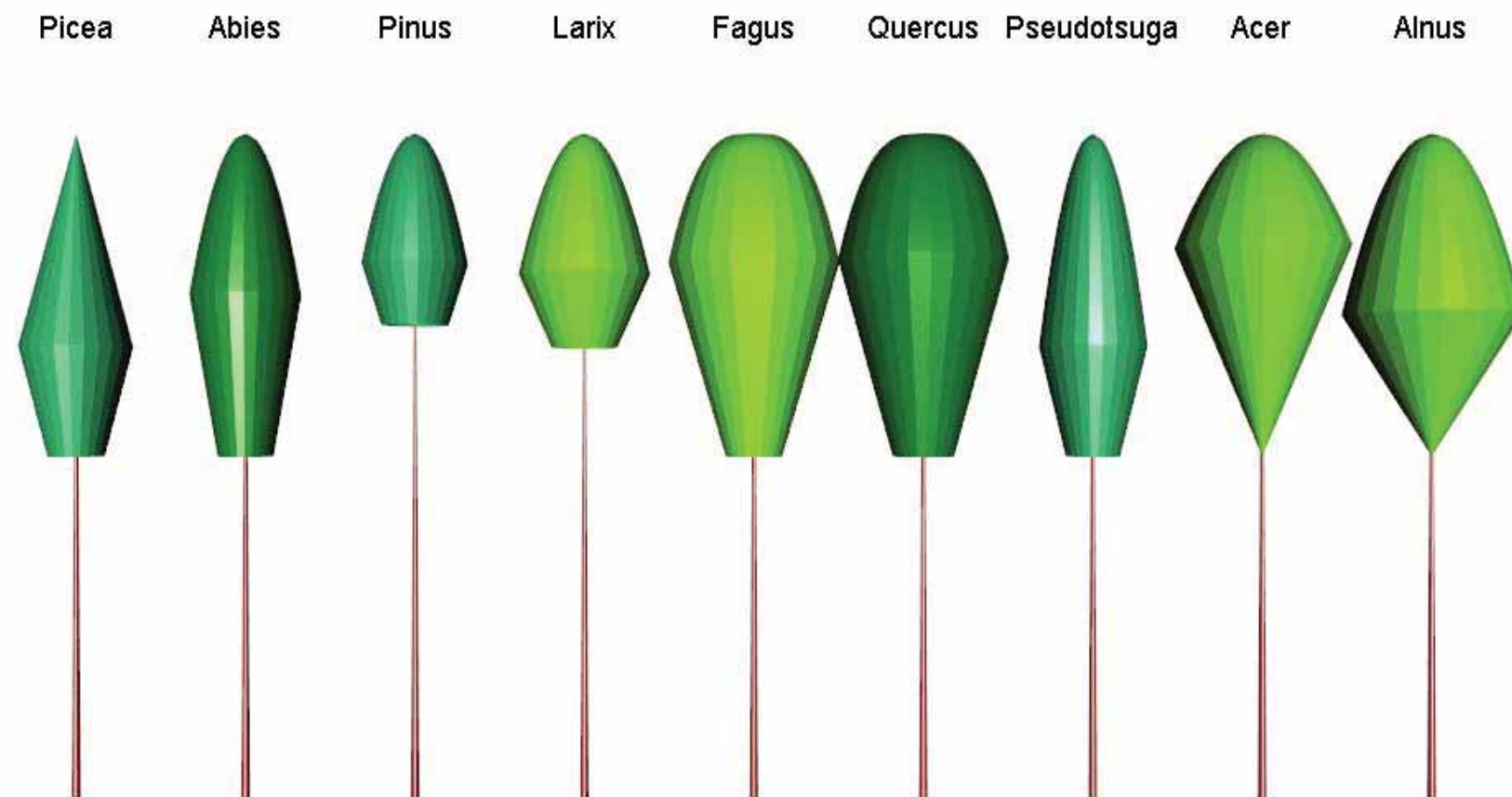
Vizualizacija sestojev

- Digitalni model reliefa
- Deblo
- Krošnja
 - Sončni del
 - Senčni del



Vizualizacija sestojev

Oblike krošenj povzete po H. Pretzsch (2009).



Vizualizacija sestojev

Osnovni vhodni podatki za vizualizacijo sestoja so:

- Zaporedna številka drevesa ZSD
- Drevesna vrsta DV
- Prostorski položaj drevesa (koordinati x in y)
- Premer v prsni višini DBH
- Izmerjena ali izračunana višina drevesa H
- Izračunan volumen drevesa V

Vizualizacija sestojev

Začetek krošnje ter polmer krošnje so izračunani preko alometrijskih zvez.

Podatek o odkazanih drevesih se poda v obliki zaporedne številke odkazanih dreves.

Drevesa, ki so bila predmet gozdnogojitvene obravnave se uporabniku na zaslonu prikažejo v beli barvi.

Vizualizacija sestojev

```
plotTrees <- function(trees, dmr)
{
  x <- as.image.SpatialGridDataFrame(as(dmr, "SpatialGridDataFrame"))
  surface3d(x$x, x$y, x$z, col = "grey")

  id <- trees$ZSD; id

  for(tree in id)
  {
    xi <- trees[trees[, "ZSD"] == tree, "x"]; xi
    yi <- trees[trees[, "ZSD"] == tree, "y"]; yi
    zi <- trees[trees[, "ZSD"] == tree, "z"]; zi
    zii <- zi + trees[trees[, "ZSD"] == tree, "H_calc"]; zii
    hi <- seq(0, trees[trees[, "ZSD"] == tree, "H_calc"], length.out = 30); hi

    di <- seq(trees[trees[, "ZSD"] == tree, "DBH"]/200, 0, length.out = length(hi)); di
    shade3d(translate3d(rotate3d(turn3d(hi, di, n = 24), pi/2, 0, 1, 0), xi, yi, zi))

    r.max <- trees[trees[, "ZSD"] == tree, "r.max"]; r.max
    r.cb <- trees[trees[, "ZSD"] == tree, "r.cb"]; r.cb

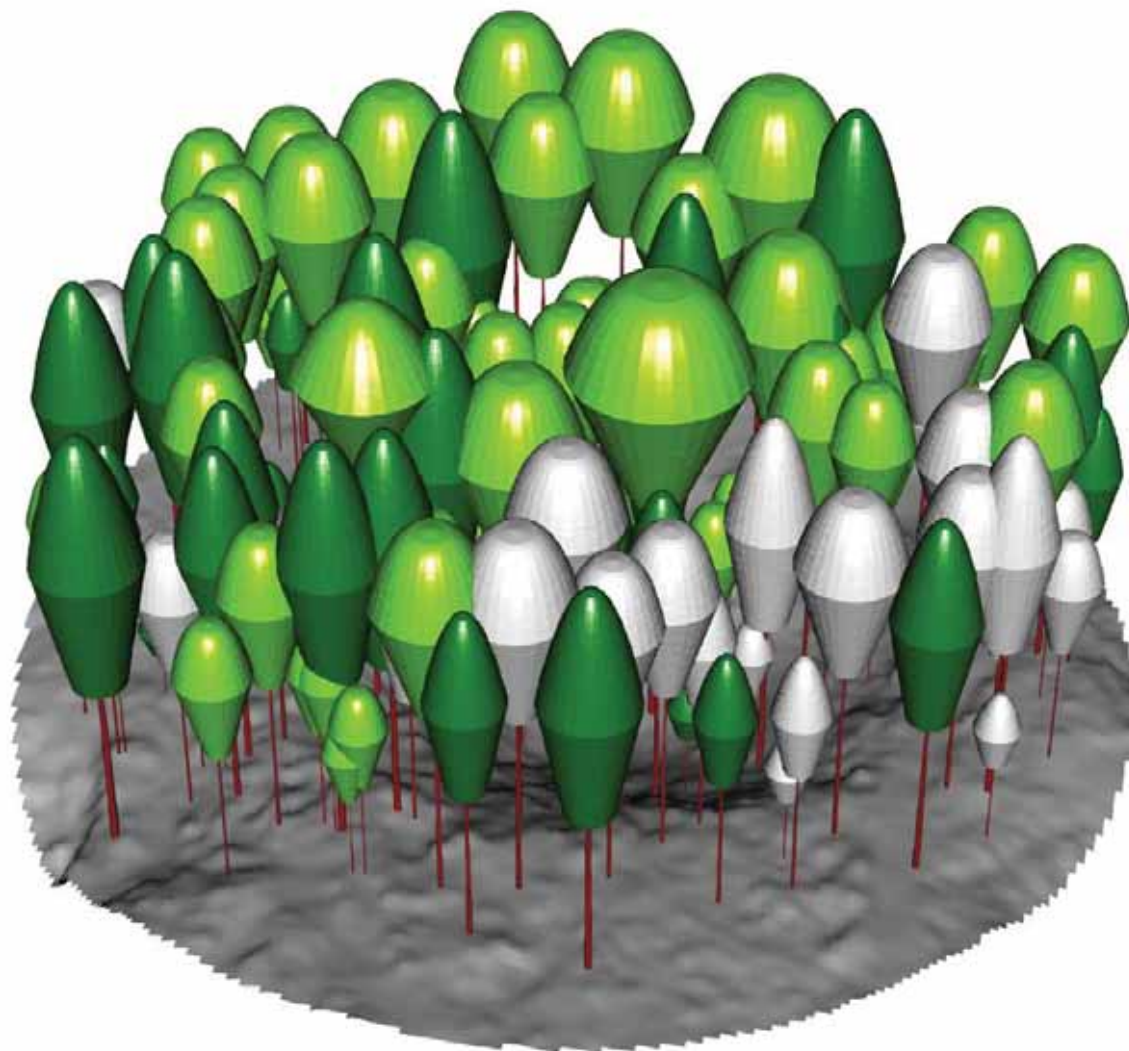
    dist.o <- seq(0, trees[trees[, "ZSD"] == tree, "l.o"], length.out = 30); dist.o
    r.o1 <- dist.o^trees[trees[, "ZSD"] == tree, "b"]; r.o1
    r.o <- r.o1 * (r.max/max(r.o1))

    l <- trees[trees[, "ZSD"] == tree, "l"]; l
    dist.u <- seq(trees[trees[, "ZSD"] == tree, "l.o"], l, length.out = 30); dist.u
    r.u <- seq(r.max, r.cb, length.out = 30); r.u

    shade3d(translate3d(rotate3d(turn3d(c(dist.o, dist.u), c(r.o, r.u), n = 24))

  }
}
```

Vizualizacija sestojev



Rezultati, skupina 5 (JE)

t. dreves PRED

	DVp	N
1	Abies	180.00
2	Fagus	120.00
3	Picea	30.00

t. dreves PO

	DVp	N
1	Abies	125.00
2	Fagus	67.50
3	Picea	17.50

Temeljnica PRED

	DVc	G
1	Abies	27.42
2	Fagus	10.27
3	Picea	4.99

Temeljnica PO

	DVc	G
1	Abies	15.94
2	Fagus	7.10
3	Picea	1.84

Temeljnici premer PRED

	DVc	QMD
1	Abies	44.04
2	Fagus	33.01
3	Picea	46.01

Temeljnici premer PO

	DVc	QMD
1	Abies	40.30
2	Fagus	36.58
3	Picea	36.56

Lesna zaloga PRED

	DVp	LZ
1	Abies	353.31
2	Fagus	158.59
3	Picea	70.37

Lesna zaloga PO

	DVp	LZ
1	Abies	202.97
2	Fagus	112.32
3	Picea	24.13

Rezultati, skupina 5 (JE)

Vrstna pestrost PRED

[1] 0.8778732

Vrstna pestrost PO

[1] 0.8353662

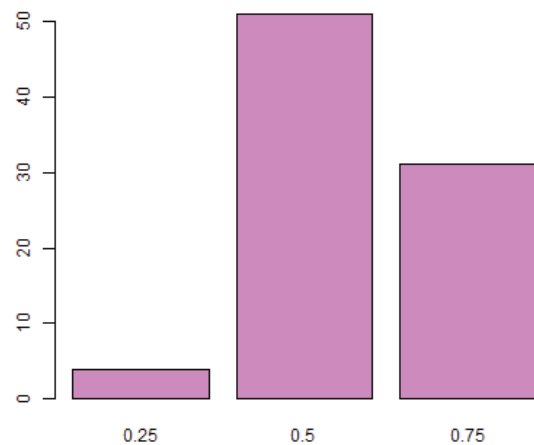
Debelinska pestrost PRED

[1] 2.533322

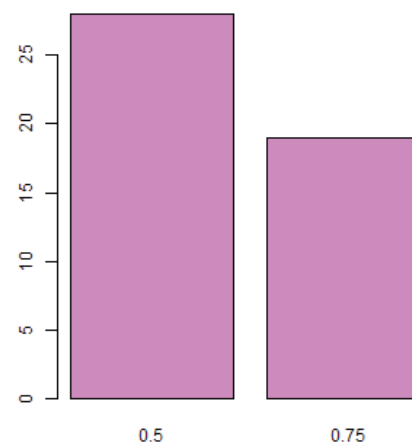
Debelinska pestrost PO

[1] 2.400919

Grupiranje dreves PRED



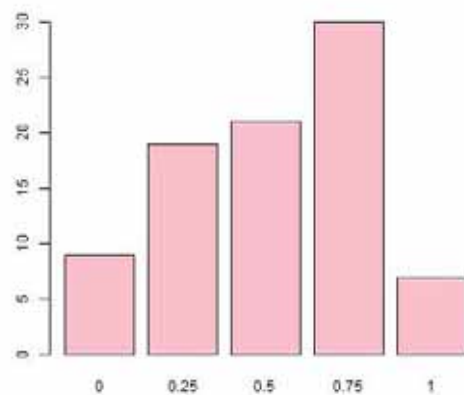
Grupiranje dreves PO



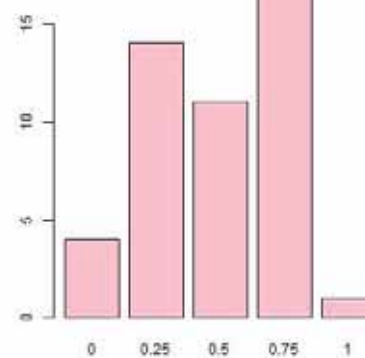
Odmik od sistematične prostorske porazdelitve dreves k skupinicam.

Rezultati, skupina 5 (JE)

Prostorska razmestitev meanosti PRED

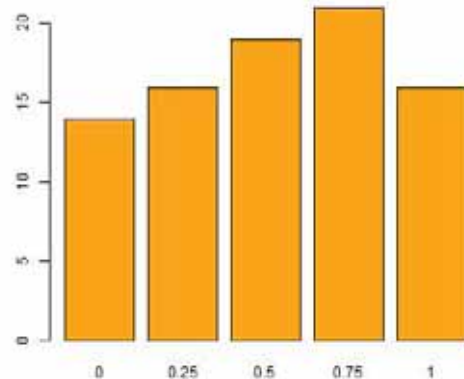


Prostorska razmestitev meanosti PO

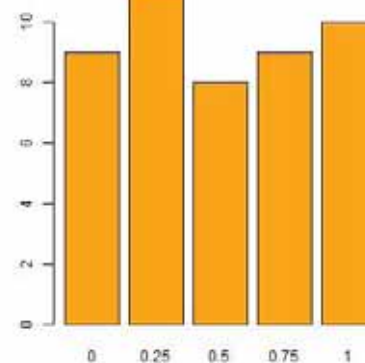


Premik k skupinam istih drevesnih vrst

Dominantnost PRED



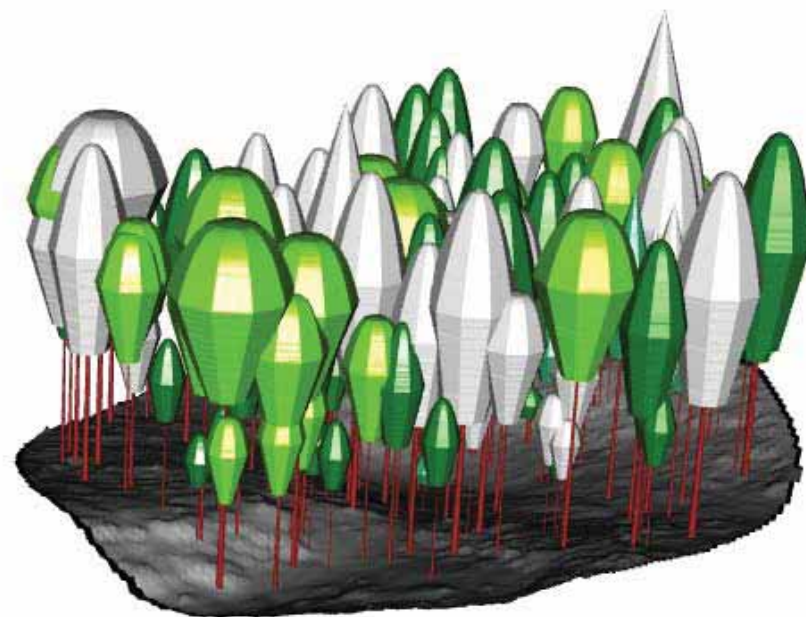
Dominantnost PO



Premik k skupinam debelejših dreves

Rezultati, skupina 5 (JE)

3D PRIKAZ:





Hvala za pozornost!!!

Rezultati, skupina 1 (BU)

t. dreves PRED

DVp	N
1 Abies	102.50
2 Acer	2.50
3 Fagus	217.50
4 Picea	2.50

t. dreves PO

DVp	N
1 Abies	77.50
2 Acer	2.50
3 Fagus	187.50
4 Picea	2.50

Temeljnica PRED

DVc	G
1 Abies	16.11
2 Acer	0.55
3 Fagus	14.85
4 Picea	0.51

Temeljnica PO

DVc	G
1 Abies	12.03
2 Acer	0.55
3 Fagus	12.71
4 Picea	0.51

Temeljnicni premer PRED

DVc	QMD
1 Abies	44.73
2 Acer	53.16
3 Fagus	29.48
4 Picea	50.93

Temeljnicni premer PO

DVc	QMD
1 Abies	44.45
2 Acer	53.16
3 Fagus	29.38
4 Picea	50.93

Lesna zaloga PRED

DVp	LZ
1 Abies	208.73
2 Acer	9.68
3 Fagus	211.80
4 Picea	7.22

Lesna zaloga PO

DVp	LZ
1 Abies	155.43
2 Acer	9.68
3 Fagus	182.48
4 Picea	7.22

Rezultati, skupina 1 (BU)

Vrstna pestrost PRED

[1] 0.8381269

Vrstna pestrost PO

[1] 0.8646013

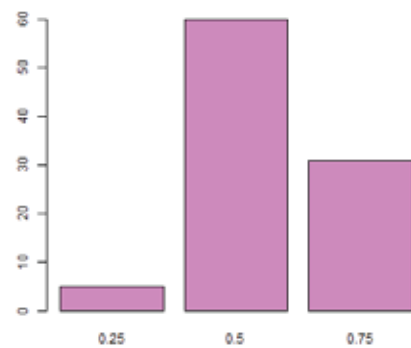
Debelinska pestrost PRED

[1] 2.445756

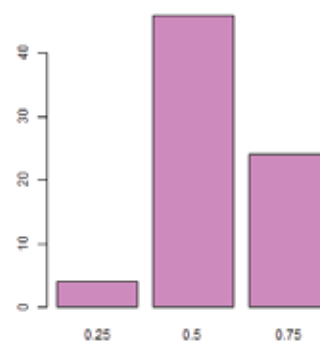
Debelinska pestrost PO

[1] 2.46743

Grupiranje dreves PRED

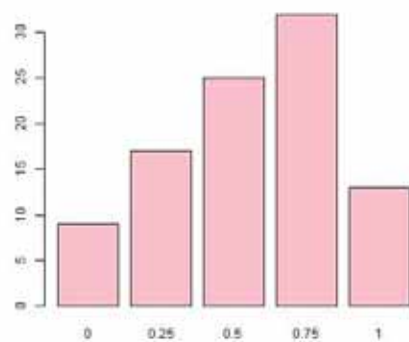


Grupiranje dreves PO

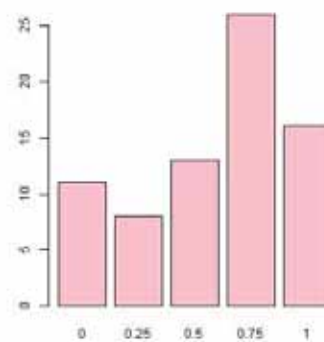


Rezultati, skupina 1 (BU)

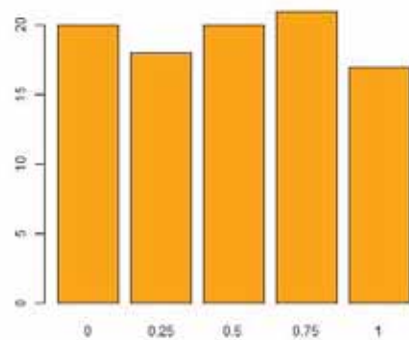
Prostorska razmestitev meanosti PRED



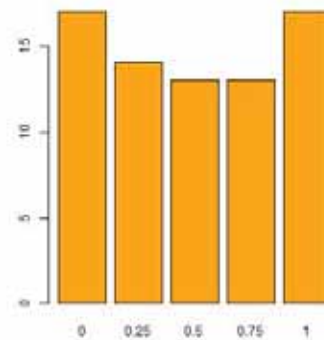
Prostorska razmestitev meanosti PO



Dominantnost PRED

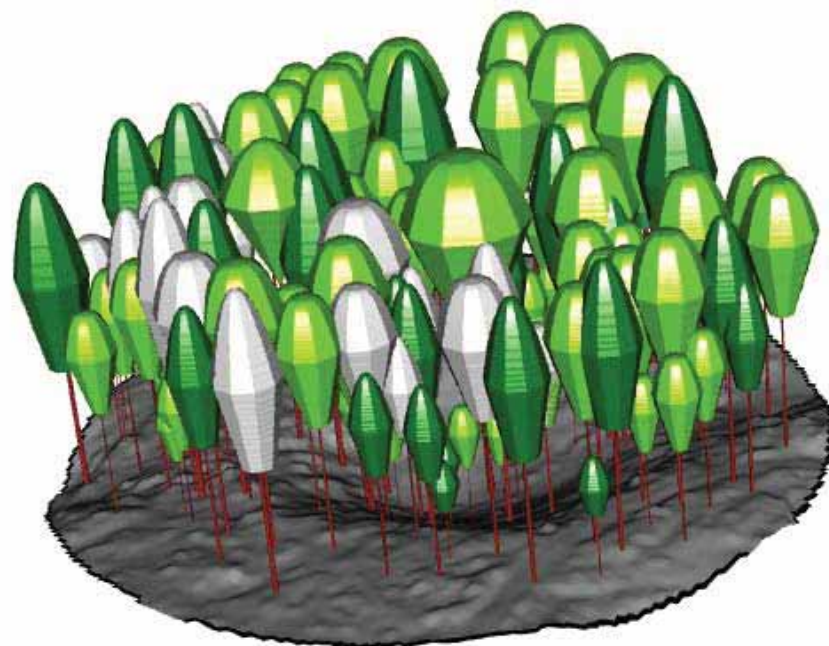


Dominantnost PO



Rezultati, skupina 1 (BU)

3D PRIKAZ:



Rezultati, skupina 2 (BU)

t. dreves PRED

	DVp	N
1	Abies	102.50
2	Acer	2.50
3	Fagus	217.50
4	Picea	2.50

t. dreves PO

	DVp	N
1	Abies	82.50
2	Acer	2.50
3	Fagus	125.00

Temeljnica PRED

	DVe	G
1	Abies	16.11
2	Acer	0.55
3	Fagus	14.85
4	Picea	0.51

Temeljnica PO

	DVe	G
1	Abies	11.59
2	Acer	0.55
3	Fagus	10.84

Temeljnični premer PRED

	DVc	QMD
1	Abies	44.73
2	Acer	53.16
3	Fagus	29.48
4	Picea	50.93

Temeljnični premer PO

	DVc	QMD
1	Abies	42.29
2	Acer	53.16
3	Fagus	33.23

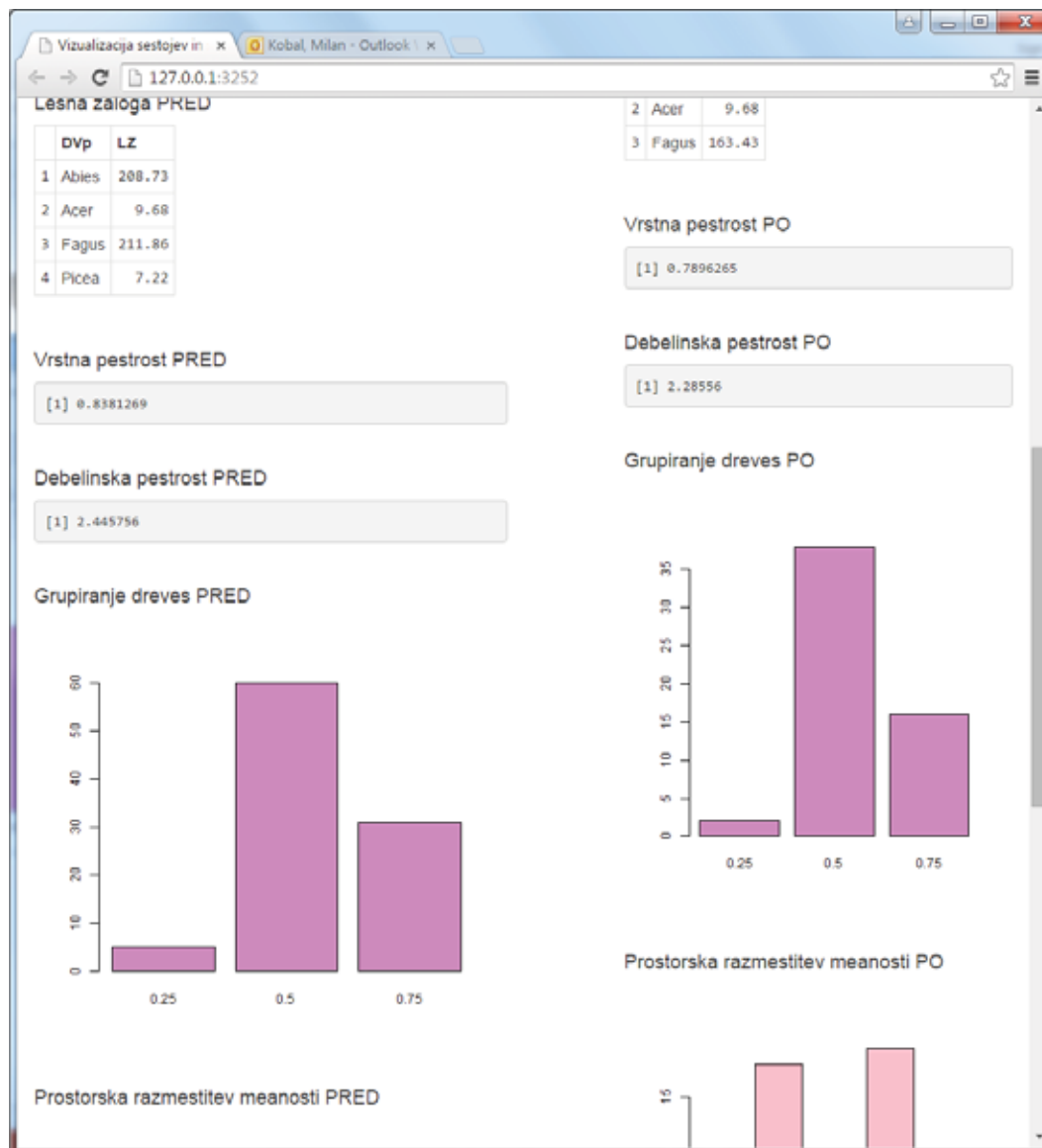
Lesna zaloga PRED

	DVp	LZ
1	Abies	208.73
2	Acer	9.68
3	Fagus	211.06
4	Picea	7.22

Lesna zaloga PO

	DVp	LZ
1	Abies	148.50
2	Acer	9.68
3	Fagus	163.43

Rezultati, skupina 2 (BU)

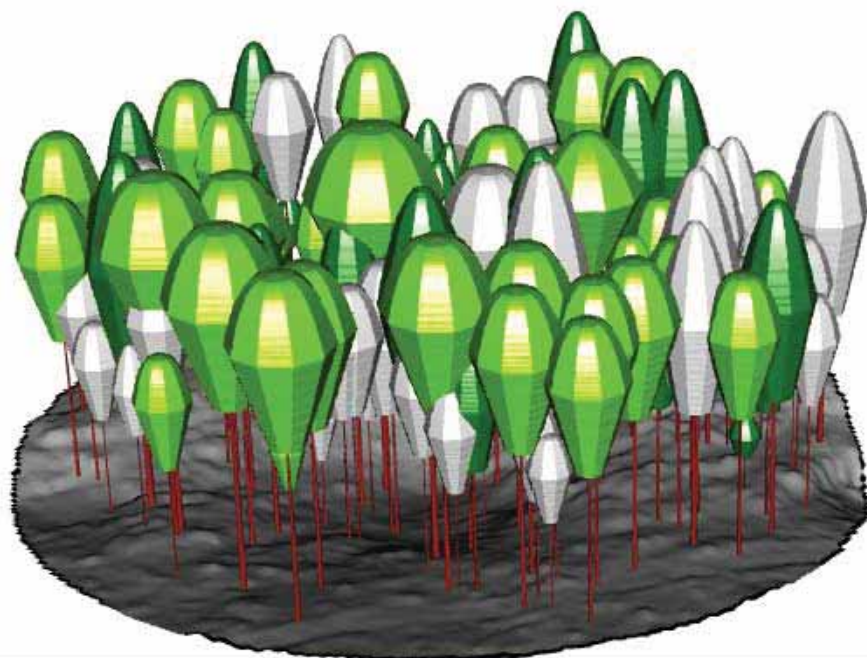


Rezultati, skupina 2 (BU)



Rezultati, skupina 2 (BU)

3D PRIKAZ:



Rezultati, skupina 3 (BU)

The screenshot shows a web browser window with the following content:

Address bar: 127.0.0.1:3252

Navigation tabs: Kobač, Milan - Outlook, Vizualizacija sestojev in

t. dreves PRED

DVp	N
1 Abies	102.50
2 Acer	2.50
3 Fagus	217.50
4 Picea	2.50

t. dreves PO

DVp	N
1 Abies	95.00
2 Acer	2.50
3 Fagus	90.00

Temeljnica PRED

DVc	G
1 Abies	16.11
2 Acer	0.55
3 Fagus	14.85
4 Picea	0.51

Temeljnica PO

DVc	G
1 Abies	14.68
2 Acer	0.55
3 Fagus	9.85

Temeljnicni premer PRED

DVc	QMD
1 Abies	44.73
2 Acer	53.16
3 Fagus	29.48
4 Picea	50.93

Temeljnicni premer PO

DVc	QMD
1 Abies	44.36
2 Acer	53.16
3 Fagus	37.32

Lesna zaloga PRED

DVp	LZ
1 Abies	208.73
2 Acer	9.68
3 Fagus	211.86
4 Picea	7.22

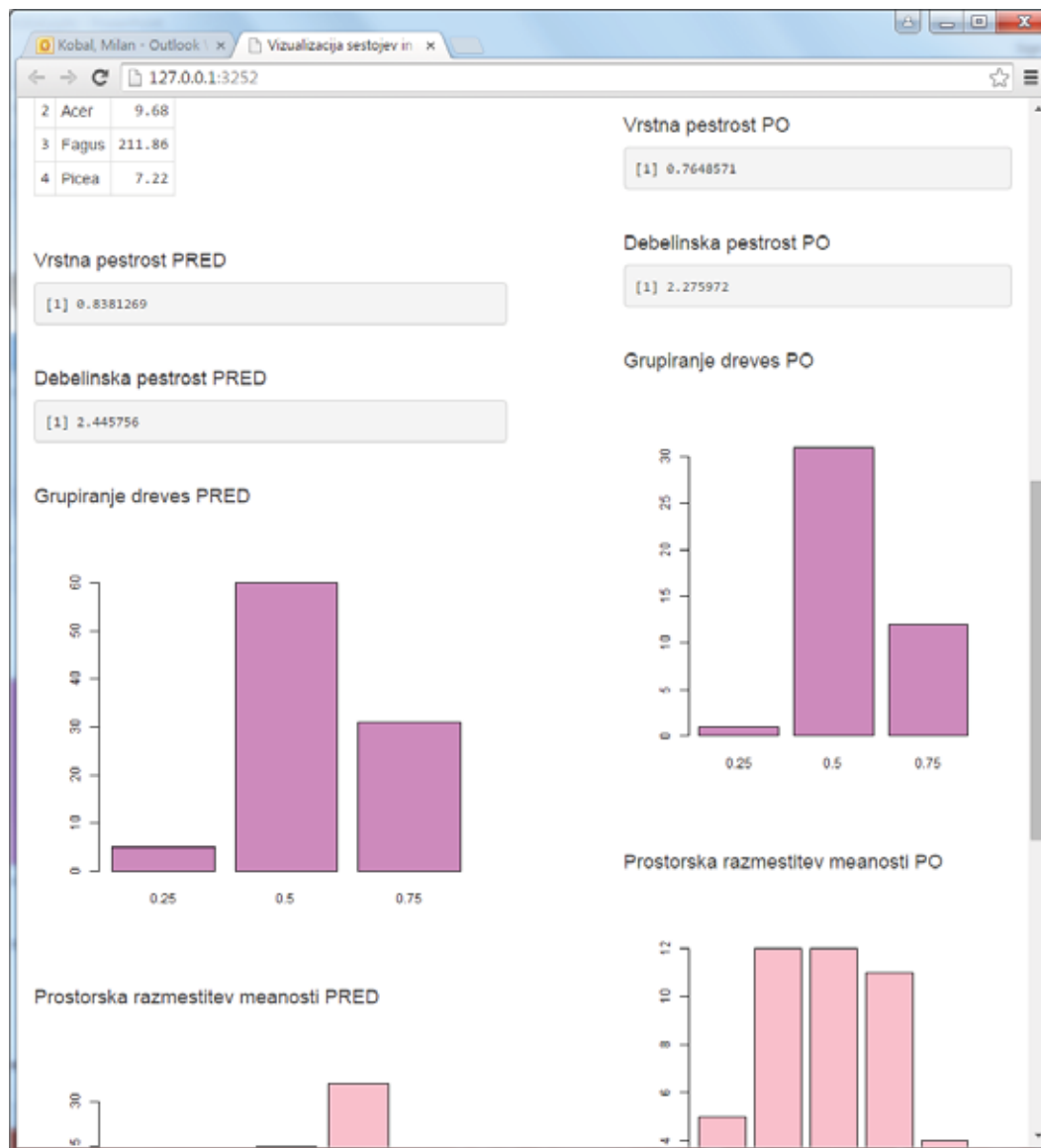
Lesna zaloga PO

DVp	LZ
1 Abies	189.92
2 Acer	9.68
3 Fagus	153.26

Vrstna pestrost PO

[1] 0.7648571

Rezultati, skupina 3 (BU)

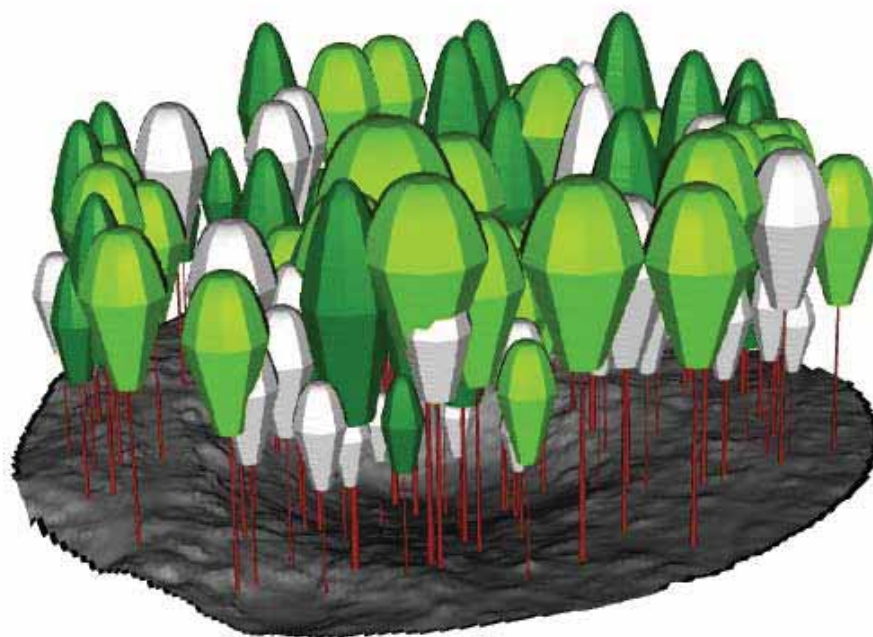


Rezultati, skupina 3 (BU)



Rezultati, skupina 3 (BU)

3D PRIKAZ:



Rezultati, skupina 4 (JE)

t. dreves PRED

DVp	N
1 Abies	180.00
2 Fagus	120.00
3 Picea	30.00

t. dreves PO

DVp	N
1 Abies	147.50
2 Fagus	65.00
3 Picea	27.50

Temeljnica PRED

DVc	G
1 Abies	27.42
2 Fagus	10.27
3 Picea	4.99

Temeljnica PO

DVc	G
1 Abies	19.27
2 Fagus	5.32
3 Picea	3.98

Temeljnicni premer PRED

DVc	QMD
1 Abies	44.04
2 Fagus	33.01
3 Picea	46.01

Temeljnicni premer PO

DVc	QMD
1 Abies	40.78
2 Fagus	32.27
3 Picea	42.93

Lesna zaloga PRED

DVp	LZ
1 Abies	353.31
2 Fagus	150.59
3 Picea	70.37

Lesna zaloga PO

DVp	LZ
1 Abies	246.45
2 Fagus	79.10
3 Picea	55.17

Vrstna pestrost PRED

[1] 0.8778732

Vrstna pestrost PO

[1] 0.8531089

Debelinska pestrost PRED

Debelinska pestrost PO

Rezultati, skupina 4 (JE)

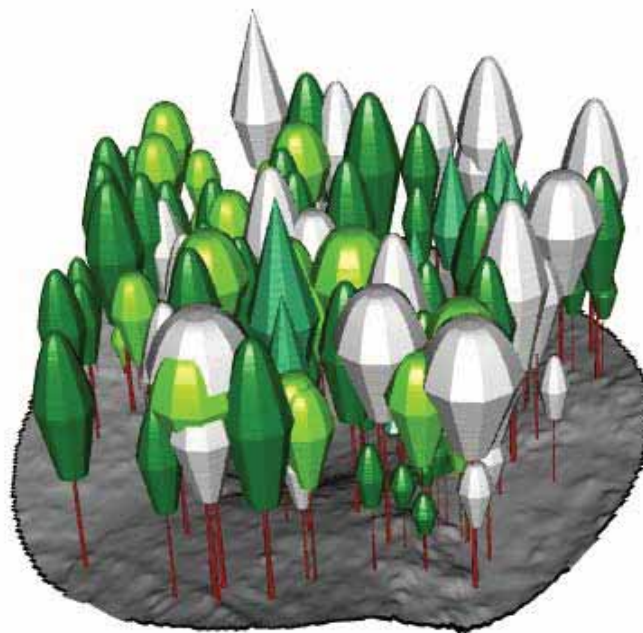


Rezultati, skupina 4 (JE)



Rezultati, skupina 4 (JE)

3D PRIKAZ:



Rezultati, skupina 6 (JE)

t. dreves PRED		t. dreves PO	
DVp	N	DVp	N
1 Abies	180.00	1 Abies	147.50
2 Fagus	120.00	2 Fagus	102.50
3 Picea	30.00	3 Picea	25.00

Temeljnica PRED		Temeljnica PO	
DVc	G	DVc	G
1 Abies	27.42	1 Abies	22.08
2 Fagus	10.27	2 Fagus	9.19
3 Picea	4.99	3 Picea	4.56

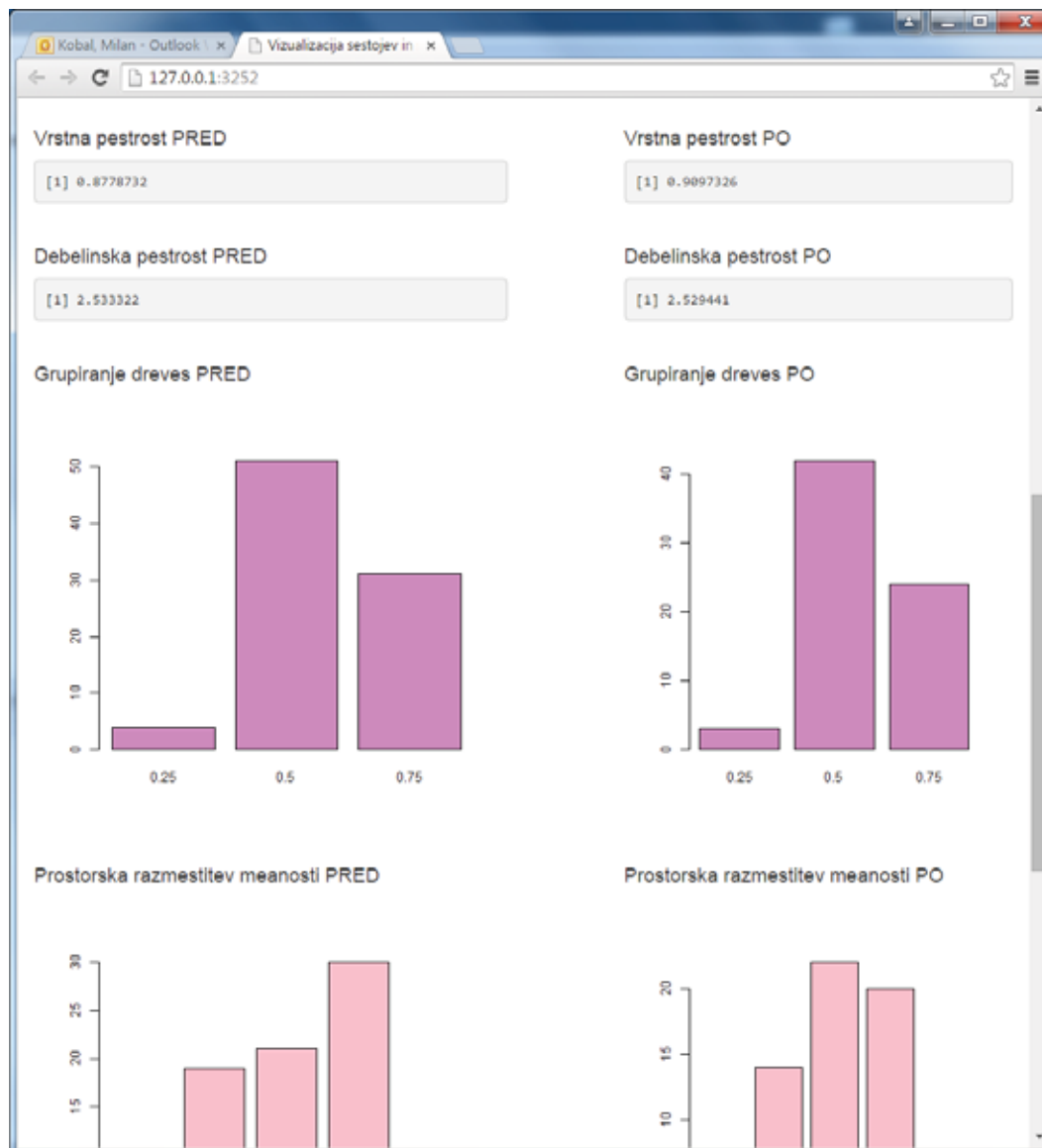
Temeljnicni premer PRED		Temeljnicni premer PO	
DVc	QMD	DVc	QMD
1 Abies	44.04	1 Abies	43.66
2 Fagus	33.01	2 Fagus	33.78
3 Picea	46.01	3 Picea	48.20

Lesna zaloga PRED		Lesna zaloga PO	
DVp	LZ	DVp	LZ
1 Abies	353.31	1 Abies	284.67
2 Fagus	158.59	2 Fagus	144.39
3 Picea	70.37	3 Picea	65.07

Vrstna pestrost PRED		Vrstna pestrost PO	
[1]	0.8778732	[1]	0.9097326

Debelinska pestrost PRED		Debelinska pestrost PO	
--------------------------	--	------------------------	--

Rezultati, skupina 6 (JE)



Rezultati, skupina 6 (JE)



Rezultati, skupina 6 (JE)

3D PRIKAZ:

