

ID = 3952294



Poročilo o projektni nalogi ManFor C.BD LIFE09ENV/IT/000078, Mejniki 4

po pogodbi o sofinanciranju projektne naloge LIFE09ENV/IT/000078
»Managing forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing«, št.: MOP 2311-11-000060
Naročnik : MOP / MKO

Poročilo so pripravili člani projektne skupine na Gozdarskem inštitutu Slovenije s podizvajalci projekta z Biotehniške fakultete in Zavoda za gozdove Slovenije:

**L. Kutnar, M. Ferlan, A. Kobler, M. De Groot, U. Vilhar, M. Kovač,
M. Čater, M. Skudnik, M. Kobal, A. Ferreira, G. Meterc, T. Levanič,
T. Grebenc, D. Žlindra, Š. Planinšek, B. Mali, S. Vochl,
M. Jurc, A. Breznikar, P. Simončič**

Tehnično uredila:

A. Verlič, L. Kutnar

Ljubljana, 30. september 2014

Gozdarski inštitut Slovenije
Večna pot 2
1000 Ljubljana

V skladu s pogodbo o sofinanciranju projektne naloge LIFE09ENV/IT/000078 »Managing forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing«, št.: MOP 2311-11-000060 in Mejnikom 4 vam pošiljam vsebinsko poročilo projekta.

Dr. Lado Kutnar

GOZDARSKA KNJIŽNICA

GIS K E
674



12014000565

GIS BF - GOZD.

COBISS 0

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	6
2	<u>OPIS NALOGE: MNOGONAMENSKO GOSPODARJENJE Z GOZDOVI: OGLJIK, BIOTSKA RAZNOVRSTNOST IN SOCIO-EKONOMSKE DOBRINE (MANFOR C.BD) (2010-2015)</u>	7
2.1	<u>CILJI</u>	8
2.2	<u>NAČRT AKTIVNOSTI MANFOR C.BD</u>	8
2.3	<u>PRIČAKOVANI REZULTATI PROJEKTA MANFOR C.BD</u>	8
2.4	<u>AKCIJE PROJEKTA</u>	9
3	<u>OPIS DELOVNIH SKLOPOV PROJEKTNE NALOGE</u>	11
3.1	<u>PRIPRAVLJALNA FAZA PROJEKTA IN VODENJE KOORDINACIJA NALOGE (PA, PMA IN PMO – MANFOR C.BD LIFE+)</u>	11
3.2	<u>EKOLOŠKA POVEZANOST, KRAJINSKI VZORCI IN REPREZENTATIVNOST TESTNIH OBMOČIJ (ECO - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	12
3.3	<u>ANALIZA IN NAČRTOVANJE RAZLIČNIH NAČINOV GOSPODARJENJA Z GOZDOVI (ANDEFM - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	13
3.4	<u>IZVAJANJE RAZLIČNIH NAČINOV GOSPODARJENJA Z GOZDOVI NA TESTNIH OBMOČIJH (IMP - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	14
3.5	<u>OCENA KAZALNIKOV, POVEZANIH S KROŽENJEM OGLJIKA V GOSPODARSKIH GOZDOVIH (FORC - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	15
3.6	<u>OCENA KAZALNIKOV, POVEZANIH Z BIOTSKO RAZNOVRSTNOSTJO GOZDOV (FORBD - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	16
3.7	<u>PRIKAZ OBMOČIJ GOSPODARJENJA Z GOZDOVI IN GOZDNE INVENTURE (DEM - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	17
3.8	<u>SINTEZA IN PRENOSLJIVOST REZULTATOV PROJEKTA (SYNTRAN - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	18
3.9	<u>KOMUNIKACIJA IN PROMOCIJA (CD - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	19
4	<u>POROČILO O AKTIVNOSTIH MEJNIKA 4</u>	20
5	<u>IZVEDBENO POROČILO ZA OBDOBJE POROČANJA - MEJNIK 3</u>	21
6	<u>IZBRANI Poudarki POROČILA PO AKCIJAH</u>	36
6.1	<u>EKOLOŠKA POVEZANOST, KRAJINSKI VZORCI IN REPREZENTATIVNOST TESTNIH OBMOČIJ (ECO - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	36
6.2	<u>ANALIZA IN NAČRTOVANJE RAZLIČNIH NAČINOV GOSPODARJENJA Z GOZDOVI (ANDEFM - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	50
6.3	<u>IZVAJANJE RAZLIČNIH NAČINOV GOSPODARJENJA Z GOZDOVI NA TESTNIH OBMOČIJH (IMP - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	53
6.4	<u>OCENA KAZALNIKOV, POVEZANIH S KROŽENJEM OGLJIKA V GOSPODARSKIH GOZDOVIH (FORC - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	54
6.5	<u>OCENA KAZALNIKOV, POVEZANIH Z BIOTSKO RAZNOVRSTNOSTJO GOZDOV (FORBD - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	72
6.5.1	<i>Podakcija: Strukturna pestrost</i>	72
6.5.2	<i>Podakcija: Živalska raznovrstnost</i>	85
6.5.3	<i>Podakcija: Rastlinska raznovrstnost</i>	92
6.5.4	<i>Podakcija: Mrtvi (odmrli) les</i>	107
6.5.5	<i>Pilotna raziskava: Biotska raznovrstnost talne komponente</i>	110
6.6	<u>PRIKAZ OBMOČIJ GOSPODARJENJA Z GOZDOVI IN GOZDNE INVENTURE (DEM - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	112
6.7	<u>KOMUNIKACIJA IN PROMOCIJA (CD - MANFOR C.BD LIFE+)</u>	117
7	<u>Priloge</u>	124

1 Uvod

Projektna naloga »*Managing forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing*«, skrajšano ManFor C.BD. LIFE09ENV/IT/000078, se je začela konec leta 2010.

Obravnavana tematika projekta je glede na vsebino zanimiva tako za področje okolja in naravovarstva (biodiverziteteta in ogljikov ciklus) kot tudi za gozdarstvo, saj se v projektu preizkuša in preverja učinkovitost različnih načinov gospodarjenja z gozdovi za doseganje izbranih ciljev gospodarjenja oz. funkcij gozdov (proizvodna, zaščitna, biotska raznovrstnost itd.). V projektu bom pridobili ustrezne podatke in napotke ter predstavili primere dobre prakse. V okviru projekta se zbirajo podatki, ki se navezujejo na kazalnike trajnostnega gospodarjenja z gozdovi; zlasti podatki v povezavi s kazalniki kroženja ogljika in biotske raznovrstnosti. Poleg tega poteka izmenjava znanj in usporejanje razmer za primerljive sestoje bukve, jelke, smreke v Italiji in Sloveniji.

Mejnik 4 obsega poročilo o izvajanju aktivnosti, ki potekajo v obdobju, za katerega se poroča. Obdobje poročanje je od začetka oktobra 2013 do konca septembra 2014.

2 Opis naloge: Mnogonamensko gospodarjenje z gozdovi: ogljik, biotska raznovrstnost in socio-ekonomske dobrine (ManFor C.BD) (2010-2015)

Projekt ManFor C.BD LIFE09ENV/IT/000078 (EU, MKO)

Naročnik: EU DG. ENV., MKO
Šifra: LIFE09ENV/IT/000078
Trajanje naloge: 01/10/2010 - 30/09/2015
Vodja/koordinator: P. Simončič
Sodelavci GIS: M. Kovač, A. Kcblar, L. Kutnar, M. Kobal, M. Čater, M. Ferlan, A. Japelj, J. Žlogar, I. Sinjur, B. Mali, M. Skudnik, S. Grbec, T. Grebenc, M. Špenko, M. Rupel, A. Verlič, U. Vilhar, D. Žlindra
Ostali sodelavci: A. Breznikar (ZGS), sodelavci OE Tolmin, Kočevje, Novo Mesto in Postojna, A. Bončina, J. Diaci, A. Kadunc (UNI, BF – odd. za gozdarstvo)

Financiranje: EU DG ENV, MKO; skupna letna vrednost 140.248,20 € in vrednost celotnega projekta za Slovenijo 701.241€.

Namen:

Namen projekta je preizkušanje in preverjanje učinkovitosti različnih načinov gospodarjenja z gozdovi za doseganje večih ciljev gospodarjenja / funkcij gozdov (proizvodna, zaščitna, biotska raznovrstnost itd.) ter zagotavljanje podatkov, navodil ter navesti primere dobre prakse. V okviru projekta bodo zbrani podatki, ki se navezujejo na indikatorje trajnostnega gospodarjenja z gozdovi (ang.: *Pan-European indicators for Sustainable Forest Management*), ki so bili sprejeti na ministrski konferenci o varstvu gozdov v Evropi (MCPFE) leta 2002. Zlasti bodo posebej intenzivno zbrani podatki, povezani s kazalniki o kroženju ogljika in biotski raznovrstnosti (merilo 1 in 4 iz seznama indikatorjev). Dodatno bodo v okviru projekta razviti in preverjeni novi indikatorji (npr. ponor ogljika, tokovi ogljika, število vrst glede na različne načine gospodarjenja, idr). V projekt bodo vključeni različni gozdovi, od proizvodnih do zaščitnih gozdov, vključno z območji Natura 2000 in območij prednostnih habitatov in vrst. Na izbranih območjih na katerih se redno gospodari in izvaja monitoring, bo v okviru projekta narejena ocena preteklega / tradicionalnega načina gospodarjenja z gozdovi, narejena pa bo tudi primerjava preteklega / tradicionalnega načina gospodarjenja z na novo vpeljanimi načini / praksami. Za primerjavo bodo na testnih območjih vključeni negospodarjeni gozdovi – pragozdovi. Pomembna je demonstracijska značilnost projekta in posredovanje rezultatov v smislu zagotavljanja informacij o gospodarjenju z gozdovi, o gozdnih inventurah in o krajinskih vzorcih na lokalni, regionalni in nacionalni ravni ter pri vzpostavitvi demonstracijskih območij gospodarjenja z gozdovi in območji, na katerih se bodo izvajale gozdne inventure.

Preglednica 1: Finančni načrt (predlog) naloge ManFor C.BD Life+; 2010-2015

skupaj	329.875,54 €	701.241,00 €	140.248,20 €	231.117,16 €
letno	65.975,11 €	140.248,20 €	28.049,64 €	57.779,29 €
vir (so)financiranja	EU	Skupaj	MOP**	MKGP/GIS JGS*

*: zaradi izpada financiranja v l. 2011, je vrednost preračunana na 4 leta; preide na MKO za del Life

2.1 Cilji

V projektu je zastavljenih 6 glavnih ciljev:

1. Pridobiti, analizirati in posredovati podatke in za politiko relevantne informacije ter dokumentirati vpliv različnih načinov gospodarjenja z gozdovi na kroženje ogljika in biotsko raznovrstnost v izbranih gozdnih ekosistemih na transektu sever-jug v Italiji in vzhod-zahod transektu med Italijo in Slovenijo.
2. Zbrati, primerjati in razširiti posodobljene podatke v zvezi s panevropskimi kazalci za trajnostno gospodarjenje z gozdovi, s posebnim poudarkom na kazalnikih, povezanih s kroženjem ogljika / ponorom in biotsko raznovrstnostjo.
3. Določiti, preizkusiti in oceniti dodatne kvantitativne kazalnike, povezane z gospodarjenjem z gozdovi, da bi izpolnili obveznosti do mednarodne konvencije in Akcijskega načrta EU za gozdove (UNFCCC, UNCBD, EU Forest Action Plan, Halting the loss of biodiversity by 2010 – and beyond, itd.).
4. Oceniti skladiščenje ogljika, strukturne značilnosti in biotsko raznovrstnost gospodarjenjih gozdov na nivoju sestoja in na krajinski ravni, ob upoštevanju ekološke povezanosti, ekosistemske razdrobljenosti.
5. Oblikovati seznam "dobrih praks" glede možnosti gospodarjenja z gozdovi, primernimi za ohranjanje in povečanje zaloga ogljika, povečanje vezave / sekvestracije ogljika, zaščite in po možnosti povečanja biotske raznovrstnosti ter izboljšati pestrosti na sestojni in krajinski ravni in ekosistemski povezanosti.
6. Obvestiti interesne skupine na različnih ravneh o ciljih, rezultatih in dolgoročnih perspektivah gospodarjenja z gozdovi z različnimi aktivnostmi na večjih ploskvah (učnih objektih) znotraj območja raziskave.

2.2 Načrt aktivnosti ManFor C.BD

Porazdelitev delovnih akcij po njihovem namenu in vlogi v nalogi:

- A. akcije v zvezi s pripravo, vodenjem in spremljanjem projekta (PA, PMa in PMo),
- B. akcije izvajanja ukrepov (ECo, AnDeFM, IMP, ForC, ForBD, Dem) in
- C. akcije promocije in komunikacije (SynTran, CD).

V projektu ManFor C.BD je predvideno vzporedno izvajanje akcij, kar podpira izmenjavo in delitev bremena med tehničnim / strokovnim osebje in upravičenci (Beneficiaries). Ustrezna koordinacija med akcijami bo zagotovljena s strani koordinacijske skupine (Actions Coordination Group).

2.3 Pričakovani rezultati projekta ManFor C.BD

I.

Posodobljeno znanje o učinkovitosti novih načinov / tehnik gospodarjenja z gozdovi pri izpolnjevanju več ciljev (proizvodna, zaščitna, biotska, itd.) v ciljnih evropskih ekosistemih / gozdnih tipih.

II.

Podatki in za politiko relevantne informacije o vplivu različnih načinov gospodarjenja z gozdovi na kroženje ogljika in biotsko raznovrstnost.

III.

Oblikovanje/preverjanje panevropskih kazalcev, povezanih z kroženjem / ponorom ogljika in biotsko raznovrstnostjo (merilo 1 in 4 trajnostno gospodarjenje z gozdovi v Evropi, kot je določeno s MCPFE).

IV.

Vzpostavitev dodatnih kvantitativnih kazalnikov v skladu z mednarodnimi konvencijami in evropskimi akcijskimi načrti (UNFCCC, UNCBD, EU Forest Action Plan, Halting the loss of biodiversity by 2010).

V.

Ocena gospodarskih / gojitvenih ukrepov na nivoju sestoja in krajinski ravni, ob upoštevanju ekološke povezanosti, ekosistemske razdrobljenosti in interakcij z umetno komponento.

VI.

Opredelitev nizov "dobrih praks" med razpoložljivimi možnostmi gospodarjenja z gozdovi.

VII.

Ocena vpliva gospodarskih / gojitvenih ukrepov na izbrane vretenčarje in nevretenčarje in možnih omejitev in prednost gospodarskih / gojitvenih ukrepov.

VIII.

Večja ozaveščenost o večnamenskem gospodarjenju z gozdovi na javni / družbeni ravni, vključno z učenci in študenti z univerzitetno izobrazbo.

IX.

Določitev testnih območij, kjer bo mogoče slediti dolgoročne trende biotske raznovrstnosti gozdov, ter kroženje ogljika glede na gospodarjenje z gozdom.

2.4 Akcije projekta

- Priprava projekta ManFor C.BD Life+ PA, PMA in PMo – ManFor C.BD Life+;
- Ekološka povezanost, krajinski vzorci in reprezentativnost testnih območij: Eco - ManFor C.BD Life+;
- Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi: AnDeFM - ManFor C.BD Life+;
- Izvajanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi na testnih območjih: IMP - ManFor C.BD Life+;
- Ocena kazalnikov, povezanih s kroženjem ogljika v gospodarskih gozdovih: ForC - ManFor C.BD Life+;
- Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov: ForBD - ManFor CB.D Life+;
- Prikaz območij gospodarjenja z gozdovi in gozdne inventure: Dem - ManFor CB.D Life+;
- Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta: SynTran - ManFor C.BD Life+;
- Komunikacija in promocija: CD - ManFor C.BD Life+.

Na Preglednica 2 je prikazan časovni potek akcij, slovenske so formalno ločene od akcij italijanskih partnerjev, vendar so vsebinsko povezane, nosijo pa oznako SI.

Preglednica 2: Časovni načrt potekov posameznih akcij naloge

Oznaka akcije	2010	2011				2012				2013				2014				2015			
	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	
PMa																					
PMo																					
PA-SI																					
ECo-SI																					
AnDeFM-SI																					
IMP-SI																					
ForC-SI																					
ForBD-SI																					
Dem-SI																					
SynTran																					
CD-SI																					

3 Opis delovnih sklopov projektne naloge

3.1 Pripravljalna faza projekta in vodenje koordinacija naloge (PA, PMA in PMo – ManFor C.BD Life+)

Naročnik:	EU DG. ENV., MKO
Šifra:	LIFE07ENV/D/000218
Trajanje naloge:	PMa: 01/10/2010 - 30/09/2015; PA-SI: 01/10/2010 - 30/11/2011
Vodja:	P. Simončič
Sodelavci GIS:	M. Kovač, A. Kobler, L. Kutnar, M. Skudnik, A. Japelj, M. Kobal, M. Ferlan, J. Žlogar, S. Grbec, M. Čater, A. Verlič, M. Rupel, D. Žlindra, N. Milenković in drugi sodelavci
Ostali sodelavci:	A. Breznikar, D. Matijašič s sodelavci (ZGS CE in sodelavci OE Postojna, Tolmin, Novo Mesto, Kočevje), A. Bončina, J. Diaci, A. Kadunc, (UNI, BF – odd. za gozdarstvo), sodelavci GG

Namen in cilji raziskave:

Vodenje projekta se bo izvajalo v okviru akcije **PMa**. V to akcijo je vključen pripravljalni odbor (Steering Committee) in koordinacijska skupina (Actions Coordination Group). Uporabljeno bo večje število načinov, da se zagotovi nemoteno izvajanje projekta. Dejavnosti spremljanja projekta se bodo izvajale v okviru akcije **PMo**. Pripravljen in skozi celotno obdobje trajanja projekta bo uporabljen protokol spremljanja projekta, ki vključuje različne kazalnike. Tehnično spremljanje projekta bo izvedli zunanji sodelavci, da se zagotovi neodvisno oceno projekta.

Načrt aktivnosti:

Ciljne vrste / tipi ekosistema in testna / demonstracijska območja so v okviru akcije **PA** že opredeljena. Nahajajo se na transektu sever-jug v Italiji in transektu vzhod-zahod med Slovenijo in Italijo. Kot glavne drevesne vrste v gozdovih so bukev, smreka in jelka (v čistih ali mešanih sestojih). Glede na njihov pomen na regionalni ravni, so bile izbrane tudi nekatere druge drevesne vrste ekosistemov (npr. cer v srednji Italiji). Na vseh opredeljenih področjih je bilo v preteklosti gospodarjenj z gozdovi različno oz. za različne namene, zato je v skladu z želenimi cilji mogoče načrtovati in uvesti nove prakse gospodarjenja. Da se podrobno izbere testna območja, bo pripravljalna akcija trajala 8 mesecev. Poleg tega je v tem obdobju potrebno določiti natančno metodologijo (npr. vzorčenje), da se zagotovi ustreznost s cilji projekta in primerljivost rezultatov.

3.2 Ekološka povezanost, krajinski vzorci in reprezentativnost testnih območij (ECo - ManFor C.BD Life+)

Naročnik: EU DG. ENV., MKO
Šifra: LIFE07ENV/D/000218
Trajanje naloge: 01/04/2011 - 30/09/2015
Vodja: A. Kobler
Sodelavci GIS: A. Kobler, M. Kovač, L. Kutnar, M. Kobač, M. Skudnik
Ostali sodelavci: A. Breznikar in sodelavci ZGS

Namen in cilji raziskave:

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

Načrt aktivnosti:

Akcija ECo bo potekala pred izvajanjem (ukrepov) različnega načina gospodarjenja, da se preveri začetno stanje. Ti rezultati bodo pomembni za oceno, ali se lahko testno območje obravnava kot reprezentativno za širše območje. V drugi polovici projekta, bodo v okviru te akcije ocenjeni potencialni, s pomočjo daljinskega zaznavanja pridobljeni indeksi / kazalci trajnostnega gospodarjenja z gozdovi kot so: zaloga ogljika / skladiščenje, strukturna pestrost, biotska raznovrstnost. Narejena bo ocena, kako lahko upravljanje z gozdovi vpliva na ekološko povezanost.

3.3 Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi (AnDeFM - ManFor C.BD Life+)

Naročnik: EU DG. ENV., MKO
Šifra: LIFE07ENV/D/000218
Trajanje naloge: 01/07/2011 - 31/12/2013
Vodja: M. Kovač
Sodelavci GIS: A. Kobler, L. Kutnar, M. Kobal, M. Čater, M. Skudnik, B. Mali
Ostali sodelavci: Breznikar in drugi sodelavci ZGS, A. Bončina in J. Diaci (UNI, BF – odd. za gozdarstvo)

Namen in cilji raziskave:

V okviru te akcije bo za obravnavana območja najprej narejena študija ocene gospodarjenja z gozdovi v preteklosti. Določeni bodo parametri, ki jih je potrebno spremljati in ocenjevati, da se oceni vplive na kroženje ogljika in na biotsko raznovrstnost. V drugem delu bodo v okviru te akcije predlagani/oblikovani (novi) načini gospodarjenja z gozdovi. Pred izvedbo ukrepov različne intenzitete (sečnja) bo posneto izhodiščno stanje, v nadaljevanju pa se bo spremljalo vpliv izvedenih ukrepov na izbrane kazalnike kroženja ogljika in biotske raznovrstnosti. Načini gospodarjenja z gozdovi bodo v razponu od tradicionalne tehnike do poenostavljenih in inovativnih ukrepov za povečanje zalog ogljika in sekvestracije ter za ohranjanje in / ali povečanje biotske raznovrstnosti. Kot načini gospodarjenja bo vrednoten tudi scenariji brez ukrepanja ("no-intervention" - naraven razvoj dogodkov).

Načrt aktivnosti:

Možnosti / načini gospodarjenja z gozdovi bodo izvedeni iz 9. meseca do 39. Meseca trajanja projekta in se bodo izvajali v akciji IMP.

3.4 Izvajanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi na testnih območjih (IMP - ManFor C.BD Life+)

Naročnik: EU DG. ENV., MKO
Šifra: LIFE07ENV/D/000218
Trajanje naloge: 01/10/2011 - 30/06/2014
Vodja: M. Kovač
Sodelavci GIS: A. Kobler, L. Kutnar, M. Kobal, M. Čater, B. Mali, M. Skudnik, P. Simončič
Ostali sodelavci: A. Breznikar, D. Matijašič in drugi sodelavci ZGS, A. Bončina, J. Diaci, A. Kadunc (UNI, BF – odd. za gozdarstvo), študenti

Namen in cilji raziskave:

V tej akciji bodo definirane gojitvene tehnike (različni načini gospodarjenja) izvajane in ovrednotene. Na transektu iste drevesne vrste (bukev, jelka, smreka) bo mogoče oceniti vpliv različnih ekoloških dejavnikov in različnih načinov gospodarjenja v preteklosti na "izid" gospodarjenja z gozdovi. Povezava z lokalnimi interesnimi skupinami bo v projektu dosežena z vključevanjem za lokalne skupnosti zanimivih tipov gozdov regionalnega pomena.

Načrt aktivnosti:

Glede na število testnih območij in število različnih načinov gospodarjenja (2 do 3 na območje), bo izvajanje te akcije potekala od 13. meseca do 42 meseca trajanja projekta.

3.5 Ocena kazalnikov, povezanih s kroženjem ogljika v gospodarskih gozdovih (ForC - ManFor C.BD Life+)

Naročnik: EU DG. ENV., MKO
Šifra: LIFE07ENV/D/000218
Trajanje naloge: 01/07/2011 - 30/03/2015
Vodja: P. Simončič/M. Kobal
Sodelavci GIS: M. Kovač, M. Ferlan, L. Kutnar, M. Kobal, D. Žlindra, S. Grbec, M. Rupel, M. Špenko, U. Vilhar in drugi delavci GIS
Ostali sodelavci: sodelavci ZGS

Namen in cilji raziskave:

Akcija je namenjen oceni vpliva gospodarjenja z gozdovi na kroženje ogljika v gozdnem ekosistemu. Narejena bo primerjava različnih gozdnogojitvenih praks, opravljenih v akciji IMP, glede na njihov vpliv na kazalnike, povezane z emisijami ogljika v gozdnih ekosistemi.

Načrt aktivnosti:

Uporabljene bodo različne metode, od klasičnega pristopa gozdnih inventur (struktura, lesna zaloga, prirastek) tako za biomaso in tla, kot merjenja tokov ogljika s pomočjo mobilnih sistemov in kivet. Akcija se bo pričela preden bodo izvedeni ukrepi in bo potekale do konca projekta. Za veliko spremenljivk se pričakuje, da se bodo tekom trajanja projekta, po izvedbi ukrepov, spreminjali. Eden izmed ciljev projekta je tudi ocena časovne spremembe spremenljivk / kazalnikov.

3.6 Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov (ForBD - ManFor C.BD Life+)

Naročnik: EU DG. ENV., MKO
Šifra: LIFE07ENV/D/000218
Trajanje naloge: 01/01/2011 - 30/03/2015
Vodja: L. Kutnar
Sodelavci GIS: T. Grebenc, De Groot, M. Kovač, M. Čas, M. Kobal in drugi sodelavci GIS
Ostali sodelavci: M. Jurc s sod. (UNI, BF – odd. za gozdarstvo), ZGS, zunanji sodelavci/razpis

Namen in cilji raziskave:

Biodiverziteta bo ocenjena z različnih vidikov in na različnih ravneh: strukturna raznolikost (tako na sestojni ravni kot na nivoju krajine), rastlinska in živalska biodiverziteta ter mrtvi (odmri) les. Mnoga testna območja se nahajajo znotraj območja Natura 2000 in tudi prednostnih habitatov (App I. – Habitatna direktiva), kjer je lahko ohranjanje raznovrstnosti prednostno glede na druge cilje gozdnega gospodarjenja.

Načrt aktivnosti:

Med izbranimi vretenčarji in nevretenčarjev bomo spremljali več vrst (App I. – Ptičja in App II. – Habitatna direktiva). Kazalniki, ki se bodo ocenjevali, bodo poleg specifičnih in novejših, zajemali tudi tiste, naštete v Merilu 4 trajnostnega gospodarjenja z gozdovi v Evropi (MCPFE). Akcija se bo pričela preden bodo izvedeni ukrepi in bo potekale do konca projekta. Za veliko spremenljivk se pričakuje, da se bodo tekom trajanja projekta, po izvedbi ukrepov, spreminjali. Eden iz med ciljev projekta je tudi ocena časovne spremembe spremenljivk / kazalnikov.

3.7 Prikaz območij gospodarjenja z gozdovi in gozdne inventure (Dem - ManFor C.BD Life+)

Naročnik: EU DG. ENV., MKO
Šifra: LIFE07ENV/D/000218
Trajanje naloge: 01/10/2012 - 30/06/2015
Vodja: M. Čater
Sodelavci GIS: M. Kovač, A. Kobler, M. Kobal, L. Kutnar, s sod.
Ostali sodelavci: UNI, BF – odd. za gozdarstvo s sod., ZGS

Namen in cilji raziskave:

Postavljen bo vsaj en predstavitveni objekt na vsakem raziskovalnem območju. Predstavitveni objekt bo služil za obveščanje javnosti in študentov, tudi na podiplomskem študiju, o načinih gospodarjenja z gozdovi. Postavljene bodo oglasne deske, kjer bodo predstavljeni vrsta in namen ukrepov gospodarjenja z gozdovi in dolgoročna perspektiva razvoja gozda ter rezultati spremljanja in meritev. Hkrati bo potrebno obrazložiti koncept gozdne inventure, na tipični ploskvi pa bodo lahko obiskovalci poskusno uporabili opremo za izvajanje gozdne inventure.

Načrt aktivnosti:

Ta akcija se bo začela na "višji stopnji razvoja" projekta. Predstavitveni objekti bodo vzpostavljeni po izvedbi ukrepov in po opravljenih meritvah.

3.8 Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta (SynTran - ManFor C.BD Life+)

Naročnik: EU DG. ENV., MKO
Šifra: LIFE07ENV/D/000218
Trajanje naloge: 01/10/2010 - 30/09/2015
Vodja: M. Kovač / P. Simončič
Sodelavci GIS: A. Kobler, M. Kobal, M. Ferlan, L. Kutnar, M. Čater, M. Skudnik, s sod.
Ostali sodelavci: sodelavci UNI, BF – odd. za gozdarstvo in ZGS s sod.

Namen in cilji raziskave:

Ta akcija je namenjena pripravi, pregledu, sprejemu in distribuciji najpomembnejših poročil o projektu. To bo vključevalo sintezo tehničnih ugotovitev za interesne skupine in poročilo prenosa rezultatov do mednarodno pristojnih organov, vključno MCPFE, Standing Forestry Committee, European Environment Agency, and the relevant Units of European Commission General Directorates (DG-Environment, DG-Agri).

Poleg tega je cilj projekta zagotoviti za gozdarje priročnik "dobre prakse" o tem, kako ohraniti in izboljšati vlogo gospodarjenja z gozdovi pri kroženju ogljika in ohranjanju, zaščiti in po možnosti povečanju biotske raznovrstnosti na sestojni in krajinski ravni. V priročniku bodo opisane možnosti gospodarjenja, nasveti o tem, kje (v kakšnih okoliščinah in pogojih), kdaj (cilji gospodarjenja) in kako se te možnosti lahko izvajajo na tem področju in kako jih je mogoče uporabiti na lokalni, regionalni in nacionalni ravni. V pripravo priročnika bo vključen Slovenski in Italijanski gozdarski sektor.

3.9 Komunikacija in promocija (CD - ManFor C.BD Life+)

Naročnik: EU DG. ENV., MKO
Šifra: LIFE07ENV/D/000218
Trajanje naloge: 01/10/2011 - 30/09/2015
Vodja: U. Vilhar / A. Breznikar
Sodelavci GIS: M. Kovač, A. Kobler, P. Simončič, M. Kopal, L. Kutnar, M. Čater, drugi sod.
Ostali sodelavci: sodelavci UNI, BF – odd. za gozdarstvo, ZGS

Namen in cilji raziskave:

Ta akcija je namenjena promociji projekta, da bi postal projekt "poznan" preko ciljne publike oz. čim širše. Zlasti bo v okviru te akcije zagotovljeno, da bodo prave informacije posredovane pravim ciljnim skupinam / javnostim. Vključene bodo informacije na lokalni (s strani lokalnih skupnosti), regionalni, nacionalni (politika, agencije, vplivne skupine, ...) in mednarodni ravni (EU telesa, mednarodne organizacije). Predvidena so različna sredstva, od spletne strani, oglasnih desk, glasil, tehničnih poročil, sporočil za javnost, znanstvene razprave, srečanja, delavnice in konference.

4 Poročilo o aktivnostih Mejnika 4

Poročilo Mejnika 4 je sestavljeno iz posameznih poročil sodelavcev Gozdarskega inštituta Slovenije, ki so pomembni z nacionalnega vidika in so del posameznih delovnih sklopov (akcij). Poročilo je pripravljeno tudi v sodelovanju z drugimi slovenskimi partnerji, podizvajalskimi inštitucijami (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire; Zavod za gozdove Slovenije). Aktivnosti v nekaterih delovnih sklopih se ponekod med seboj prepletajo in so zaradi vsebinske in izvedbene povezanosti združene v posamezne večje sklope. Do prekrivanja prihaja tudi pri terenskem delu, saj je lahko ista ekipa projektnih sodelavcev na terenu izvaja aktivnosti, meritve idr., ki so sicer del različnih delovnih sklopov. Poleg tega pa je notranja organiziranost Inštituta in dela takšna, da zaradi različnih vzrokov (vsebinskih, različne organizacije in načina dela znotraj organizacijskih enot, ki pokrivajo posamezne vsebine, financiraje raziskovalcev po oddelkih in projektih idr) nastajajo težave zlasti, če se aktivnosti po delovnih sklopih vsebinsko intenzivno prekrivajo (npr. inventure - terenske meritve – meritve ekoloških parametrov – izračuni ...).

Na Gozdarskem inštitutu Slovenije je v projektnih aktivnostih vključenih več kot 30 sodelavcev. V nalogi sodelujejo raziskovalci petih oddelkov Inštituta: Oddelek za gozdno ekologijo (L. Kutnar, M. Ferlan, U. Vilhar s sod.), Oddelek za načrtovanje in monitoring gozdov in krajine (M. Kovač, A. Kobler s sod.), predstavniki Oddelka za varstvo gozdov (De Groot) in Oddelka za gozdno fiziologijo in genetiko (T. Grebenc) ter Oddelka za prirastoslovje in gojenje gozda (M. Čater, T. Levanič s sod.). Za izvedbo terenskih meritev in komunikacijo z ZGS ter GG (izvedba sečnje) je bil na začetku intenzivnih del na terenu zadolžen M. Kobal s sod. Iz Uprave GIS so v finančno vodenje in finančno poročanje vključeni štirje sodelavci. N. Milenković z zunanjo sodelavko je odgovorna za (NCO) finančna poročila (v času njene njene odsotnosti zaradi porodniškega doposta je njene naloge prevzela A. Trekman), ki skrbi za ustrezna potrdila in dokumentacijo in korespondenco z vodilnim partnerjem oz. finančniki na CNR, Rim, Italija.

Pomembno je tudi horizontalno uskljevanje in povezovanje s sodelavci Biotehniške fakultete, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire (prof. M. Jurc, G. Meterc, prof. A. Bončina, prof. J. Diaci s sod.) in Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS) - predstavniki Centralne enote (A. Breznikar, D. Matjašič) in Območnih enot Novo mesto, Postojna in Tolmin ter predstavniki Krajevnih enot, v katerih se nahajajo demonstracijski objekti.

Ciljni ekosistemi v izbranih demonstracijskih območjih projekta so predvsem dinarski jelovo-bukovi gozdovi (asociacija *Omphalodo-Fagetum* s. lat.) v čisti ali mešani sestojni obliki. V Sloveniji se nahajajo na transketu JV - Z: Kočevski Rog – Snežniško pogorje – Trnovska planota. V izbranih sestojih v Sloveniji prevladujejo bukev, jelka ali smreka. Glede na specifike na regionalni ravni, so bile v celotnem projektu izbrane tudi nekatere druge drevesne vrste (npr. gozdovi cera v srednji Italiji).

5 Izvedbeno poročilo za obdobje poročanja - Mejniki 3

V nadaljevanju je kratek povzetek projektnih aktivnosti po mesecih za obdobje med oktobrom 2013 in septembrom 2014. Po mesecih so aktivnosti prikazane po naslednjih akcijah:

- Pripravljalna faza projekta, vodenje in spremljanje naloge (PA, PMA in PMO)
- Akcija Eco: Ekološka povezanost, krajinski vzorci in reprezentativnost testnih območij
- Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi
- Akcija IMP: Izvajanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi na testnih območjih
- Akcija ForC: Ocena kazalnikov, povezanih s kroženjem ogljika v gospodarskih gozdovih
- Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov
- Akcija Dem: Območja za prikaz gospodarjenja z gozdovi in gozdne inventure
- Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta
- Akcija CD: Komunikacija in promocija

oktober 2013

Vodenje projekta (PMA):

Izvajali smo različne koordinacijske aktivnosti projekta. V okviru tega smo vodili pripravo in izvedbo letnega poročila projekta za Ministrstvo za kmetijstvo in okolje RS (ločena dva poročila za dva sektorja na osnovi pogodb). V okviru nalog Javne gozdarske službe, iz katere se zagotavlja del sredstev za sofinanciranje, smo pripravili letni plan. Skupaj s predstavniki Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS) smo izvajali aktivnosti za izbor ustreznih demonstracijskih objektov in vsebin za prenos v gozdarsko operativno. Pripravili smo tudi vmesno tehnično in finančno poročilo projekta.

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

Nadaljevali smo z analizami podatkov iz lidarskih snemanj na vseh treh testnih območjih. Analizirali smo različne podatke s krajinskega nivoja in socio-demografske podatke za širša območja. Za to akcijo smo pripravili vsebinsko poročilo za slovenskega sofinancerja (MKO).

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi:

Gozdnogojitvene ukrepe (različni načini in intenziteta) in sestojne parametre smo preverjali glede na oceno stanja habitatnega tipa 91KO Ilirski bukov gozd (*Aremonio-Fagion*) (Natura 2000), ki prevladuje na ManFor testnih območjih. Analizirali in prikazali smo situacijo dreves na objektih (ploskvah) pred in po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov. Izdelali smo vsebinsko poročilo akcije.

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

V okviru akcije smo za slovenskega sofinancerja (dve različna sektorja MKO) izdelali vsebinsko poročilo o aktivnostih v preteklem letu.

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

Redno smo pobirali rezultate meritev temperatur in zračne vlage na ploskvah (podatki s terenskih merilcev). Vrednotili smo terenske meteorološke meritve in pripravljali posebni vmesnik (inetrface) za preverjanje podatkov. Pripravljali smo vzorce tal za laboratorijske meritve (pH, C, N, C, vsebnost karbonata). Testirali smo novo napravo za merjenje vertikalnega profila CO₂ v stabilnih pogojih. Testirali smo odprte komore za meritve respiracije tal (dihanje tal) na izbranih objektih. Na terenu smo pobrali podatke z elektronskih dendrometrov. Izdelali smo vsebinsko poročilo akcije ForC.

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov:

Na vseh ManFor testnih območjih v Sloveniji smo zbirali vzorce muh trepetavk iz Malaisove pasti (oblika šotor) in pospravljali plasti za vzorčenje populacij insektov pred zimsko sezono. Tudi v tej akciji smo pripravili vsebinska poročila za sofinancerje (sektorja MKO).

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

Pripravljali smo vsebine in materiale za predstavitev demonstracijskih območij in objektov. Za nacionalnega sofinancerja smo pripravili vsebinsko poročilo.

Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija CD: Komunikacija in promocija:

Zbirali smo vsebine in materiale za predstavitev projekta za prvo številko ManFor novic. Skupaj z Zavodom za gozdove Slovenije smo pripravljali plan komunikacijskih in promocijskih aktivnosti za večjo prepoznavnost projekta. Pripravili smo slovensko poročilo o izvedenih aktivnostih.

november 2013

Vodenje projekta (PMA):

Usklajevali smo različne aktivnosti znotraj projekta in koordinirali pripravo načrtov za naslednje obdobje. Nadaljevali smo z organizacijo aktivnosti, z namenom priprave ManFor novic (glej tudi akcijo CD-SI). Pripravili smo finančno dokumentacijo in finančno poročilo.

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

Nadaljevali smo z analizami podatkov iz lidarskih snemanj na vseh treh testnih območjih. Potekale so tudi aktivnosti za ponovitev lidarskega snemanja (po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov).

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi:

Nadaljevali smo z analizo različnih gozdnogojitvenih ukrepov (različni načini in intenziteta) in sestojnih značilnosti na vseh testnih območjih.

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

Na terenu smo preverjali status vsakega drevesa. Pri tem smo ugotavljali, ali so bila drevesa posekana v skladu z načrtom gozdnogojitvenih ukrepov.

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

Redno smo pobirali rezultate meritev temperatur in zračne vlage na ploskvah (podatki s terenskih merilcev). Nadaljevali smo s pripravo vzorcev tal in z laboratorijskimi meritvami kemijskih parametrov (pH, C, N, C, vsebnost karbonata). Pripravljali smo izvrtke dreves za dendrometrijske analize. Vzdrževali smo terensko opremo in zbirali podatke z elektronskih dendrometrov.

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov:

Na testnem območju Trnovo smo nadaljevali z zbiranjem vzorcev muh trepetavk iz Malaisove pasti. Analizirali smo različne indikatorje rastlinske vrstne raznolikosti in vegetacije za tri glavne vplivne dejavnike (lokacija, glavna drevesna vrsta, intenziteta gozdnogojitvenega ukrepa).

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

Nadaljevali smo s pripravo vsebin in materialov za predstavitev demonstracijskih območij in objektov.

Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija CD: Komunikacija in promocija:

Zbirali smo ključne vsebine in v sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije pripravljali načrt za diseminacijo rezultatov. Potekale so uredniške aktivnosti in oblikovanje osnutka ManFor novic. Izvedli smo končno redakcijo poročila za slovenskega sofinancerja (MKO – del, ki se nanaša na vsebine JGS nalog).

december 2013

Vodenje projekta (PMa):

Izvajali smo različne koordinacijske aktivnosti in administrativne naloge za nemoten potek projekta. Pripravili smo finančno dokumentacijo in finančno poročilo ter vsebinska poročila projekta.

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

Začeli smo z analizo drugih lidarskih snemanj (po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov).

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi:

Nadaljevali smo z analizo različnih gozdnogojitvenih ukrepov (različni načini in intenziteta) in sestojnih značilnosti na vseh testnih območjih. Analizirali smo podatke o posekanih drevesih, ki so vnesena v podatkovno bazo.

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

Vrednotili smo različne GIS sloje, ki se nanašajo na testna območja.

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

Vzdrževali smo terensko opremo (naprave, merilce) in pobirali podatke z merilcev. Nadaljevali smo s pripravo vzorcev tal in z laboratorijskimi meritvami kemijskih parametrov (pH, C, N, C, vsebnost karbonata). Urejali smo in vrednotili podatke iz meritev tokov plinov iz tal z različnih lokacij in za različna obdobja. Na testnem območju Trnovo smo iskali in preverjali ustrezne ploskve za postavitev avtomatske naprave za merjenje respiracija tal. Opravili smo redna vzdrževanja in skladiščenje terenske opreme po zaključenem ciklusu snemanja.

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov:

Nadaljevali smo z analizami različnih indikatorjev rastlinske vrstne raznolikosti in vegetacije za tri glavne vplivne dejavnike (lokacija, glavna drevesna vrsta, intenziteta gozdnogojitvenega ukrepa).

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

Pripravljali smo osnutek vsebin za predstavitev. Splošne informacije o procesih, ki potekajo na testnih območjih, smo pripravljali za informiranje širše javnosti.

Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija CD: Komunikacija in promocija:

Opravili smo oblikovanje in končno urejanje besedil za slovenske ManFor novice. Natisnjena je bila prva številka ManFor novic, ki predstavlja ključne cilje, vsebine in organizacijsko shemo projekta.

januar 2014

Vodenje projekta (PMa):

Izvajali smo različne koordinacijske aktivnosti v okviru celotnega projekta. Konec januarja smo na Gozdarskem inštitutu Slovenije organizirali srečanje ManFor C.BD slovenske projektne skupine (GIS

in ZGS). Dopolnjevali smo poročila in plane za leto 2014 za slovenskega sofinancerja (MKO). Pripravili smo tudi druga tekoča poročila ter finančno dokumentacijo.

Akcija Eco: Ekološka povezanost, krajinski vzorci in reprezentativnost testnih območij:
Pripravljali smo GIS sloje za analizo in izračun indikatorjev na krajinskem nivoju.

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi:
V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija IMP: Izvajanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi na testnih območjih:
Vrednotili smo različne podatke, ki smo jih pridobili s terenskimi meritvami.

Akcija ForC: Ocena kazalnikov, povezanih s kroženjem ogljika v gospodarskih gozdovih:
Nadaljevali smo s pripravo vzorcev tal in z laboratorijskimi meritvami kemijskih parametrov (pH, C, N, C, vsebnost karbonata). Urejali smo in vrednotili podatke meritev tokov plinov iz tal z različnih lokacij in za različna obdobja. Pripravljali smo izvrtke dreves za dendrometrijske analize. Opravljali smo redna vzdrževanja in skladiščenje terenske opreme po zaključku snemanja.

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov:
V laboratoriju smo določevali vrste muh trepetavk in hroščev.

Akcija Dem: Območja za prikaz gospodarjenja z gozdovi in gozdne inventure:
Pripravljali smo osnutek vsebin za predstavitev demonstracijskih območij in osnutek informacijskih tabel.

Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta:
V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija CD: Komunikacija in promocija:
Začeli smo pripravljati vsebine za drugo številko ManFor novic.

februar 2014

Vodenje projekta (PMA):

Izvedene so bile različne aktivnosti za nemoten potek projekta. Med njimi so bile tudi številne administrativne naloge. Velik del aktivnosti je bil namenjen pripravi na Letni plenarni in tehnični sestanek projekta, ki je potekal med 11. in 12. februarjem 2015 v Arezzu v Italiji. V okviru akcije smo pripravili tudi finančno dokumentacijo in druga finančna ter vsebinska poročila.

Akcija Eco: Ekološka povezanost, krajinski vzorci in reprezentativnost testnih območij:
Pripravljali smo GIS sloje za analizo in izračun indikatorjev na krajinskem nivoju. Nadaljevali smo tudi z analizo drugega lidarskega snemanja, ki je bil opravljen po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov. Za projektni sestanek v Arezzu smo pripravili različne predstavitve rezultatov dosedanjega dela v tem vsebinskem sklopu.

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi:
Izračunali smo različne indikatorje sestojne in strukturne pestrosti, ki smo jih predstavili tudi na letnem sestanku projektnih partnerjev v Arezzu.

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

Vrednotili smo različne podatke, ki smo jih pridobili s terenskimi meritvami. Pripravili smo predstavitev dosedanjega dela (sestanev v Arezzu).

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

Opravljali smo redna vzdrževalna dela. Izračunavali smo celotno vsebnost ogljika po izvedeni sečnji. Nadaljevali smo s pripravo izvrtkov dreves za dendrometrijske analize. Pripravili smo več predstavitev za srečanje projektnih sodelavcev v Arezzu.

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov:

Nadaljevali smo z determinacijo muh trepetavk in hroščev v laboratoriju. Za rastlinsko in živalsko komponento, ki ju spremljamo v projektu, smo izvedli dodatne analize in pripravili predstavitev za letni projektni sestanev.

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

Nadaljevali smo s pripravo vsebin za izbrana demonstracijska območja in osnutka informacijskih tabel.

Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija CD: Komunikacija in promocija:

Pripravili smo predstavitev dela na tem segmentu projekta (trenutno stanje, načrti itd.) za Letni plenarni in tehnični sestanev v Arezzo. O dogodku smo za širšo javnost pripravili informacijo na spletnih straneh GIS. Nadaljevali smo s pripravo vsebin za drugo številko ManFor novic. Potekalo je intenzivno sodelovanje z Zavodom za gozdove Slovenije pri pripravi različnih komunikacijsko-diseminacijskih aktivnosti. V okviru tega smo začeli tudi z razvojem ideje za izdelavo SVS programa za vizualizacijo gozdnih sestojev in učinkov različnih praks gospodarjenja z gozdovi (različni gozdnogojitveni ukrepi).

marec 2014

Vodenje projekta (PMa):

Opravili smo številne koordinacijske in administrativne aktivnosti. V okviru tega je potekala priprava dokumentacije za novo pogodbo o sofinanciranju v okviru Javne gozdarske službe (MKO). V okviru akcije smo pripravljali finančno dokumentacijo in druga finančna ter vsebinska poročila.

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

Nadaljevali smo z analizo drugega lidarskega snemanja (stanje po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov). Na krajinskem nivoju smo vrednotili socio-demografske indikatorje.

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi:

Nadaljevali smo z vrednotenjem različnih indikatorjev sestojne in strukturne pestrosti ter indikatorjev v povezavi z odmrlim lesom (stanje po izvedbi ukrepov).

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

Na osnovi terenskih snemanj smo vrednotili različne indikatorje gospodarjenja v izbranih testnih območjih.

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

Redno smo vzdrževali in spremljali stanje terenske opreme (merilci temperatur, vlažnosti, dendrometri itd.).

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov:

V tem mesecu v tej akciji nismo izvajali aktivnosti.

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

Nadaljevali smo s pripravo vsebin za izbrana demonstracijska območja in osnutka informacijskih tabel.

Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija CD: Komunikacija in promocija:

Nadaljevali smo s sodelovanjem z Zavodom za gozdove Slovenije pri pripravi različnih vsebin projekta za prenos v gozdarsko operativo. Za drugo številko ManFor novic smo pripravljali več kratkih prispevkov, v katerih smo predstavili rezultate raziskovalnega dela na projektu. Za širše testno območje Trnovo smo pripravili prispevek, ki je obravnaval ekosistemske storitve gozda na tem območju.

april 2014

Vodenje projekta (PMa):

Opravili smo številne koordinacijske in administrativne aktivnosti. Nadaljevali smo s pripravo dokumentacije za novo pogodbo o sofinanciranju v okviru Javne gozdarske službe (MKO). V okviru akcije smo pripravljali finančno dokumentacijo in druga finančna ter vsebinska poročila.

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

Nadaljevali smo z analizo socio-demografskih indikatorjev na krajinskem nivoju.

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

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

Na osnovi terenskih snemanj smo vrednotili različne indikatorje gospodarjenja v izbranih testnih območjih. Vrednotili smo različne kazalce povezane s sestojnimi razmerami.

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

Ponovno smo postavili merilce s shranjevalniki podatkov (data-loggerji) na testnih območjih Snežnik in Kočevski Rog (vzpostavljanje stanje po žledu). Redno smo spremljali in vzdrževali avtomatske vremenske postaje in merilce na ploskvah.

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov:

V tem mesecu v tej akciji nismo izvajali aktivnosti.

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

Pripravljali smo pomembne vsebine in elemente za informacijsko tablo za demonstracijsko območje Trnovo.

Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija CD: Komunikacija in promocija:

Nadaljevali smo s pripravo kratkih prispevkov za drugo številko ManFor novic. Začeli smo z uredniškim delom pri ManFor novicah. Še naprej smo pripravljali prispevek o ekosistemskih storitvah gozda na širšem testnem območju Trnovo. Potekalo je sodelovanje z Zavodom za gozdove Slovenije pri zasnovi koncepta prenosa projektnih rezultatov v gozdarsko prakso.

maj 2014

Vodenje projekta (PMa):

Koordinirali smo vse projektne aktivnosti ter pripravljali vsebinska in tehnična poročila projekta. Pripravili smo vsebinska poročila za Letni tehnični in administrativni sestanek z revizorjem projekta (Astrale), ki je potekal na severu Italije in v Sloveniji. V okviru tega smo organizirali obisk revizorja in projektnih sodelavcev iz Italije na testnem območju Trnovo, kjer smo predstavili dosedanje delo in rezultate ter terenske meritve.

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

Nadaljevali smo z analizo socio-demografskih indikatorjev na krajinskem nivoju. Pripravili smo letno poročilo o opravljenem delu v tej akciji.

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

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

Po izvedenih gozdnogojitvenih ukrepih smo ponovno vzpostavili vse ploskve oz. podploskve na terenu. Na terenu smo evidentirali pojavljanje različnih komponent odmrlega lesa (drobni in debeli lesni ostanki) in tipov odmrlega lesa po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov in sanaciji žleda na testnem območju Snežnik. Na ploskvah smo analizirali pojavljanje mladih dreves (pomlajevanje) po poseku. Vse te podatke in druge podatke povezane s sestojnimi parametri smo uporabili za vrednotenje različnih indikatorjev. Pripravili smo poročilo o aktivnostih v tej akciji v preteklem letu.

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

Izvajali smo redno vzdrževanje merilnih naprav na terenu. Postavili smo dva kompleta naprave za dinamično merjenje respiracije tal na testnem območju Trnovo. Pripravili smo letno poročilo o opravljenem delu v tej akciji.

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov:

Po izvedenih gozdnogojitvenih ukrepih smo ponovno vzpostavili vegetacijske ploskve. Konec meseca smo začeli s ponovitvijo popisa rastlinske komponente na izbranih ploskvah na testnem območju Snežnik. Pripravili smo letno poročilo o izvedenih aktivnostih v okviru te akcije.

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

Pripravljali smo informacije in elemente za demonstracijska območja. Oblikovali in natisnili smo informacijsko tablo za demonstracijsko območje Trnovo.

Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija CD: Komunikacija in promocija:

Izvedli smo zaključno redakcijo pri izdelavi druge številke ManFor novic, ki smo jih tudi tiskali v tem času. Poskrbeli smo, da so bile ManFor novice dostopne tudi širši javnosti (v elektronski verziji dostopne tudi širši javnosti na internetnih straneh GIS). Skupaj z Zavodom za gozdove Slovenije smo

v Postojni organizirali delavnico z namenom prenosa projektnih rezultatov v gozdarsko prakso. Na delavnici so poleg projektnih sodelavcev bili prisotni tudi strokovnjaki za gojenje gozdov na ZGS.

junij 2014

Vodenje projekta (PMA):

V okviru akcije smo koordinirali potek celotnega projekta in opravili različne administrativne naloge. Pripravili smo tudi poročilo o negativnih učinkih žleda na sestoje v testnem območju Snežnik za vodilnega partnerja CNR in revizorsko hišo Astrale. Pripravljali smo tudi druga vsebinska in finančna poročila.

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

Za širše območje raziskave smo analizirali demografske podatke od leta 1971 naprej. Pripravili smo poročilo o aktivnostih v tej akciji v preteklem letu.

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

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

Na preostalih objektih smo ponovno vzpostavili vse ploskve oz. podploskve po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov. Tudi na teh ploskvah smo evidentirali pojavljanje različnih komponent odmrlega lesa (drobni in debeli lesni ostanki) in tipov odmrlega lesa. Na ploskvah smo analizirali tudi pojavljanje mladih dreves (pomlajevanje) po poseku. Vzpostavljali smo bazo podatkov o odmrlem lesu in pomlajevanju ter analizirali različne terenske podatke.

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

Izvajali smo redno vzdrževanje vseh merilnih naprav na terenu. Posebej smo skrbeli za nemoteno delovanje naprave za dinamično merjenje respiracije tal na testnem območju Trnovo. Izvedli smo snemanje svetlobnih razmer po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov na vseh treh testnih območjih.

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov:

Nadaljevali smo s ponovnim vzpostavljanjem vegetacijskih ploskev na vseh treh testnih območjih po izvedbi ukrepov. Na teh ploskvah smo ponovno popisali rastlinsko vrstno pestrost. Proučevali smo literaturo, ki obravnava vpliv gospodarjenja z gozdom na raznovrstnost ptičev. Determinirali smo vrste hroščev iz vzorcev nabranih na vseh treh območjih.

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

V tem mesecu v akciji ni bilo izvedenih aktivnosti.

Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija CD: Komunikacija in promocija:

Razvijali smo orodja za vizualizacijo gozdnih sestojev in učinkov različnih gozdnogojitvenih ukrepov. Urejali in analizirali smo podatke o žledu in njegovih učinkih na izbrane gozdne sestoje.

julij 2014

Vodenje projekta (PMA):

Med številnimi koordinacijskimi aktivnostmi je bila tudi organizacija in izvedba obiska predstavnice firme TerraData, katera je zadolžena za spremljanje nemotenega poteka aktivnosti v projektu.

Organizirali smo njen obisk na vseh ploskvah treh testnih območij. Pripravil smo različna vsebinska in finančna poročila.

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

Nadaljevali smo z analizo drugega lidarskega snemanja (stanje po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov) in z modeliranjem podatkov. Z vključitvijo dodatnih plasti v analizo, kot npr. železniško omrežje, mreža regionalnih in lokalnih cest, smo izboljšali indeks učinkovite velikosti mreže (ang. effective mesh size index).

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

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

Nadaljevali smo z izgradnjo podatkovne baze, ki vključuje podatke o odmrlem lesu in pomlajevanju. Nadaljevali smo z analizo komponent odmrlega lesa (drobni in debeli lesni ostanki) in tipov odmrlega lesa ter podatkov o pojavljanju mladih dreves (pomlajevanje) po poseku.

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

Izvajali smo redno vzdrževanje terenske opreme. Skrbeli za delovanje naprave za dinamično merjenje respiracije tal na testnem območju Trnovo.

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov:

Nadaljevali smo z vzpostavljanjem vegetacijskih ploskev na vseh treh testnih območjih po izvedbi ukrepov. Na vseh treh testnih območjih smo popisovali stanje rastlinske vrstne pestrosti po izvedenih ukrepih (sečnja z različno intenziteto). Determinirali smo vrste hroščev iz vzorcev nabranih na vseh treh območjih. Proučevali smo literaturo, ki obravnava vpliv gospodarjenja z gozdom na raznovrstnost Natura 2000 ptičev.

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

V tem mesecu v akciji ni bilo izvedenih aktivnosti.

Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija CD: Komunikacija in promocija:

Nadaljevali smo z razvojem orodij za vizualizacijo gozdnih sestojev in učinkov različnih gozdnogojitvenih ukrepov. Še naprej smo urejali in analizirali podatke o žledu in njegovih učinkih na izbrane gozdne sestoje. Za obdobje žleda smo posebej analizirali meteorološke parametre na treh testnih območjih. Analizirali smo tudi parametre pomembne za pomlajevanje dinarskega jelovobukovega gozda, kot sta npr. sušni stres in talne razmere.

avgust 2014

Vodenje projekta (PMa):

Poleg rednega vodenja in urejanje finančne dokumentacije smo izvajali tudi številne koordinacijske in administrativne aktivnosti.

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

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

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

Nadaljevali smo s pripravo podatkovne baze z informacijami o odmrlem lesu in pomlajevanju drevesnih vrst. Izvajali smo analizo pojavljanje različnega odmrlega lesa (drobni in debeli lesni ostanki, tipi) po izvedenih ukrepih. Prav tako smo analizirali pojavljanje mladih dreves (klice, mladice).

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

Redno smo vzdrževali različno terensko merilno opremo (vremenske postaje, merilci temperatur in vlage, dendrometri itd.). Preverjali smo delovanje naprave za dinamično merjenje respiracije tal na testnem območju Trnovo in pobirali podatke meritev.

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov:

Začeli smo z vnosom podatkov o rastlinski vrstni pestrosti na testnem območju Snežnik v podatkovno bazo. Nadaljevali smo z determinacijo hroščev krešičev iz nabranih vzorcev.

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

V tem mesecu v akciji ni bilo izvedenih aktivnosti.

Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija CD: Komunikacija in promocija:

Na osnovi zbranih podatkov o žledu v mesecu februarju 2014 in njegovih učinkih na izbrane gozdne sestoje smo pripravljali prispevek za Gozdarski vestnik. Začeli smo s pripravo gradiv za tretjo številko ManFor novic. Še naprej je potekalo sodelovanje z Zavodom za gozdove Slovenije in Biotehniško fakulteto pri prenosu rezultatov projekta v strokovno javnost (gozdarski strokovnjaki, študentje gozdarstva). Za predstavitev testnih območij v Sloveniji na spletni strani projekta smo zbrali različno dokumentarno fotografsko gradivo.

september 2014

Vodenje projekta (PMa):

V okviru akcije smo koordinirali potek celotnega projekta in opravili različne administrativne naloge. Pripravljali smo tudi različna vsebinska in finančna poročila. V okviru te akcije smo koordinirali pripravo letnega poročila za slovenskega sofinancerja (MKO oz. po novem dve ministrstvi; Ministrstvo za okolje in prostor ter Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano)

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

Opravili smo dodatne analize in pripravili vsebinsko letno poročilo akcije za sofinancerja projekta (MOP in MKGP).

Akcija AnDeFM: Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi:

Pripravili smo letno poročilo akcije za sofinancerja projekta.

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

Nadaljevali smo z analizo pojavljanje različnega odmrlega lesa (drobni in debeli lesni ostanki, tipi) po izvedenih ukrepih. Prav tako smo analizirali pojavljanje mladih dreves (klice, mladice).

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

Redno smo preverjali in vzdrževali različno terensko merilno opremo (vremenske postaje, merilci temperatur in vlage, dendrometri itd.) ter pobirali rezultate meritev. Na osnovi dodatnih analiz smo pripravili poročilo akcije za preteklo obdobje.

Akcija ForBD: Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov:

Nadaljevali smo z vnosom terenskih popisov rastlinske vrstne pestrosti na testnih območjih Snežnik in Trnovo v podatkovno bazo. Na osnovi dodatnih analiz smo za vse podakcije (strukturna pestrost, živalska raznovrstnost, rastlinska raznovrstnost in odmrli les) pripravili vsebinska poročila za obdobje preteklega leta.

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

Pripravili smo letno poročilo akcije za sofinancerja projekta.

Akcija SynTran: Sinteza in prenosljivost rezultatov projekta:

V akciji ni bilo izvedenih posebnih aktivnosti.

Akcija CD: Komunikacija in promocija:

Na osnovi zbranih podatkov o žledu v mesecu februarju 2014 in njegovih učinkih na izbrane gozdne sestoje smo objavili prispevek za Gozdarski vestnik. Zbirali in urejali smo prispevke za tretjo številko ManFor novic. Še naprej je potekalo intenzivno sodelovanje z Zavodom za gozdove Slovenije in Biotehniško fakulteto pri prenosu rezultatov projekta v strokovno javnost (gozdarski strokovnjaki, študentje gozdarstva).

Opis dela in ugotovitve:

Projektne aktivnosti v tekočem obdobju (oktober 2013 do september 2014) so potekale v večji meri v skladu z načrtom. Izvedene so bile vse ključne meritve in terenska opazovanja. V številnih analizah terenskih meritev in opazovanj ter laboratorijskega dela smo že pridobili različne preliminarne rezultate.

V obdobju med 31. januarjem in 5. februarjem 2014 je Slovenijo prizadel žled, ki je imel katastrofalne posledice tudi na dinarske jelovo-bukove gozdove, kjer so testna območja ManFor C.BD projekta v Sloveniji. Žledolom je povsem spremenil sestojne in rastiščne razmere predvsem v gozdovih testnega območja Snežnik, v manjši meri pa je prizadel tudi gozdove drugih dveh območij. Spremenjene razmere v gozdovih (polomljena in izravana drevesa) in posledično nujna sanacijska dela (dodatna sečnja in spravilo na objektih, na katerih so bile že predhodno v letu 2012 izvedeni različni gozdnogojitveni ukrepi kot so bili predvideni v projektni nalogi) močno vplivajo na naše raziskovalne objekte in ploskve ter raziskovalno terensko opremo. Negativni učinki žledoloma bodo imeli občuten vpliv tudi na nekatere rezultate meritev in terenskih opazovanj. Zaradi katastrofalnih posledic smo morali prilagajati določene terenske aktivnosti in njihovo dinamiko. Ta naravna katastrofa ima velik vpliv na celotno izvedbo projektne naloge in na končne rezultate projekta. Zaradi katastrofe izjemnih razsežnosti (celotno širše območje Snežnika) in zadnje faze projekta ni bilo mogoče iskati alternativnih ploskev ali ponavljati načrtovanih aktivnosti iz prve faze projekta.

Kljub nastalim oviram za nemoten potek projekta, smo poskušali čim bolj dosledno slediti načrtu aktivnosti projekta. Tako smo analizirali določene rezultate meritev in terenskih opazovanj, ki smo jih opravili že v letih 2012 in 2013 (po izvedbi gozdnogospodarskih oz. gozdnogojitvenih ukrepov v skladu z načrtom projektnega poizkusa: 1/3 ploskev v vrtačah so bile izbrane kot kontrolne – brez poseka; na 1/3 ploskev je bilo na površini 0,4 ha posekanih 50 % lesne zaloge; na 1/3 ploskev je bilo

na površini 0,4 ha posekanih 100 % lesne zaloge). Nadaljevali smo z analizo različnih gozdnogojitvenih ukrepov (različni načini in intenziteta) in sestojnih značilnosti na vseh testnih območjih. Na terenu smo preverjali status vsakega drevesa v skladu z načrtom gozdnogojitvenih ukrepov.

V letu 2014, ko so se že izraziteje pokazali učinki ukrepov, pa smo ponovili nekatera terenska opazovanja in meritve (npr. pomlajevanje, sestojne razmere in struktura odmrlega lesa, rastlinske in živalska vrstna pestrost po izvedenih gozdnogojitvenih ukrepih). Na terenskih objektih smo kljub žledolomu skoraj nemoteno izvajali nekatere terenske meritve (meteorološke postaje, merilci za temperaturo in vlago, dendrometri). Terenske merilce in naprave smo redno vzdrževali, pobirali podatke in vrednotili rezultate terenskih meritev.

V kemijskem laboratoriju smo pripravljali talne vzorce in v njih analizirali različne parametre (pH, C, N, C, vsebnost karbonata). Z vidika spremljanja dinamike ogljika smo izvajali tudi različne dendrometrijske meritve. Urejali in vrednotili smo podatke iz meritev tokov plinov iz tal z različnih lokacij in za različna obdobja. Izračunavali smo celotno vsebnost ogljika v ekosistemu po izvedeni sečnji. Na testnem območju Trnovo smo postavili dva kompleta avtomatske naprave za dinamično merjenje respiracije tal.

Izvedli smo snemanje svetlobnih razmer po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov na vseh treh testnih območjih.

Po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov in sanaciji žleda na testnem območju Snežnik smo ponovno vzpostavili vse ploskve oz. podploskve, na katerih smo evidentirali pojavljanje različnih komponent odmrlega lesa (drobni in debeli lesni ostanki) in tipov odmrlega lesa. Na ploskvah smo analizirali pojavljanje mladih dreves (pomlajevanje) po poseku.

Nadaljevali smo z vzorčenjem insektov z različnimi pastmi. V laboratoriju smo določevali vrste muh trepetavk in hroščev krešičev. Proučevali smo tudi literaturo, ki obravnava vpliv gospodarjenja z gozdom na raznovrstnost ptičev.

Za obdobje pred izvedbo gozdnogojitvenih ukrepov smo analizirali različne indikatorje rastlinske vrstne raznolikosti in vegetacije za tri glavne vplivne dejavnike (lokacija, glavna drevesna vrsta, intenziteta gozdnogojitvenega ukrepa).

Po izvedenih gozdnogojitvenih ukrepih na vseh treh testnih območjih in sanaciji žleda na Snežniku smo ponovno vzpostavili vegetacijske ploskve, na katerih smo ponovili popis rastlinske komponente. Del terenskih popis rastlinskih vrst smo tudi vnesli tudi v podatkovno bazo.

Nadaljevali smo z analizami podatkov iz lidarskih snemanj gozdnih sestojev pred izvedbo ukrepov na vseh treh testnih območjih. Poleg tega pa smo lidarska snemanja ponovili tudi po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov. V tem času smo deloma tudi analizirali ponovljena snemanja.

Pripravljali in vrednotili smo različne GIS sloje za analizo in izračun indikatorjev. Analizirali smo različne podatke s krajinskega nivoja in socio-demografske podatke za širša območja.

Nadaljevali smo s pripravo vsebin in materialov za predstavitev demonstracijskih območij in objektov.

Oblikovali in natisnili smo informacijsko tablo za demonstracijsko območje Trnovo.

Konec januarja 2014 smo na Gozdarskem inštitutu Slovenije organizirali srečanje ManFor C.BD slovenske projektne skupine (sodelovali predstavniki GIS in ZGS). Skupaj z Zavodom za gozdove Slovenije smo pripravljali plan komunikacijskih in promocijskih aktivnosti za večjo prepoznavnost projekta. V okviru tega smo začeli tudi z razvojem ideje za izdelavo SVS programa za vizualizacijo gozdnih sestojev in učinkov različnih praks gospodarjenja z gozdovi (različni gozdnogojitveni ukrepi). Skupaj z Zavodom za gozdove Slovenije smo v Postojni maja 2014 organizirali delavnico z namenom prenosa projektnih rezultatov v gozdarsko prakso. Na delavnici so poleg projektnih sodelavcev bili prisotni tudi strokovnjaki za gojenje gozdov na ZGS.

Poleg sodelovanja z ZGS pri prenosu rezultatov projekta v strokovno javnost (gozdarski strokovnjaki, študentje gozdarstva) je potekalo intenzivno sodelovanje tudi z Biotehniško fakulteto Oddelek za

gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.

V okviru vodenja projekta smo koordinirali različne aktivnosti ter pripravljali vsebinska, tehnična in finančna poročila projekta. S predstavitvami rezultatov dosedanjega projektne dela smo se udeležili Letnega plenarnega in tehničnega sestanka projekta, ki je potekal med 11. in 12. februarjem 2015 v Arezzu v Italiji. O dogodku smo za širšo javnost pripravili informacijo na spletnih straneh GIS. Pripravili smo tudi različna vsebinska in tehnično-finančna poročila za Letni tehnični in administrativni sestanek z revizorjem projekta (Astrale), ki je od 20. do 22. maja 2014 potekal na severu Italije in v Sloveniji. V okviru tega smo organizirali tudi obisk revizorja in projektne sodelavcev iz Italije na testnem območju Trnovo, kjer smo predstavili dosedanje delo in rezultate ter terenske meritve. Za vodilnega partnerja (CNR, Rima) in revizorja (Astrale) smo pripravili tudi poročilo o negativnih učinkih žleda na sestoje v testnem območju Snežnik.

V avgustu 2014 smo organizirali in izvedli obisk predstavnice firme TerraData, katera je zadolžena za spremljanje nemotenega poteka aktivnosti v projektu. Organizirali smo njen obisk na vseh ploskvah treh testnih območij.

Konec 2013 smo izdelali in natisnili prvo številko ManFor novic, ki predstavlja ključne cilje, vsebine in organizacijsko shemo projekta. Konec maja 2014 pa smo natisnili tudi drugo številko ManFor novic, v kateri je več kratkih prispevkov o rezultatih dosedanjega raziskovalnega dela na projektu. Poskrbeli smo, da so ManFor novice v elektronski verziji na internetnih straneh GIS dostopne tudi širši javnosti. V zadnjem obdobju pa so začeli smo s pripravo gradiv za tretjo številko ManFor novic.

Na osnovi zbranih podatkov o žledu v mesecu februarju 2014 in njegovih učinkih na izbrane gozdne sestoje smo objavili prispevek za Gozdarski vestnik. Za širše testno območje Trnovo smo pripravili prispevek, ki je obravnaval ekosistemske storitve gozda na tem območju. Analizirali smo tudi parametre pomembne za pomlajevanje dinarskega jelovo-bukovega gozda, kot sta npr. sušni stres, talne razmere, velikost in oblika vrzeli.

Ocena skladnosti dela z letnim planom:

Delo je sicer večinoma potekalo v skladu z letnim načrtom. Izvedene so bile vse ključne meritve in terenska opazovanja. V številnih analizah rezultatov terenskih meritev in opazovanj ter laboratorijskega dela smo pridobili različne preliminarne rezultate.

Glavno težavo je predstavljal katastrofalni žled, ki je v začetku februarja močno spremenil sestojne in rastiščne razmere predvsem na testnem območju Snežnik. Spremenjene razmere in posledično nujna sanacijska dela sta imela precejšnje posledice tudi na naše raziskovalne objekte in ploskve ter raziskovalno opremo. Negativni učinki žleda bodo imeli izrazit vpliv tudi na nekatere rezultate meritev in terenskih opazovanj. Zaradi katastrofalnih posledic smo morali prilagajati določene terenske aktivnosti in njihovo dinamiko.

Realizacija prenosa znanja

Različne oblike prenosa znanj v strokovno in drugo javnost je podrobneje prikazana v poglavju, ki predstavlja aktivnosti v akciji Komunikacija in promocija (CD - ManFor C.BD Life+). Številne oblike prenosa znanj so razvidna tudi iz Priloge 2.

V tem segmentu smo se udeležili in organizirali več strokovnih srečanj in delavnic. Januarja 2014 smo organizirali letni sestanek projektne skupine ManFor C.BD v Ljubljani, kjer smo projektne sodelavci Gozdarskega inštituta Slovenije in predstavnik Zavoda za gozdove Slovenije pregledali aktivnosti v letu 2013. Izdelali smo plan aktivnosti za leto 2014. Velik del je bil namenjen dogovoru o sodelovanju na Letnem tehničnem sestanku v Arezzu. Poudarili smo tudi pomen prenosa rezultatov projekta v strokovno in drugo javnost.

Skupina raziskovalcev Gozdarskega inštituta Slovenije se je 11. in 12. februarja 2014 udeležila tudi

letnega plenarnega in tehničnega sestanka projekta ManFor C.BD v Arezzu v Italij. Na sestanku so partnerji projekta dali velik poudarek razvoju in preizkušanju indikatorjev vplivov različnih načinov gospodarjenja z gozdom na stanje in kroženje ogljika ter na stanje različnih sestavin biotske raznovrstnosti. Ukvarjali smo se z različnimi oblikami posredovanja rezultatov javnostim.

Predstavniki GIS smo predstavili naslednje prispevke:

- SKUDNIK, Mitja, KOVAČ, Marko, 2014. ManFor C.BD: Action AnDeFM and IMP. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- ČATER, Matjaž., FERLAN, Mitja, KOBAL, Milan, LEVANIČ, Tom, SIMONČIČ, Primož, SINJUR, Iztok, SKUDNIK, Mitja, ŽLINDRA, Daniel, 2014. Action ForC-SI: Assessment of indicators related to carbon cycle of managed forests. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- KUTNAR, Lado, DE GROOT, Maarten, SKUDNIK, Mitja, KOVAČ, Marko, KOBAL, Milan, METERC, Gregor, JURC, Maja, 2014. ManFor C.BD: Action ForBD-SI: Assessment of indicators related to forest biodiversity (Slovenia) (State of the Art). [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- SKUDNIK, Mitja, KOVAČ, Marko, 2014. ManFor C.BD: Assessment of indicators related to forest biodiversity – Structural diversity. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- SKUDNIK, Mitja, KOVAČ, Marko, 2014. ManFor C.BD: Assessment of indicators related to forest biodiversity – Assessment of deadwood. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- GREBENC, Tine, KUTNAR, Lado, 2014. ManFor C.BD: Action ForBD-SI: Assessment of indicators related to forest biodiversity (Slovenia) Special part – Below-ground diversity – an example of earthworms. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- KOBLEK, Andrej, FERREIRA, Andreja, MALI, Boštjan, KUTNAR, Lado, KOVAČ, Marko, KOBAL, Mitja, GRAH, Andrej, 2014. Eco-SI – Sub Action 2: Slovenia (State of the Art). [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- KUTNAR, Lado, 2014. ManFor C.BD: Action ForBD-SI: Assessment of indicators related to forest biodiversity (Slovenia): Indicators related to plant/vegetation diversity. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- ČATER, Matjaž, 2014. Action DEM: state of the art – Demonstration Area for forest management. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- VILHAR, Urša, KUTNAR, Lado, KOBAL, Milan, BREZNIKAR, Andrej, 2014. ManFor C.BD: Action CD-SI: Dissemination and communication in Slovenia. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- KUTNAR, Lado, 2014. ManFor C.BD: Action ForBD-SI: Assessment of indicators related to forest biodiversity (Slovenia): Database set-up - plant/vegetation diversity. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]

Projektne sodelavci z vodjem projekta Life+ ManFor C.BD, Giorgiom Matteucciem (CNR, Rim) in revizorjem Carlom Ponziem (Astrale) so 22. maja 2014 obiskali testno območje Trnovo. Obisk je potekal v okviru tridnevnega tehničnega in administrativnega obiska revizorja v severni Italiji in del tudi v Sloveniji. Ob tej priložnosti je bila postavljena informacijska tabla na testnem območju Trnovo. Revizor in projektne sodelavci so si na ogledali rezultate dosedanjega terenskega dela. V okviru tega so spoznali učinke izvedenih gozdnogojitvenih ukrepov na terenu in prikaz opreme. Za to priložnost smo pripravili predstavitveno gradivo testnega območja Trnovo:

- KUTNAR, Lado, FERLAN, Mitja, DE GROOT, Maarten, SKUDNIK, Mitja, KOBLEK, Andrej, ŽLINDRA, Daniel, KOBAL, Milan, SINJUR, Iztok, METERC, Gregor et al., 2014. Trnovo test site - Predstavitveno gradivo o testnem območju in rezultatih dela. GIS, maj 2014.

V projektu ManFor C.BD je velik poudarek na prenosu rezultatov projekt v gozdarsko operativno. Zato je bila 20. maja 2014 v Postojni organizirana delavnica za pripravo izobraževalnega načrta in določitev učnih vsebin v okviru Life+ projekta ManFor C.BD. Delavnico sta skupaj organiziral Zavod za gozdove Slovenije in Gozdarski inštitut Slovenije. Delavnice so se udeležili člani projektne skupine ManFor C.BD na GIS, ki pokrivajo posamezne vsebine v projektu, in sodelavci ZGS, ki pokrivajo področje gojenja gozdov oziroma načrtovanja. Na delavnici smo prikazali 12 predstavitev, ki smo jih zbrali v skupno gradivo:

- VILHAR, Urša, BREZNIKAR, Andrej, KUTNAR, Lado (ur.), 2014. Priprava izobraževalnega načrta in določitev učnih vsebin v okviru projekta ManFor C.BD. Učna delavnica. ZGS, GIS, Postojna, 20. maj. 2014, 144 s.

V letu 2014 je več skupin študentov Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani ter Višje šole za gozdarstvo in lovstvo v Postojni obiskala demonstracijska območja ManFor C.BD.

V okviru mrežanje med Life+ projekti 31. julija 2014 demonstracijska objekta projekta ManFor C.BD obiskala projektna skupina LIFEENMON.

Od konca leta 2013 do sredine 2014 smo izdali dve številki ManFor novic, ki predstavljajo koncept in vsebine projekta. V drugi številki so predstavljeni prvi rezultati raziskav.

Prnos znanj je potekal tudi na druge načine:

Izvirni znanstveni članek

- ČATER, Matjaž, DIACI, Jurij, ROŽENBERGAR, Dušan, 2014. Gap size and position influence variable response of *Fagus sylvatica* L. and *Abies alba* Mill. *Forest Ecology and Management*, vol. 325, str. 128-135, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2014.04.001>, doi: 10.1016/j.foreco.2014.04.001. [COBISS.SI-ID 3832742]
- SINJUR, Iztok, VERTAČNIK, Gregor, LIKAR, Luka, HLADNIK, Veronika, MIKLAVČIČ, Iztok, GUSTINČIČ, Martin. Žledolom januarja in februarja 2014 v Sloveniji : prostorska in časovna spremenljivost vremena na območju dinarskih pokrajin = Ice storm in Slovenia in January and February 2014 : spatial and temporal variability in weather across the dinaric landscapes in Slovenia. *Gozdarski vestnik*, ISSN 0017-2723, 2014, letn. 72, št. 7/8, str. 299-309, ilustr. [COBISS.SI-ID 3931046]
- TORKAR, Gregor, VERLIČ, Andrej, VILHAR, Urša. Importance of forest ecosystem services to secondary school students : a case from the North-West Slovenia. *South-east European forestry*, ISSN 1847-6481, 2014, vol. 5, no. 1, str. e1-e9, ilustr. http://www.seefor.eu/images/arhiva/vol5_no1/torkar/torkar.pdf. [COBISS.SI-ID 3864230]

Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljen predavanje)

- ČATER, Matjaž, 2014. Response of *Fagus sylvatica* L. and *Abies alba* Mill. in different gap size. V: ŠTEFANČIČ, Igor (ur.). *Proceedings of Central European silviculture*. Zvolen: National Forest Centre - Forest Research Institute, Department of silviculture and forest production, 2014, str. 36-44, ilustr. [COBISS.SI-ID 3929766]

Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci

- KUTNAR, Lado, ELER, Klemen. Does forest management support the plant species diversity in EU Natura 2000 forest habitats?. V: 4. hrvatski botanički simpozij s mednarodnim sodelovanjem, 27.-29. rujna 2013, Split, Hrvatska = 4th Croatian Botanical Symposium with International Participation, September 27-29, 2013, Split, Croatia. ALEGRO, Antun L. (ur.), BORŠIČ, Igor (ur.). *Knjiga sažetaka = Book of abstracts*. [Split: Sveučilište: HBOD, 2013], str. 102. [COBISS.SI-ID 3722662]

Vabljen predavanje na konferenci brez natisa

- VILHAR, Urša. Influence of forest management on water balance of the silver fir-beech forests in the Dinaric karst : guest lecture at the OrientGate International Workshop Forest for water, Gmunden, Austria, 15. 5. 2014. [COBISS.SI-ID 3903142]

6 Izbrani poudarki poročila po akcijah

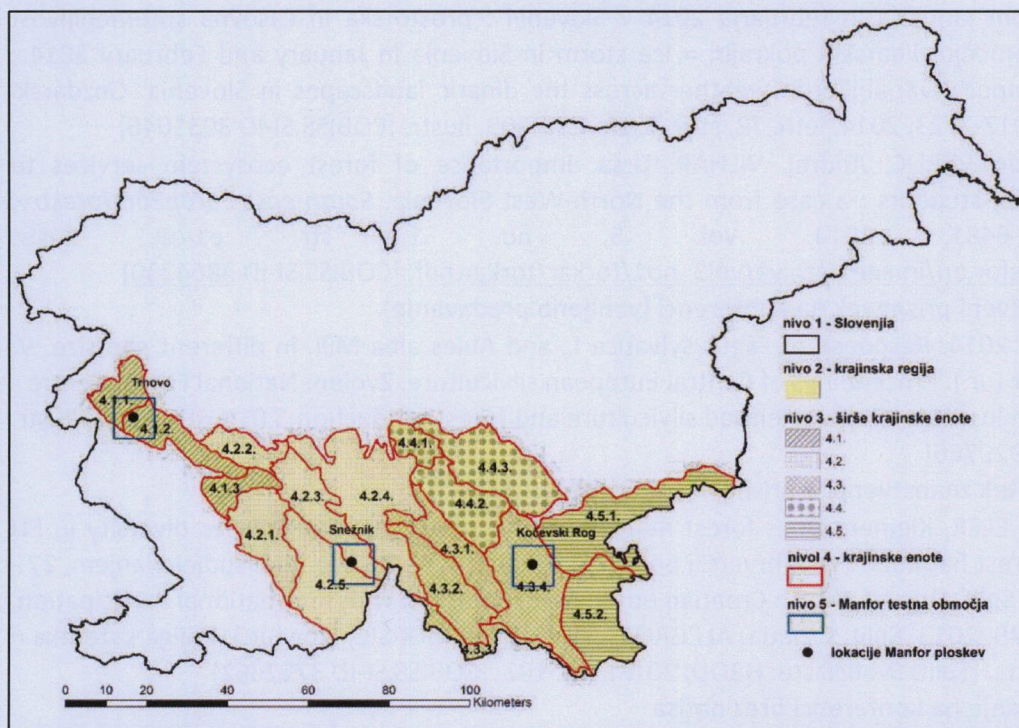
6.1 Ekološka povezanost, krajinski vzorci in reprezentativnost testnih območij (Eco - ManFor C.BD Life+)

Uvod

Cilj akcije Eco-Si je z uporabo GIS in daljinskega zaznavanja primerjati različne načine gojenja gozdov na ravni sestoja in ugotoviti učinke na strukturo gozda, bilanco ogljika in biotsko raznovrstnost. Naslednji cilj je analizirati procese na krajinski ravni s pomočjo matrik kot so gozdnatost, delež notranjega gozdnega okolja, fragmentacija ipd. Analize zato izvajamo na dveh prostorskih ravneh – sestojni in krajinski. Na sestojni ravni obravnavamo tri testna območja (št. 8 – Kočevski Rog, št. 9 – Snežnik in št. 10 – Trnovo), od katerih vsako vsebuje po devet (gozdnogojitvenih) ploskev.

Krajinska raven

Na krajinski ravni smo v nadaljevanju projekta zaradi možnosti povezovanja podatkov (krajinskih indeksov ter demografskih kazalcev) naknadno določili več prostorskih nivojev (Slika 1), na katerih so bile narejene skoraj vse analize. Osnovo še naprej predstavljajo tri testna ManFor območja v velikosti 10 x 10 km, dodali pa smo 4 prostorske nivoje, katerih podlaga je Marušičeva (1998) klasifikacija krajinskih tipov Slovenije. Prvi nivo predstavlja Slovenija kot celota, drugi nivo krajinske regije, med katerimi smo se zaradi lokacij ManFor ploskev osredotočili na "Kraške regije notranje Slovenije". Izbrana krajinska regija se na tretjem nivoju razdeli v 5 širših krajinskih enot in na četrtem v 17 krajinskih enot. Peti - najpodrobnejši nivo, pa predstavljajo tri testna Manfor območja v velikosti 10 x 10 km.



Slika 1: Prostorski nivoji, na katerih so bile narejene analize spremembe rabe tal, krajinskih indeksov in socio-demografskih gibanj

Krajinska raven – analize

- Krajinski indeksi leta 1975 in 2012:
 - delež gozda leta 1975 in 2012
 - učinkovita velikost mreže (*effective mesh size*),
 - gozdne zaplate,
 - notranje gozdno okolje oz. jedrna območja.
- Demografske analize

Krajinski indeksi leta 1975 in 2012

Za analizo krajinskih indeksov za leto 2012 smo uporabili karto dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč v merilu 1:5000, za leto 1975 pa gozdno masko iz topografske karte v merilu 1:50.000.

Delež gozda leta 1975 in 2012

Pri analizi gozdnosti kot tudi ostalih krajinskih kazalcev moramo izpostaviti metodološko pomanjkljivost – uporabo kartografskih podatkov z različno ločljivostjo. Karta dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč iz leta 2012 je mnogo bolj natančna, uporabljal se je natančen klasifikacijski sistem, zmanjšala se je površina območja, ki se ga je izločilo kot samostojen poligon, kar ima za posledico večje število poligonov, med drugim tudi gozdnih. Ker je omenjena karta na voljo šele od leta 2002 dalje, smo bili za preteklo obdobje (leto 1975) primorani uporabiti topografsko karto v merilu 1: 50.000. Tc vsaj v določeni meri vpliva tudi na rezultate, kar je potrebno upoštevati pri njihovi interpretaciji.

Učinkovita velikost mreže (Effective mesh size)

Kot smo zapisali že v predhodnem poročilu, indeks temelji na verjetnosti, da se dve naključno izbrani točki v prostoru nahajata znotraj istega nefragmentiranega območja oz. verjetnost, da se dva osebka iste vrste lahko srečata. Bolj kot je krajina fragmentirana, manjše so vrednosti indeksa in obratno. Omenjeni indeks je v literaturi (Moser et al., 2007, Girvetz et al., 2007, Girvetz et al., 2008) naveden kot najbolj učinkovit indeks za oceno fragmentacije krajine.

Gozdne zaplate

Velike gozdne zaplate so z vidika zagotavljanja dolgotrajnega obstoja občutljivih gozdnih vrst in specialistov z nizko možnostjo mobilnosti pomembnejše od majhnih gozdnih zaplat (Cottam et al. 2009; Keller and Yahner 2007; Price et al. 2007 cit. po How much... 2013). Zadostno število majhnih gozdnih zaplat prav tako prispeva k ohranjanju biotske raznovrstnosti, predvsem ptičev in dvoživk. Velikost gozdnih zaplat ostaja pomemben kazalec z vidika zagotavljanja življenjskih pogojev za vrste, ki so posebej občutljive z vidika zagotavljanja ustreznih prostorskih pogojev oz. so občutljive na motnje s strani človeka (How much... 2013).

Notranje gozdno okolje

Notranje gozdno okolje je tisti del gozda, ki je dovolj oddaljen od gozdnega roba (v našem primeru 300 m), da ni čutiti motenj iz negozdnega okolja. Kot navaja Hladnik (2005) je notranje gozdno okolje vsaj 300 metrov oddaljeno od gozdnega roba. Takšno razdaljo je definiral v skladu z ugotovitvami Formana (1995), ki je proučeval vpliv velikosti gozdnih zaplat na število ptičev.

Demografske analize

Za socio-demografske analize smo uporabili podatke popisov prebivalstva. Ker smo želeli proučiti daljše časovne trende, ki bi se odražali tudi v krajini, smo v analizo vključili podatke iz let 1869, 1931, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002 in 2013. Za razliko od predhodnega poročila smo v natančnejšo demografsko analizo vključili demografske podatke iz leta 1971 (zaradi primerjave z rabo tal iz leta 1975), podatke iz leta 2011 pa smo nadomestili z novjšimi iz leta 2013. Podrobnejše socio-demografske analize omogočajo popisi od leta 1961 dalje. Za nivo Slovenije so bili podatki popisov uporabni neposredno. Za ostale 4 prostorske nivoje, katerih meje ne sovpadajo z mejami statističnih enot, je bilo porabljeno veliko časa za pripravo in analizo demografskih podatkov, posebno za pretekla obdobja, saj podatki niso v digitalni obliki. Zbrali smo podatke za 1.396 naselij znotraj krajinske regije "Kraške regije notranje Slovenije", ki smo jih v nadaljevanju združevali na višjih prostorskih nivojih. Na 2., 3. in 4. prostorskem nivoju smo v demografsko analizo vključili vsa naselja, katerih centri so locirani znotraj meja posameznega prostorskega nivoja. Na nivoju Manfor testnih območij (10 x 10 km) pa smo analizirali demografske podatke vseh naselij, katerih administrativna območja vsaj deloma segajo znotraj testnih območij, čeprav so v nekaterih primerih centri locirani izven omenjenih območij. S tem smo povečali število obravnavanih naselij in posledično reprezentativnost rezultatov.

Analizirali smo:

- število naselij leta 2013 na petih prostorskih nivojih,
- število prebivalstva leta 1869, 1931, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002 in 2013 in
- gostoto prebivalstva leta 1869, 1931, 1961, 1971 in 2013 na petih prostorskih nivojih,
- starostno sestavo prebivalstva leta 1971 in 2013 na nivoju Manfor testnih območij,
- zaposlitveno sestavo leta 1961 in 2013 na nivoju Manfor testnih območij.

Demografske podatke smo analizirali za 3 časovna obdobja: najdaljše med prvim popisom prebivalstva leta 1869 in 2013 z najnovejšimi dostopnimi podatki, obdobje med letom 1931 in 1961, ki je zanimivo zaradi vpliva druge svetovne vojne na demografske trende ter obdobje med letoma 1971 in 2013.

Krajinska raven - rezultati

Krajinski indeksi leta 1975 in 2012

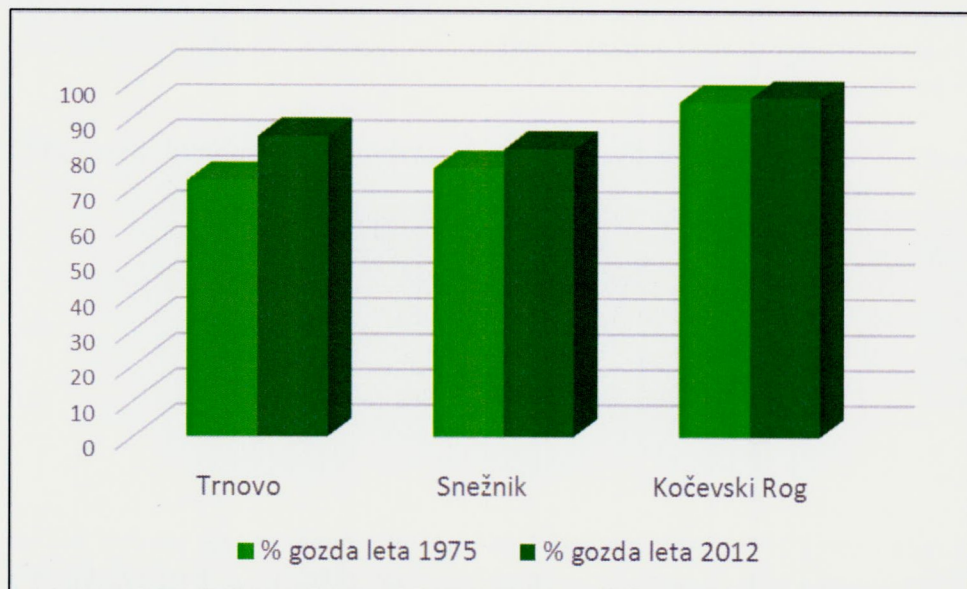
Zaradi množice podatkov bomo rezultate v večini primerov prikazali le za nivo treh Manfor testnih območij, ki so z vidika namena in ciljev projekta najpomembnejši.

Sprememba gozdnatosti med letoma 1975 in 2012

Vsa 3 testna območja se nahajajo na območjih z zelo visokim deležem gozda. Ta je že leta 1975 na Snežniku in Trnovem presegal 70 %, v Kočevsem Rogu pa je pokrival kar 94 % območja. V opazovanem obdobju je za vsa tri območja značilen trend zaraščanja. Delež gozda se je do leta 2012 najbolj zvišal na območju Trnovega; v vseh treh območjih je presegel 80 % (Preglednica 3, Slika 2).

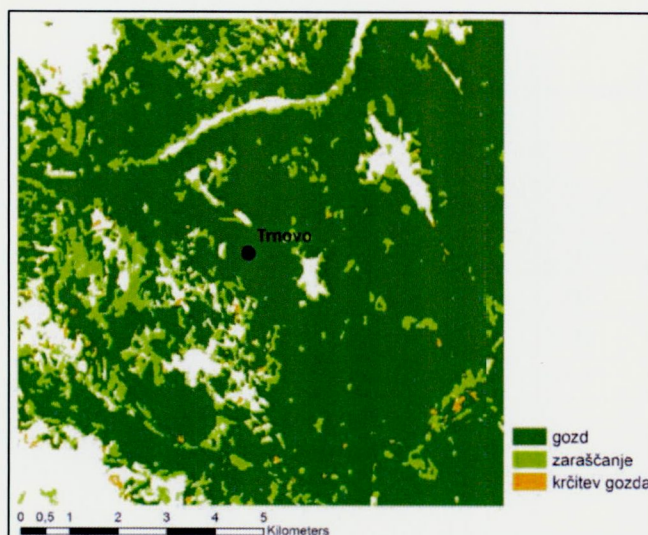
Preglednica 3: Delež gozda v Manfor testnih območjih v letih 1975 in 2012

Šifra območja	Ime območja	Velikost območja (km ²)	Površina gozda leta 1975 (km ²)	% gozda leta 1975	Površina gozda leta 2012 (km ²)	% gozda leta 2012
1	Trnovo	100	72	72	85	85
2	Snežnik	100	76	76	81	81
3	Kočevski Rog	100	94	94	95	95



Slika 2: Delež gozda v Manfor testnih območjih v letih 1975 in 2012

Zaraščanje je bilo najbolj intenzivno v testnem območju Trnovo, ki je imelo leta 1975 najnižji delež gozda – 72 %, leta 2012 pa je bilo pod gozdom že 85 % vseh površin (Slika 3).



Slika 3: Spremembe gozdnatosti med letoma 1975 in 2012 v Manfor testnem območju Trnovo

Učinkovita velikost mreže (Effective mesh size)

V Manfor testnih območjih je opazen trend zviševanja indeksa "učinkovita velikost mreže" (Preglednica 4), kar je pričakovano zaradi zaraščanja, ki je prisotno v vseh treh območjih. V skladu z gozdnatostjo območij je bil leta 1975 indeks najvišji v Kočevskem Rogu in najnižji v Trnovem. Leta 2012 pa je opazno predvsem veliko zvišanje indeksa v Trnovem, ki se je tako povzpelo na 2. mesto. Med indeksom izračunanim po CUT metodi (upošteva se samo fragmentacijo znotraj obravnavanega območja) ter po izboljšani CBC metodi (upošteva se fragmentacijo tudi izven obravnavanega območja, so izjemne razlike v vrednostih indeksa. To je razumljivo, saj se vsa tri območja nahajajo v predelih z velikimi gozdnimi zaplatami, kar pride do izraza pri CBC metodi, medtem ko pro CUT metodi meje študijskih območij predstavljajo dodatno umetno oviro/koridor v prostoru in zato ta ne kaže realnega stanja v prostoru.

Preglednica 4: Učinkovita velikost mreže (effective mesh size) v Manfor testnih območjih leta 1975 in 2012

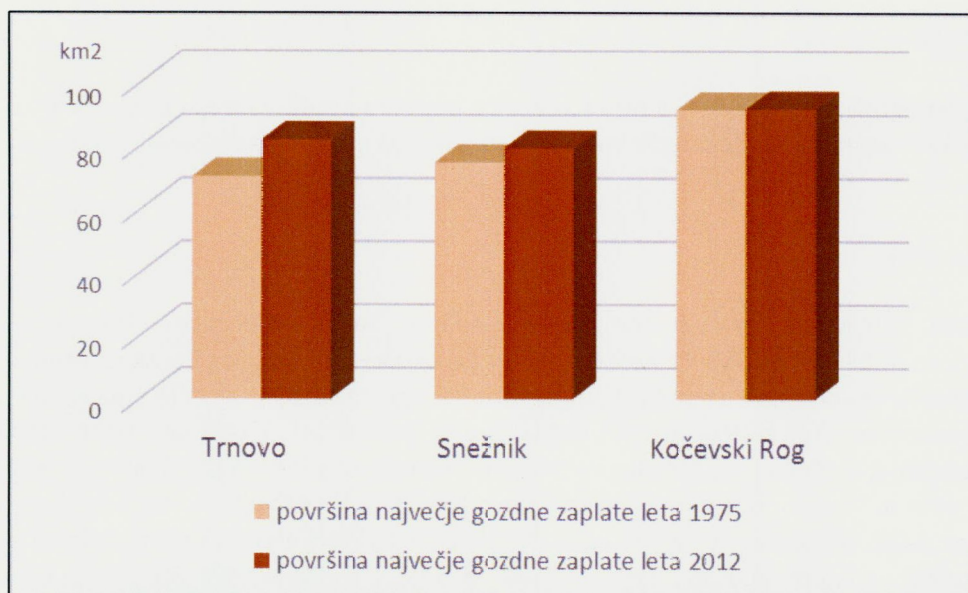
Šifra območja	Ime območja	Meff_Cut (km ²)		Meff_CBC (km ²)	
		1975	2012	1975	2012
1	Kočevski Rog	89	90	2.280	2.981
2	Snežnik	56	64	1.817	2.517
3	Trnovo	50	68	1.652	1.881

Gozdne zaplate

Število gozdnih zaplat med letoma 1975 in 2012 je v vseh treh testnih območjih zelo poraslo, kar pa ni izraz dejanskega stanja v naravi temveč posledica uporabljene metodologije oz. kart z različno prostorsko ločljivostjo, kar smo pojasnili že v poglavju 2.1.1.1. Kljub temu lahko opazimo določene značilnosti in trende. Leta 1975 je opazna predvsem velika razlika med Trnovim z zelo velikim številom gozdnih zaplat in ostalima dvema območjema z relativno nizkim številom gozdnih zaplat. Leta 2012 so med njimi še vedno opazne razlike, ki pa so se v primerjavi z letom 1975 zmanjšale. Za vsa tri območja so značilne velike gozdne zaplate. Največja gozdna zaplata je v vsakem testnem območju pokrivala vsaj 70 % površine, leta 2012 pa se je njena velikost z izjemo Kočevskega Roga še povečala (Preglednica 5, Slika 4).

Preglednica 5: Število gozdnih zaplat in velikost največjih gozdnih zaplat v Manfor testnih območjih leta 1975 in 2012

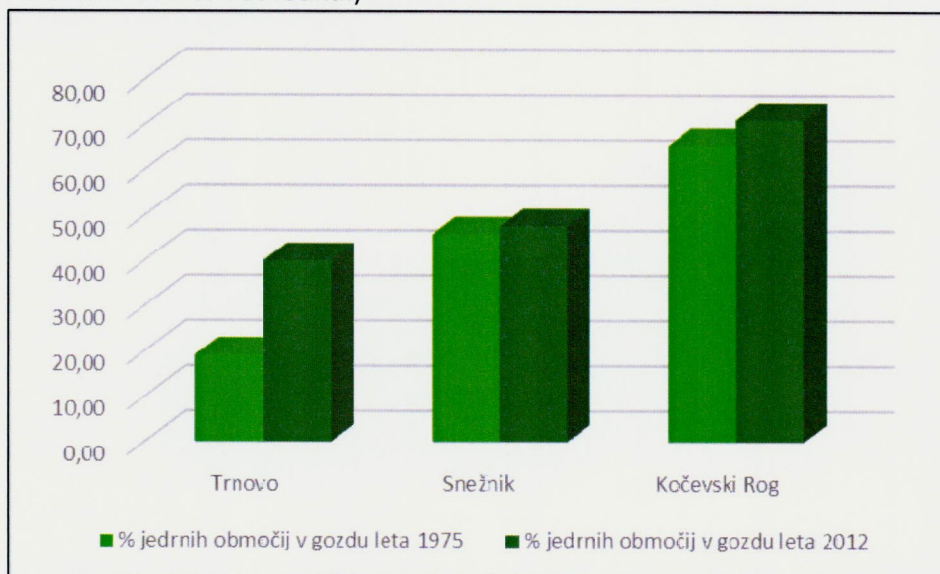
Šifra območja	Ime območja	Število gozdnih zaplat		Velikost največje gozdne zaplate (km ²)	
		1975	2012	1975	2012
1	Kočevski Rog	8	50	92	92
2	Snežnik	13	209	75	79
3	Trnovo	120	472	71	82



Slika 4: Velikost največjih gozdnih zaplat v ManFor testnih območjih leta 1975 in 2012

Notranje gozdno okolje (jedrna območja)

Število jedrnih območij je med letoma 1975 in 2012 v Kočevskem Rogu in Snežniku naraslo, medtem ko se je v Trnovem opazno zmanjšalo (Preglednica 6). Kljub temu je v vseh treh območjih opazen trend povečevanja površine jedrnih območij in deleža jedrnih območij v krajini in gozdu (**Error! Reference source not found.**)



Slika 5: Delež jedrnih območij v gozdu v ManFor testnih območjih leta 1975 in 2012

Preglednica 6: Število in delež jedrnih območij v krajini in gozdu v Manfor testnih območjih leta 1975 in 2012

Šifra območja	Ime območja	Število jedrnih območij		Površina jedrnih območij (km ²)		% jedrnih območij v gozdu	
		1975	2012	1975	2012	1975	2012
1	Kočevski Rog	12	16	62	68	66	71
2	Snežnik	22	23	35	39	46	48
3	Trnovo	45	36	14	34	19	40

Analiza socio-demografskih trendov

Tudi rezultate socio-demografskih analiz bomo zaradi množice podatkov in aktualnosti prikazali le za nivo treh Manfor testnih območij, v nekaterih primerih pa tudi za nivo države zaradi možnosti primerjave trendov.

Število naselij in prebivalcev

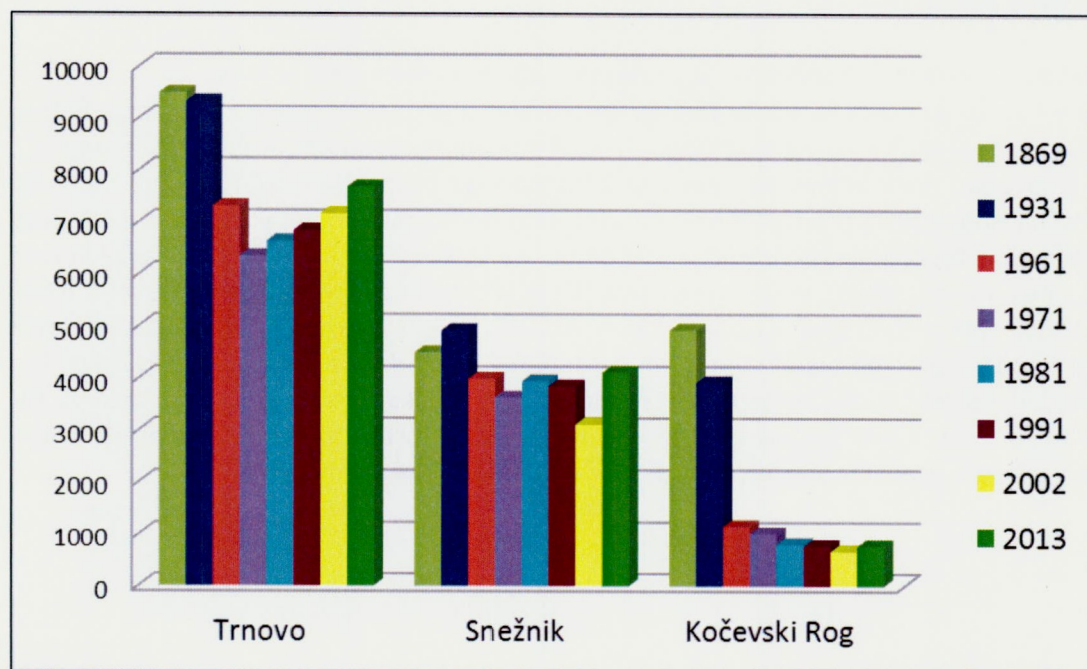
Skupna značilnost vseh treh Manfor trstnih območij je upadanje števila prebivalcev (Slika 6). V testnem območju Trnovo je bilo leta 2013 21 naselij z 7.684 prebivalci (Preglednica 7). Med letoma 1869 in 2013 se je število prebivalcev zmanjšalo za četrtno (Preglednica 8). Največje zmanjšanje števila prebivalcev je bilo med letoma 1931 in 1961 kot posledica 2. sv. vojne. V obdobju 1971-2013 je bil značilen trend počasne, a stalne rasti števila prebivalcev, skupno se je število prebivalcev v tem obdobju povečalo za petino. Testno območje Snežnik je imelo leta 2013 23 naselij, v katerih je živel 4116 prebivalcev. Sicer pa so bili tudi za to testno območje značilni podobni trendi, s tem, da je bil v daljšem časovnem obdobju upad prebivalstva precej manjši (-8,5 %), v obdobju 1971-2013 pa je bila prav tako manjši porast števila prebivalcev (+13,2 %). Testno območje Kočevski Rog je imelo leta 2013 19 naselij s samo 766 prebivalci. Gre za poseben primer povezan z drugo sv. vojno, ko so iz območja izselili Kočevarje, na njihove domove pa naselili manjše število Slovencev. Nekatere vasi so bile požgane. Kočevarji, ki so ostali na tem območju, so bili bili po 2. sv. vojni podvrženi likvidacijam, izseljevanju in neuradni prepovedi govorjenja kočevščine. Med letoma 1869 in 2013 je število prebivalcev tako upadlo kar za 80 %. Zmanjševanje števila prebivalcev je bilo močno tudi v zadnjem proučevanem obdobju (-25 %), kar lahko, poleg negativnim zgodovinskim dogodkom, pripišemo še neugodnim naravnim pogojem, oddaljenosti od osrednjega dela Slovenije in pomanjkanju zaposlitvenih možnosti.

Preglednica 7: Število naselij in prebivalcev v Manfor testnih območjih

Šifra območja	Ime območja	Število naselij	Število prebivalcev							
			1869	1931	1961	1971	1981	1991	2002	2013
1	Trnovo	21	9494	9332	7317	6354	6641	6845	7169	7684
2	Snežnik	23	4500	4923	3996	3636	3951	3848	3112	4116
3	Kočevski Rog	19	4929	3924	1155	1016	805	766	671	766

Preglednica 8: Sprememba števila prebivalcev (1869-2013, 1931-1961 and 1971-2013) v Manfor testnih območjih

Ime območja	Indeks sprem. št. preb. 1869/2013	Sprem. št. preb. 1869/2013 (%)	Letna sprem. št. preb. 1869/2013 v %	Indeks sprem. št. preb. 1931/1961	Sprem. št. preb. 1931/1961 v %	Letna sprem. št. preb. 1931/1961 v %	Indeks sprem. št. preb. 1971/2013	Sprem. št. preb. 1971/2013 v %	Letna sprem. št. preb. 1971/2013 v %
Snežnik	91,47	-8,53	-0,06	81,17	-18,83	-0,63	113,20	13,20	0,25
Kočevski Rog	17,64	-82,36	-0,57	32,35	-67,65	-2,26	75,39	-24,61	-0,47



Slika 6: Spremembe števila prebivalcev v Manfor testnih območjih v obdobju 1869 - 2013

Gostota prebivalstva

Gostota prebivalstva je v vseh treh Manfor testnih območjih zelo nizka, daleč pod državnim povprečjem, ki je leta 2013 znašalo 101,6 preb./km². Gostota prebivalstva se je tako gibala med 3,5 preb./km² v testnem območju Kočevski Rog do 34,6 preb./km² v testnem območju Trnovo (Preglednica 9). Zelo nizka gostota prebivalstva je posledica neenakomerne razporeditve prebivalstva Slovenije z zgostitvami v nižinah ter v večjih mestih in njihovi okolici ter z upadanjem števila prebivalcev v hribovitih in ostalih perifernih območjih z neugodnimi naravnimi pogoji (veliki nakloni, pomanjkanje vodnih virov...) in družbenimi pogoji (slaba infrastruktura, pomanjkanje zaposlitvenih možnosti...). Gostota prebivalstva se je v vseh treh Manfor testnih območjih zniževala v vseh opazovanih obdobjih kot posledica padanja števila prebivalcev.

Preglednica 9: Gostota prebivalstva v Manfor testnih območjih v letih 1869, 1931, 1961 in 2013

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

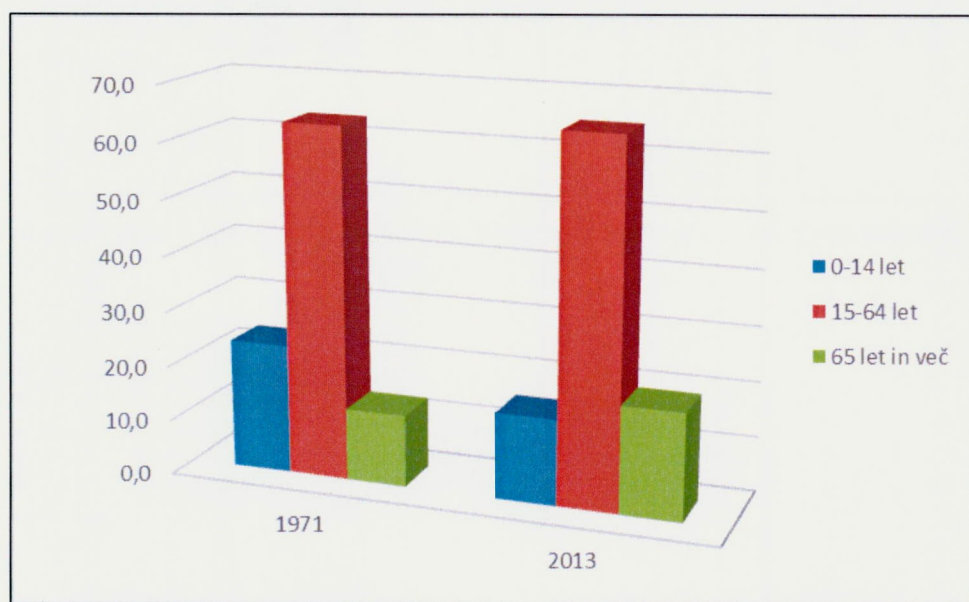
Starostna sestava prebivalstva

Analiza starostne sestave prebivalstva je pokazala velike razlike med letoma 2013 in 1961 (Preglednica 10), ko so imela še vsa tri Manfor testna območja ugodno starostno sestavo. Indeks staranja se je gibal od 30,7 v Kočevskem Rogu do 70,8 v testnem območju Snežnik. Testni območji Snežnik in Trnovo sta imeli indeks staranja višji od državnega povprečja (40,84), testno območje Kočevski Rog pa pod državnim povprečjem. Pri idealnem demografskem razvoju naj bi se indeks staranja gibal okrog 40, če je indeks staranja višji od 80, pa lahko pričakujemo zmanjševanje števila prebivalcev (Jakoš in sod., 1998). V vseh treh območjih je bilo zelo ugodno tudi razmerje med tremi temeljnimi skupinami prebivalstva: mladim, zrelim in starim prebivalstvom. V letu 2013 je glavni demografski trend v vseh treh testnih območjih kot tudi na nivoju države staranje prebivalstva, kar pomeni naraščanje deleža starega prebivalstva (65 let in več). Indeks staranja se je gibal med 95,4 v Kočevskem Rogu do 124,3 v Snežniku, slovensko povprečje je bilo 118,1. To pomeni, da lahko pričakujemo nadaljnje upadanje števila prebivalcev v vseh treh testnih območjih.

Preglednica 10: Starostna sestava prebivalstva v Manfor testnih območjih in Sloveniji v letih 1961 in 2013

Trnovo	0-14 let	15-64 let	65 + let	Indeks staranja
1971	20,66	64,71	14,63	70,81
2013	15,20	67,48	17,32	113,95
Snežnik	0-14 let	15-64 let	65 + let	Indeks staranja
1971	23,50	63,44	13,06	55,56
2013	15,57	65,06	19,36	124,34
Kočevski Rog	0-14 let	15-64 let	65 + let	Indeks staranja
1971	28,64	62,56	8,80	30,72
2013	14,23	72,19	13,58	95,41
Slovenija	0-14 let	15-64 let	65 + let	Indeks staranja
1971	24,08	66,09	9,83	40,84
2013	14,48	68,42	17,10	118,1

V obdobju od leta 1971 do 2013 je delež mladega prebivalstva močno upadel v vseh treh testnih območjih kot tudi v Sloveniji (slika). Največje razlike v starostni strukturi so bile prisotne v testnem območju Kočevski Rog, kjer je delež mladega prebivalstva padel iz 28,6 % na 14,2% in obratno delež starega prebivalstva narasel iz 8,8 % na 13,6 %. Zaradi zelo ugodne starostne sestave prebivalstva v leta 1961 je bil delež mladega prebivalstva v Kočevskem Rogu tudi leta 2013 še rahlo višji od deleža starega prebivalstva. V ostalih dveh testnih območjih je delež starega prebivalstva za nekaj procentov presegal delež mladega. Slika 7 kaže razmerje med tremi temeljnimi starostnimi skupinami prebivalstva v testnem območju Snežnik, kjer se je delež mladega prebivalstva v študijskem obdobju znižal z 23,5 % na 15,6 %, delež starega prebivalstva pa porasel z 13,1 % na 19,4 %, kar pomeni, da je bilo leta 2013 6 % več starega kot mladega prebivalstva.

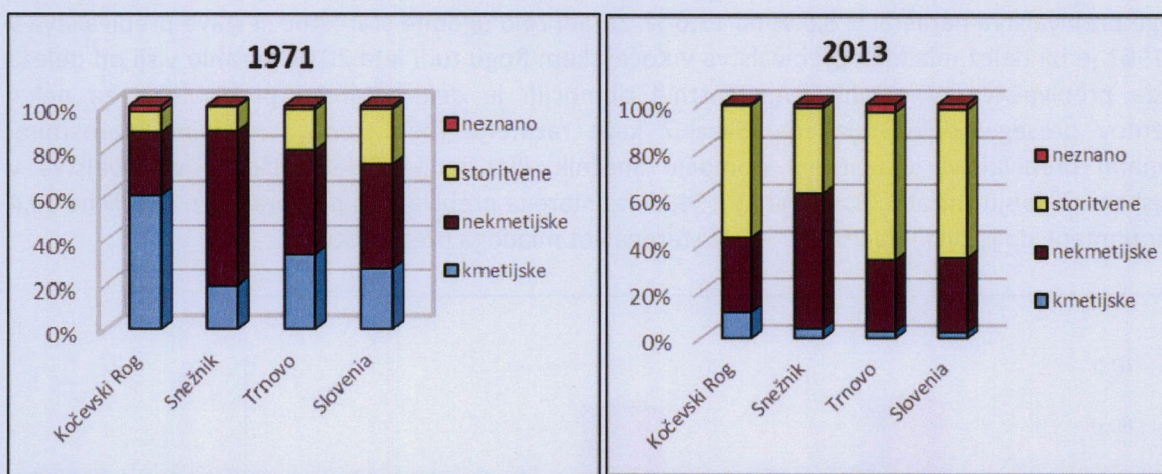


Slika 7: Razmerje med temeljnimi skupinami prebivalstva v Manfor testnem območju Snežnik v letih 1971 in 2013

Zaposlitvena sestava prebivalstva

Leta 1971 (Slika 8) so imele kmetijske dejavnosti (kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo) pomembno gospodarsko vlogo v vseh treh testnih območjih, še posebno v Kočevskem Rogu, kjer je v tem sektorju delalo 60 % aktivnega prebivalstva. V ostalih dveh testnih območjih je bila večina aktivnega prebivalstva zaposlenega v nekmetijskih dejavnostih (rudarstvo, gradbeništvo, industrija, oskrba z vodo, elektriko, plinom, ravnanje z odpadki). Te so posebej prevladovali v testnem območju Snežnik, kjer je bilo skoraj 70 % aktivnega prebivalstva zaposlenega v tem sektorju, kar je bilo močno nad slovenskim povprečjem (46,7 %). Delež aktivnega prebivalstva zaposlenega v storitvenih dejavnostih (trgovina, promet, zdravstvo, šolstvo, finančne, informacijske dejavnosti...) je bil v vseh treh testnih območjih precej pod državnim povprečjem (24,9 %), še posebej v testnih območjih Kočevski Rog in Snežnik, kjer je v tem sektorju delalo okrog desetina aktivnega prebivalstva.

Podatki iz leta 2013 kažejo (Slika 8), da so kmetijske dejavnosti v ekonomskem smislu močno izgubile na pomenu. Delež delovno aktivnega prebivalstva, zaposlenega v kmetijskih dejavnostih je bil v testnih območjih Snežnik in Trnovo kot tudi na nivoju države pod 5 %. V testnem območju Kočevski Rog je bilo v kmetijskih dejavnostih zaposlenega 11,3 % delovno aktivnega prebivalstva, na drugi strani pa je bilo ravno tukaj zmanjšanje deleža zaposlenih v kmetijskih dejavnostih največje med letoma 1961 in 2013 (iz 78,7 % na 11,3 %). Z izjemo testnega območja Snežnik, kjer je 57,7 % delovno aktivnega prebivalstva delalo v nekmetijskih dejavnostih, so v ostalih 2 testnih območjih kot tudi na nivoju države prevladovali storitvene dejavnosti, v katerih je bilo zaposlenih v več kot polovica delovno aktivnega prebivalstva.



Slika 8: Zaposlitvena sestava prebivalstva v ManFor testnih območjih in Sloveniji v letih 1971 in 2013

Sestojna raven

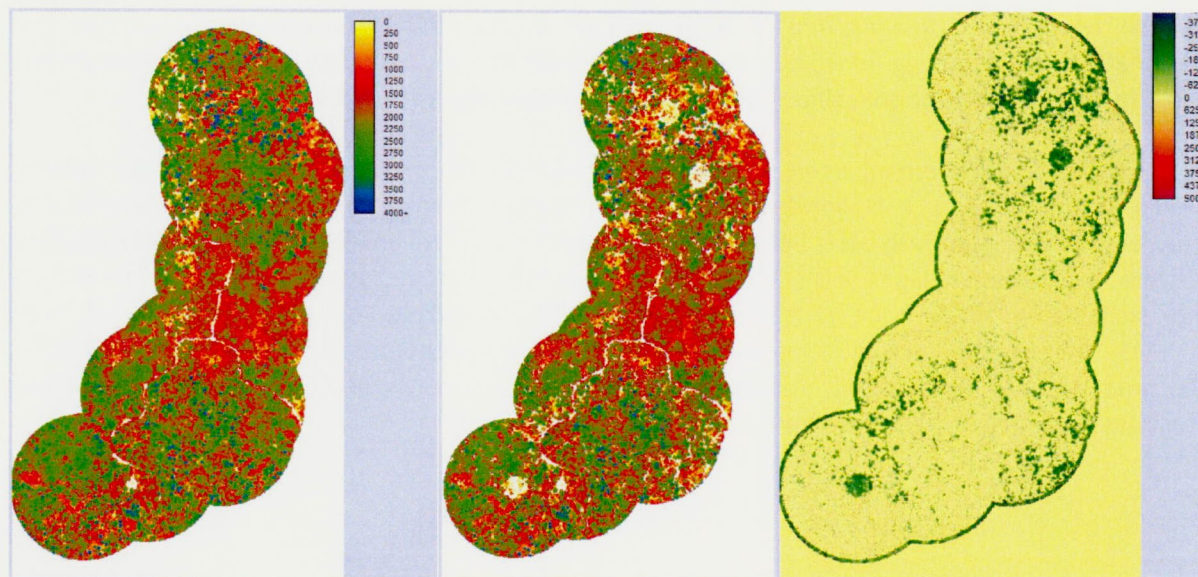
Na ravni sestojev je bilo drugo lidarsko snemanje (po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov) izvedeno novembra 2013. To nam omogoča primerjavo s podatki snemanja decembra 2011 (pred izvedbo gozdnogojitvenih ukrepov) in tridimenzionalni vpogled v strukturne spremembe sestojev zaradi gozdnogojitvenih ukrepov. Multitemporalne lidarske podatke smo preračunali v različne metrike, ki prikazujejo te spremembe.

Drugo lidarsko snemanje je izvedla firma FLYCOM na treh testnih območjih v Sloveniji. Snemanje je potekalo 28. novembra popoldne na Trnovem in 29. novembra dopoldne na Snežniku in v Kočevskem rogu. Uporabljen je bil skener Riegl LMS Q780, montiran na helikopterju. Snemanje je bilo izvedeno v jasnem vremenu na višini 400 m nad terenom in pri hitrosti leta 80 km/h. Odklonski kot skeniranja je bil $\pm 30^\circ$ od nadirja, divergenca žarka pa 0,25 mrad. Premer žarka na tleh je bil 10 cm. Povprečna gostota vseh odbojev preko treh testnih območij je v letu 2013 znašala 188m⁻².

Iz novih lidarskih podatkov smo izračunali digitalni model krošenj (DMK) za leto 2013 in ga primerjali s tistim iz leta 2011 (Slika 9). Primerjava razkriva prekinitev in sprembe vrzeli v sestojnem pokrovu. Njihov delež in prostorska razmestitev sta pomemben indikator razvojnega in ekološkega stanja sestoja.

Višine gozdne vegetacije na DMK smo izračunali za vsako točko v sistematični mreži 1 x 1 m. Pri tem smo upoštevali vse tipe odbojev. Za vsako točko v mreži smo najprej izračunali nadmorsko višino golih tal z bilinearno interpolacijo iz sosednjih točk lidarskega digitalnega modela reliefa (ki smo ga prej izračunali po metodi REIN - Kobler in sod. 2007). Najvišji odboj nad tlemi v rastrski celici smo nato privzeli kot višino vegetacije. Vrzeli v sestojnem sklepu smo definirali kot tiste površine na DMK, kjer višina vegetacije ne presega 1 m.

Da bi zmanjšali kvarni vpliv prostorskega zamika med oblakoma iz dveh obdobj, smo ločeno za vsako lidarsko snemanje izračunali lasten DMR z ločljivostjo 1 x 1 m. Relativne višine odbojev nad tlemi v letu 2013 zato niso bile prizadete z rahlim prostorskim zamikom oblakov.



Slika 9: Primerjava višin vegetacije pred in po ukrepu – primer Kočevskega Roga. Levo je DMK iz leta 2011 (pred izvedbo gg. ukrepov), v sredini DMK iz 2013 (po izvedbi gg. ukrepov), desno pa njuna razlika. Višine so podane v centimetrih, horizontalna ločljivost je 1 m. DMK je osnova za izračun sprememb prostorskega vzorca vrzeli v sestojnem sklepu.

S primerjavo lidarskih podatkov iz 2011 in 2013 smo zaznali spremembo indikatorja Sestojni sklep (Slika 10). Sestojni sklep (SS) določa svetlobne razmere in s tem pomlajevanje v sestoju, vrstno sestavo in podobno. Lidar za razliko od okularnega ocenjevanja omogoča prostorsko zvezno merjenje gradientov sestojnega sklepa, s čimer hkrati omogoča boljše informirane gojitvene ukrepe.

Sestojni sklep ima numerično vrednost med 0 in 1 in se izračuna za vsako metrsko rastrsko celico kot razmerje med frekvencami različnih tipov odbojev:

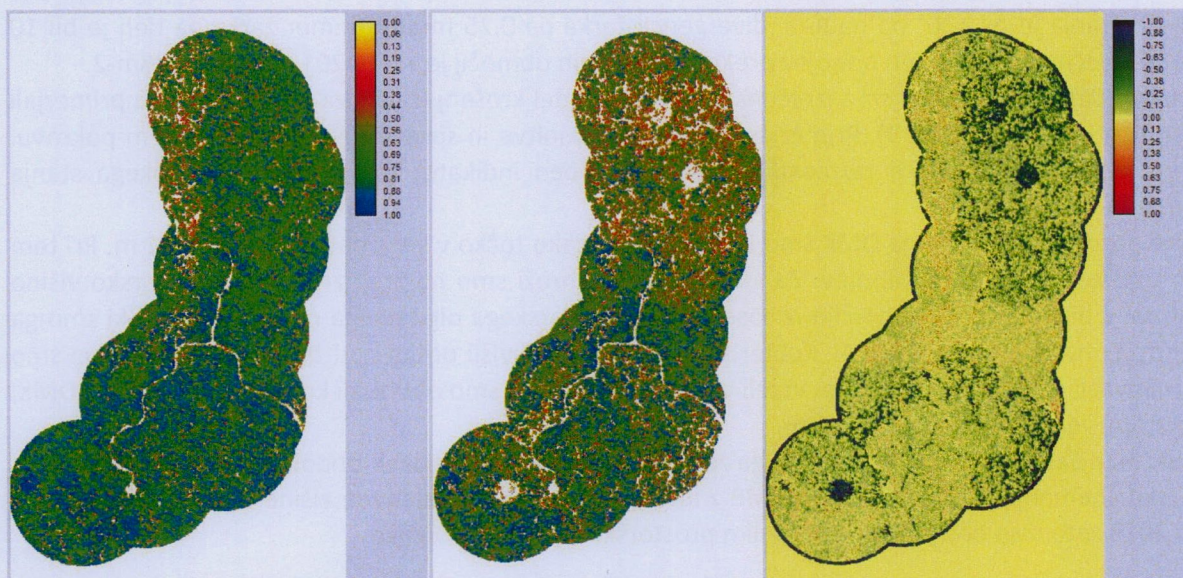
$$SS = 1 - [(N_{first,ground} + N_{intermediate,ground} + N_{last,ground} + N_{only,ground}) / N_{all}]$$

kjer so:

SS ... sestojni sklep

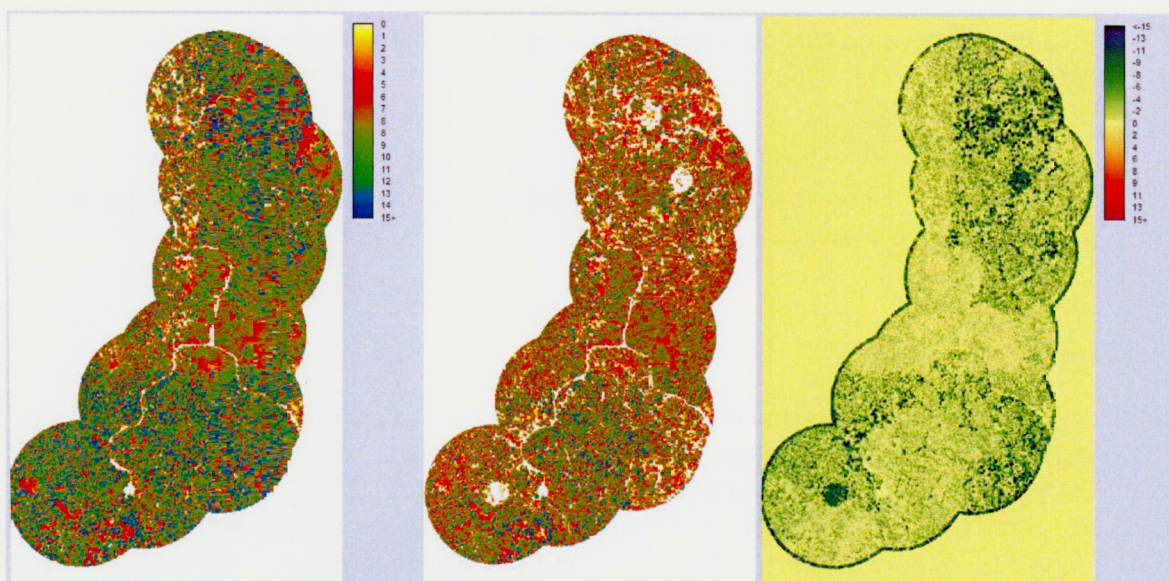
N_{first,ground}, N_{intermediate,ground}, N_{last,ground}, N_{only,ground}... frekvence prvih, vmesnih, zadnjih in edinih odbojev od tal, to je tistih, ki niso višje od 1 m nad tlami.

N_{all} ... skupna frekvenca vseh prvih, vmesnih, zadnjih in edinih odbojev, ne glede na višino nad tlami.



Slika 10: Meritev sestojnega sklepa z lidarjem. Levo v letu 2011 (pred izvedbo gg. ukrepov), v sredini 2013 (po izvedbi gg. ukrepov), desno razlika med obema. Lestvica sklepa obsega vrednosti med 0 (ni sklepa) do 1 (popoln sklep). Primer testnega območja Kočevski Rog.

Na podlagi lidarskih snemanj obeh obdobjev smo izračunali tudi prostornino fotosintetsko aktivne krošnje sestoja (Slika 11), ki odraža produktivnost sestoja. Sestojna krošnja je tridimenzionalen pojav, zato jo je možno razbrati iz lidarskega oblaka odbojev. Pri tej analizi uporabimo 3-D elemente prostora, t.i. voksle (analogno 2-D pikslom), ki so imeli v našem primeru ločljivost 1 x 1 x 1 m. Voksle smo klasificirali na polne (tiste, ki vsebujejo vsaj en odboj) in prazne. Po metodi Lefskega (Lefsky et al., 1999, Lidar remote sensing of the canopy structure ..., Remote Sensing of Environment, 70: 339-361) smo zgornjih 65 % polnih vokslov v vsakem stolpcu z osnovnico 1 x 1 m prepoznali kot fotosintetsko aktivni del vertikalne porazdelive vegetacije.



Slika 11: Volumen fotosintetsko aktivne sestojne krošnje v m³/m². Levo stanje 2011, v sredini 2013, desno razlika.

Viri in literatura

- Girvetz E., Thorne J., Berry A., Jaeger J. A. G. 2007. Integration Habitat Fragmentation Analysis into Transportation Planning Using the Effective Mesh Size Landscape Metric. International Conference on Ecology and Transportation. North Carolina State University. 281-293.
- Girvetz E., Thorne J., Berry A., Jaeger J. A. G. 2008. Integration of landscape fragmentation analysis into regional planning: A statewide multi-scale case study from California, USA. Landscape and Urban Planning. 86. 205-218.
- Jakoš A., Kladrnik D., Perko D., 1998. Starostna sestava. V: Geografski atlas Slovenije.- Ljubljana, DZS, str. 148-151.
- Karta dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč. 2012. 1:25.000. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje.
- Kutnar L., Zupančič M., Robič D., Zupančič N., Žitnik S., Kralj T., Tavčar I., Dolinar M., Zrnc C., Kraigher H., 2002. Razmejitev provenienčnih območij gozdnih drevesnih vrst v Sloveniji na osnovi ekoloških regij. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 67 str. 73-117.
- Moser B., Jaeger A.G. J., Tappeiner U., Tasser E., Eiselt B. 2007. Modification of the effective mesh size for measuring landscape fragmentation to solve the boundary problem. Landscape ecology, 22. 447-459.
- Orožen Adamič M., Perko D., Kladrnik D. 1995. Krajevni leksikon Slovenije. Ljubljana, DZS. 638 s.
- Popis prebivalstva, gospodinjstev, stanovanj in kmečkih gospodarstev 1991.- Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za statistiko.
- Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002.- Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.
- Prebivalstvo Slovenije 2002. 2004.- Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije. http://www.stat.si/pub_rr816-04.asp (16.2.2005).
- Registrski popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2011.- Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

6.2 Analiza in načrtovanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi (AnDeFM - ManFor C.BD Life+)

Namen akcije je analizirati kakovost ukrepov gospodarjenja z gozdovi, oblikovati nove gojitvene prakse in zagotoviti učinkovit monitoring za te ukrepe.

Ozadje in določitev problema

Slovenski del raziskave se ukvarja z analizo gozdnogojitvenih praks za ohranitev sestojev bukve-jelke-smreke. Analiza dosedanjih gozdnogojitvenih praks je bila izdelana na osnovi analize območnih načrtov GGO Kočevje, Tolmin in Postojna (obdobje 1981-1990; 2011-2020). Iz nje je bilo mogoče ugotoviti, da se vsa tri območja soočajo z istim problemom, upadanjem dela jelke v sestojih. Njen upad je mogoče povezovati s tremi dejavniki in sicer preštevilno divjadjo, slabšo kompetitivno sposobnost jelke v primerjavi z bukvijo in smreko ter slabšajoče okoljske razmere. Analiza in seveda druge raziskave kažejo, da so za ohranjanje jelke primerne predvsem tri gojitvene prakse: malo-površinsko prebiranje, veliko-površinsko prebiranje v skupinah in različni sistemi skupinsko postopnega gospodarjenja. Vsi trije sistemi bodo simulirani na raziskovalnih ploskvah.

Iz načrtov tudi izhaja, da se v vseh treh območjih že vsaj tri desetletja uveljavlja multi-funkcionalno gospodarjenje. Izmed njih je že precej dolgo poznana funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti, medtem, ko se gospodarjenje za ogljik šele uvaja. Za ostale funkcije se gospodari v skladu s potrebami. Čeprav je multifunkcionalno gospodarjenje pospeševano že dlje časa, pa je za ta čas značilno nerazvitost finančnih instrumentov in kvalitativnih indikatorjev. Predlogi za izboljšanje naj bi bili center prihodnjih raziskav.

S to raziskavo se želi ugotoviti dvoje:

- 1) prepoznati glavne faktorje, ki so odločilno pripomogli k sedanjim drevesnim sestavam v treh izbranih območjih. Analiza, ki temelji na analizi GG načrtov, bo obsegla več korakov in sicer: analizo načrtov in analiza drevesnih sestav, nastalih, ko so bili sestoji podvrženi različnim g.goj. režimom.
- 2) uspešnost pomlajevanja kot posledica gojitvenih ukrepov na konkretnih testnih objektih.

Opravljeno delo in rezultati

Ad 1) Analiza gradientov

Analiza faktorjev, ki so pripomogli k sedanjim sestojnim razmeram je v teku. Nabavljeni so bili stereopari in izdelani sta bili sestojni karti za območji v GGE Trnovo in Leskova dolina. Obe karti sta očiščeni napak in sta v GIS sistemu.

V teku je analiza prostorske porazdelitve sestojev; površine sestojev, tipi sestojev, prostorska porazdelitev sestojev. Poskusno teče testiranje z Moranovo statistiko z ArcGIS modulom.

S Silva-si aplikacijo so bili obdelani odseki, za katere sta bili izdelani sestojni karti. V teku je priprava končnega poročila.

Ad 2) Ocena gojitvenih ukrepov

V Sloveniji so testni objekti (Kočevski Rog – Snežnik– Trnovo) locirani v črti, ki povezuje slovenski visoki kras z Italijo. Zaradi ekoloških in klimatskih pogojev (precej velika humidnost) so mešani gozdovi jelke, bukve in smreke prevladujoča oblika sestojev. V skladu s habitatno direktivo so ti sestoji uvrščajo v habitatni tip EU 91KO lirski bukovi gozdovi (*Aremonio-Fagion*).

Predlagati gozno gojitveni ukrep (nove prakse oz. opcije): Izbor treh različnih načinov odpiranja in pomlajevanja sestojev (brez odpiranja strehe sestoja, zmerno odprtje strehe sestoja (50%), močno odprtje strehe sestoja - 100%) temelji na praksah iz vseh treh območij. V GGO Trnovo in Novo mesto so npr. jelko že pomlajevali na večjih površinah. Tudi v sestojih Peručice se je jelka pomlajevala pod listavci, ki so se po vetrolomih najprej pomladili (Diaci, Roženberger, Nagel 2010). Upošteva te načine pomladitve, se zdi, da intenziteta odpiranja sestojev igra ključno vlogo pri obnovi jelovo-bukovih-smrekovih sestojev.

Poskus: Ker je površina merljiv faktor, jo je mogoče tudi analizirati. Po analizi več možnih eksperimentalnih poskusov (split-plot, dvo-faktorski poskus s tremi ponovitvami, dvo-faktorski poskus v blokih brez pravih ponovitev) je bil zadnji v katerem prvi faktor predstavlja intenziteta ukrepa (nič odpiranja, srednje-veliko odprtje sestojne strehe, močno odprtje sestojne strehe), drugi faktor geografska regija (GGO območje), tretji faktor (blok) pa prevladujoča drevesna sestava na ploskvi (smreka, jelka, bukev). Slika spodaj prikazuje dva načina odpiranja strehe sestojev.

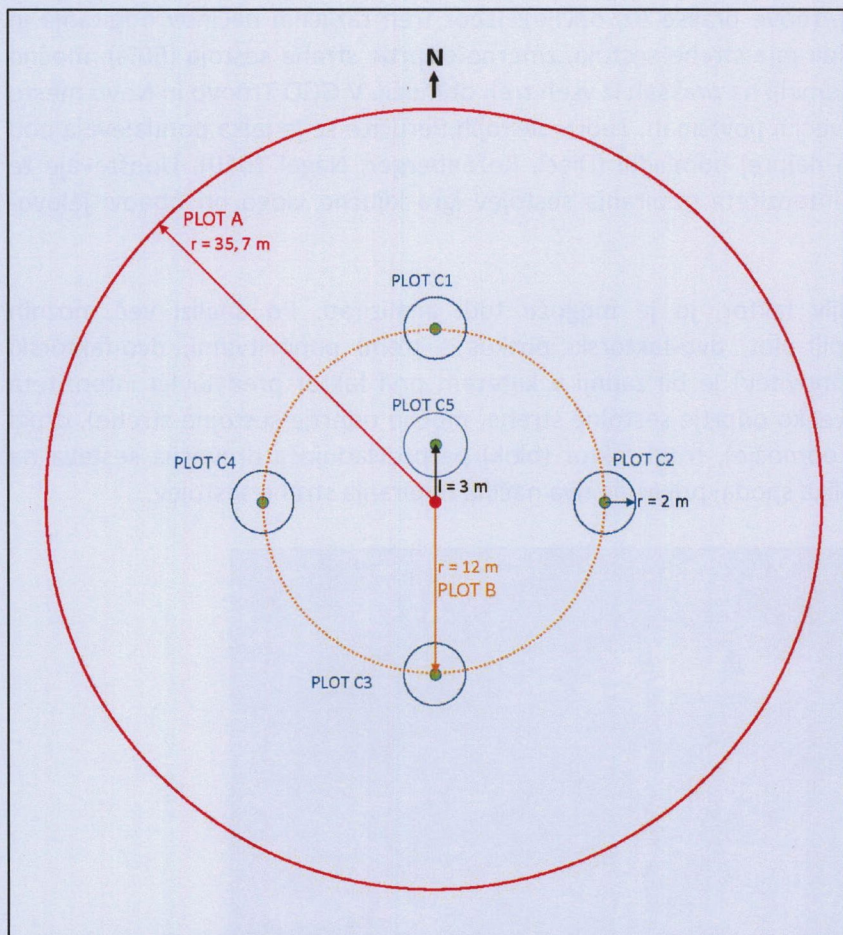


Slika 12: Pomlajevanje brez odpiranja sestoja



Slika 13: Pomlajevanje z močnim odpiranjem sestoja

Utemeljitev monitoringa: Izdelana je bila lista z merskimi znaki. Znaki so bili posneti pred izvedbo in po izvedbi ukrepa. Meritve se bodo nadaljevale v okviru IMP akcije. Te variable bodo omogočile izračune lesnih zalog in biomase po slojih ter izračun strukturnih atributov po slojih (prostorska razmestitev, svetloba, ...). Oboji podatki bodo uporabljeni za obračun ogljika in za obračun kazalcev biodiverzite.



Slika 14: Shema ploskev za snemanje sestojnih in drevesnih parametrov

Preglednica 11: Snemanje sestojnih parametrov po ploskvah

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	Mala drevesa (premer ≥ 10 cm)	vrsta, D1,3 (če je drevo večje ali enako 1,3 m), Dbh1/2 (če je drevo manjše od 1,3 m), višina, poreklo

Predvidena dela do izteka akcije:

Do konca I. 2014 bo dokončana poročilo o gradientih, ki so vplivali na razvoj gozdov v teh območjih.

6.3 Izvajanje različnih načinov gospodarjenja z gozdovi na testnih območjih (IMP - ManFor C.BD Life+)

V najožjem smislu je namen akcije IMP-SI izvedba akcije AnDeFM-SI. Širše gledano pa je akcija IMP-SI namenjena preizkušanju, ali gozdno-gojitvene in gozdno-gospodarske prakse pomagajo uresničevati mnogo namensko vlogo gozdov.

V projektu se ugotavljali ali (i) strukturno in vrstno bogati sestoji povečujejo biodiverzitetu gozdov; (ii) je zadrževanje smiselnega deleža starih sestojev zares vezava ogljika in ali je večanje prirastka povečanje vezave ogljika; (iii) kako posegi vplivajo na hranjenje ogljika v tleh.

Definirana shema monitoringa predstavlja osnovo za spremljanje učinkov postopne izvedbe vseh delovnih faz. Da bi izvedba bila uspešna, so bili gozdnogojitveni ukrepi oblikovani in izvedeni v tesnem sodelovanju z gozdarsko prakso.

Opravljen delo in rezultati

Izračuni podatkov za ploskve in grafični prikazi so končani. Poročilo bo končano do izteka akcije. Tudi analize podatkov, ki zadevajo zgoraj omenjene naloge i-iii so v teku in bodo končane do konca leta.

Zaradi ocene uspešnosti pomlajevanja, je bila v letošnjem letu izvedena inventarizacija vseh 27 ploskev, na kateri se popisalo stanje preostalih dreves po sečnji. Poleg tega se je na vsaki izmed 27 ploskev na 5 podploskvah s polmerom 1,5 m ocenilo pomlajevanje in sicer tako, da se preštelo število mladice in drevesc in se je določila drevesna vrsta. Podatki so vnešeni v računalnik.

V teku je izdelava statističnega poskusa, s katerim se bo ovrednotilo vpliv faktorjev na pomladitev.

S ciljem oceniti vpliv gojitvenih ukrepov na pomlajevanje teče tudi študija, v okviru katere se bo na podlagi sestojnih stanj, ki so nastala kct rezultat preteklih ukrepov, ocenilo, kaj lahko na podlagi izvedenih ukrepov pričakujemo v prihodnosti. V gojitvenih načrtih vseh treh območij so bile izbrane lokacije, na katerih so se v preteklih desetletjih izvajali sečnje, podobne tem, ki so bile izvedene v tem projektu. Na teh lokacijah sedaj teče ocenjevanje lastnosti sestojev. Ta simulacija je bila izdelana, ker uspešnosti pred letoma izvedenih ukrepov ne bo mogoče uoceni še kar nekaj časa.

Predvidena dela do izteka akcije:

- Izvrednotenje statističnega poskusa s ciljem oceniti faktorje pomladitve.
- Simulacija ukrepov: Ocena lastnosti nastalih sestojev (drevesna sestava, ...) in ocena uspešnosti ukrepov izvedenih v preteklosti. Povezava ukrepov in stanj iz preteklosti s sedanjimi.

6.4 Ocena kazalnikov, povezanih s kroženjem ogljika v gospodarskih gozdovih (ForC - ManFor C.BD Life+)

Kratka vsebina poročila

V naslednjih poglavjih je na kratko predstavljeno delo na akciji ForC-SI. Na izbranih lokacijah Trnovski gozd, Snežnik in Kočevski rog je bilo na vsaki lokaciji izbranih 9 intenzivnejših ploskev za sledenje indikatorjev povezanih z zalogami in kroženjem ogljika. Za lažje spremljanje poročanja podajamo metodologijo akcije ForC-SI razdeljeno po posameznih področjih dela in tej strukturi sledimo tudi v poglavju preliminarnih rezultatov.

Poročilo o izvajanih aktivnostih na akciji ForC-SI

Namen akcije ForC-SI

Cilji in nameni projekta ManFor C.BD so usmerjeni v testiranje in preizkušanje različnih oblik gospodarjenja z gozdovi z namenom hkrati zadovoljiti večim ciljem in sicer produkciji, zaščiti, biodiverziteti itd.

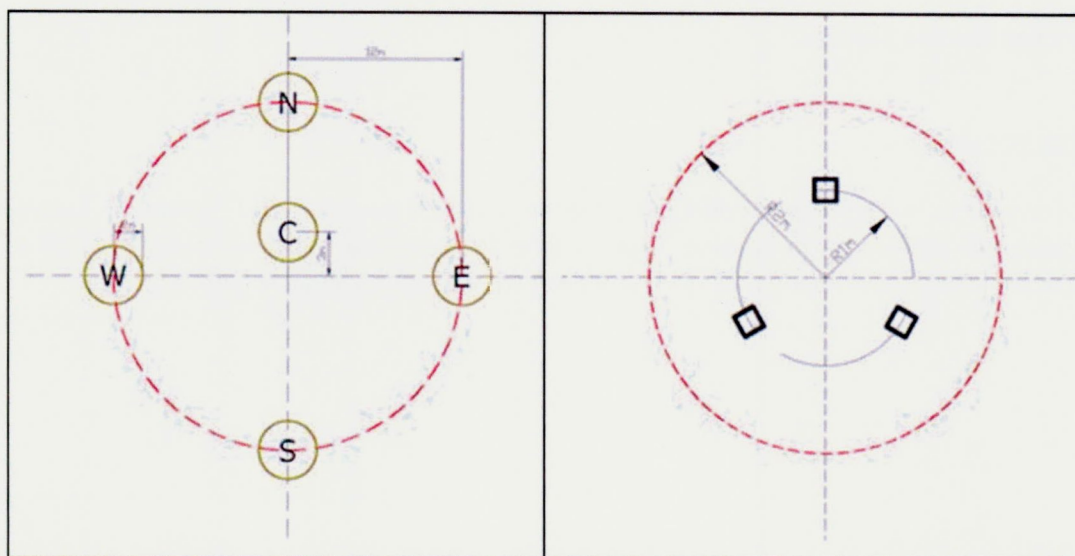
Akcija ForC-SI je namenjena ugotavljanju učinka gospodarjenja na ogljikov cikelj in na spremembo zaloge ogljika v različno gospodarjenih gozdovih. Učinki gospodarjenja se ugotavljajo na podlagi izbranih indikatorjev. Uporabljeni bodo tako klasični indikatorji (MCPFE: 1.2 Lesna zaloga; 1.4 Zaloga ogljika v biomasi in tleh), kot tudi indikatorji vezani na prirastek, neto primarno produkcijo in emisije CO₂ iz tal. Za spremljanje neklasičnih indikatorjev smo razvili specifične protokole, ki so predstavljeni v poročilu.

Metodologija in vzorčenje oz. meritve na terenu

Vzorčenje na terenu je potekalo na izbranih lokacijah (Trnovski gozd, Snežnik in Kočevski rog) in sicer na skupno 27 izbranih ploskvah.

Vzorčenje tal

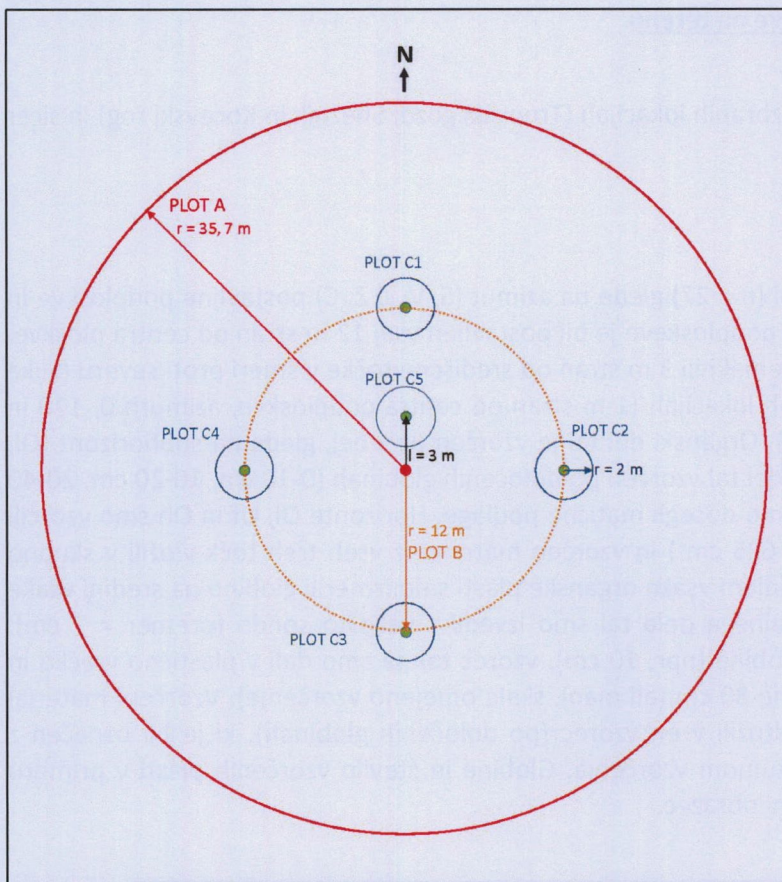
V jeseni 2011 so bile na vsaki ploskvi ($n = 27$) glede na azimut (S, V, J, Z, C) postavljene podploskve in sicer 5 (skupaj $27 \times 5 = 135$). Center podploskve je bil postavljen vsaj 12 m stran od centra ploskve. Pet podploskev smo sistematično premaknili 3 m stran od središčne točke v smeri proti severu (Slika 15). Na vsaki podploskvi smo na treh lokacijah (1 m stran od centra podploskve, azimuth 0, 120 in 240), opravili vzorčenje tal (Slika 15). Organski del tal je vzorčen posebej, glede na subhorizont (Ol, Of, Oh), medtem ko je bil mineralni del tal vzorčen po določenih globinah (0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm, 60-80 cm), dokler nismo dosegli matične podlage. Horizonte Ol, Of in Oh smo vzorčili na površini 25×25 cm (površina = 625 cm^2) in vzorčen material iz vseh treh točk vložili v skupno vrečko (sestavljene vzorci). Po vzorčenju vsake organske plasti smo izmerili globino na sredini vsake stranice kvadrata. Vzorčenje mineralnega dela tal smo izvedli s valjasto sondo (premer = 7 cm). Sondo so zabili v tla do določene globine (npr. 10 cm), vzorec tal pa smo dali v plastično vrečko in postopek ponovili do največje globine 80 cm (ali manj, skale omejeno vzorčenje). Vzorčeni material plasti iz vseh vzorčnih mest smo združili v en vzorec (po določenih globinah), ki je bil označen z lokacijo, podploskvijo, plastjo in datumom vzorčenja. Globine in število vzorčenih plasti v primeru mineralnih tal smo zabeležili v popisni obrazec.



Slika 15: Vzorčenje na ravni ploskve (desno) in na ravni podploskev (levo).

Vzorčenje odmrle biomase

Odmrlo biomaso smo vzorčili na vseh 27 raziskovalnih ploskvah. Da bi bila analiza podatkov boljša, smo odmrlo biomaso razvrstili na drobne (FWD) in velike lesne ostanke (CWD) ter na druge različne tipe odmrle biomase, kot so stoječa odmrta drevesa – sušice, ležeča odmrta drevesa – podrtice, zlomljene ostanke stoječih debel – štrclji, panji ter drugi odmrli lesni ostanki. Z namenom, da bi bila reprezentativnost vzorcev večja, smo različne tipe odmrle biomase snemali na različnih krožnih raziskovalnih ploskvah (Slika 16). Pri vsakem odmrlem kosu smo vizualno ocenili razred razpadlosti. V letu 2012 smo zbrane podatke preverili, statistično analizirali in izrisali.



Slika 16: Koncept vzorčne ploskve.

Vzorčenje žive biomase

Meritve na drevesih so bile izvedene v obdobju od jeseni 2011 do pomladi 2012, na osnovi katerih smo lahko izračunali parametre nadzemne in podzemne biomase. Na vsaki od treh lokacij (Rog, Snežnik in Trnovo) smo osnovali skupaj 27 (3x9) stalnih krožnih vzorčnih ploskev (Slika 16).

Meritve debelinskega priraščanja dreves z elektronskimi dendrometri

Maja 2012 smo namestili elektronske dendrometre na šest jelk (*Abies alba*). Elektronski dendrometer je naprava ki meri spremembe v premeru drevesa (točkovni dendrometri) ali spremembe v obsegu debla (tračni elektronski dendrometri). V našem primeru smo na debela namestili tračne elektronske dendrometre, zato smo merili spremembe v obsegu debla, debelinski prirastek pa smo nato preračunali. Elektronski dendrometri so sila natančne naprave, ki zaznajo spremembe v velikostnem razredu stotinke milimetra. Podatke zajemajo vsako sekundo nato pa jih povprečijo v določenih časovnih intervalih, ki jih definira uporabnik; v našem primeru je bilo to na 30 minut. Z elektronskimi dendrometri dobimo vpogled v debelinsko rast drevesa na zelo finem časovnem intervalu, hkrati pa pridobimo informacije o odzivanju drevesa na mikro in makroklimatske razmere.

Analiza rasti drevja na Snežniku, v Kočevskem Rogu in v Trnovskem gozdu

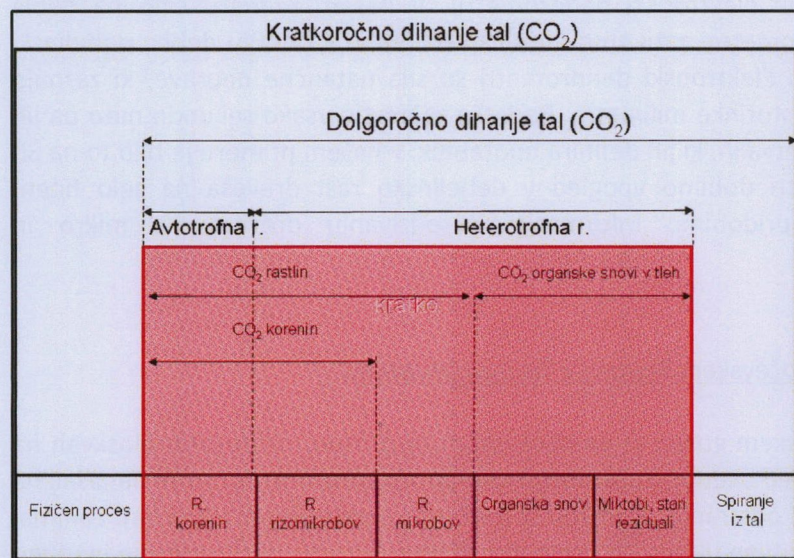
Na transektih na Snežniku, v Trnovskem gozdu in na Kočevskem Rogu smo, na devetih ploskvah na transekt, izvedli vzorčenje dreves pred uvedbo gojitvenega ukrepa. Gojitveni ukrepi so se nanašali na 0 % (brez ukrepa), 50 % (polovica LZ odstranjena) in 100 % (celotna LZ ploskve odstranjena). Zanimal nas je predvsem odziv dreves na gojitven ukrep zato smo morali izvesti vzorčenje preden se je ukrep zgodil, vzorčenje po ukrepu pa sledi pa po končani rastni sezoni 2014. V vzorec smo zajeli jelko, bukev in smreko, pri tem da smreka ni bila prisotna na vseh ploskvah ampak je na nekaterih manjkala.

Vzorčili smo tako, da smo vzeli 5 mm izvrtke na prsni višini (1,3 m od tal) in sicer po dva izvrtka na drevo. To nam zagotavlja da dobimo dober podatek o rasti drevesa v preteklosti. Vzorce vstavimo v plastične nosilce in odnesemo v laboratorij. V laboratoriju vzorce najprej posušimo nato pa vlepimo v lesene nosilce in zbrusimo na industrijski brusilki. Za brušenje uporabljamo brusne papirje različnih gradacij od najbolj grobe do najbolj fine. V primeru bukve uporabljamo brusni papir št. 600, ki površino tako dobro spolira, da so vidne tudi najbolj ozke branike. Kvalitetno pripravljena površina izvrtka je namreč predpogoj za dobro opravljene meritve.

Meritve širin branik izvajamo na patentirani napravi za zajem slike izvrtkov – ATRICS, ki smo jo razvili v našem laboratoriju. Zajeto sliko celotnega izvrtka obdelamo v programu WinDendro, nato pa podatke prenesemo v sistem PAST-4 kjer izvedemo sinhronizacijo, kontrolo kvalitete meritev in datacijo. Z datacijo določimo branikam leto nastanka in si s tem omogočimo povezavo z okoljskimi dejavniki v določenem letu in interpretacijo rasti dreves v luči okoljskih dogajanj.

Emisije CO₂ iz tal – dihanje tal

Meritve v vseh gozdnih kompleksih in izbranih raziskovalnih ploskvah so bile opravljene v letu 2013 vsak mesec od Aprila - Septembra in še potekajo.



Slika 17: Dihanje tal v gozdnem ekosistemu

Na vsakem stojišču so bile opravljene po tri ponovitve merilnih ciklov, od katerih je bil vsak opravljen z najmanj 3-5 iteracijami (Slika 17) po nastavitvi ciljne (okoljske) vrednosti atmosferskega CO₂.

V načrtu so tudi meritve dihanja tal z avtomatskimi komorami – kontinuirane meritve. Prvi korak pri izvedbi teh meritev je bil izdelava prototipa primerne za tovrstne meritve. Problem, do sedaj znanih rešitev avtomatskih sistemov za meritve dihanja tal je v tem, da merilna oprema precej vpliva na samo merilno mesto. Na to izboljšavo smo bili še posebej pozorni pri razvoju omenjene opreme. Rešitev tega problema smo izvedli z odmikom merilne elektronike nad samo merilno mesto, in sicer je komora v mirovanju dvignjena za cca 70 cm in glede na njen premer 9cm neznatno vpliva na merilno mesto pod njo.

Razvit avtomatski sistem za meritve dihanja tal deluje po principu zaprte komore. CO₂ koncentracija se v tem tipu komore povečuje v času meritve in tok CO₂ iz tal je izračunan kot naklon premice povečevanja koncentracije v času.

Konec aprila 2014 smo na lokaciji Trnovo pričeli izvajati tudi avtomatske meritve dihanja tal.

Svetlobne razmere

Za oceno svetlobnih razmer smo na vsaki od osnovanih raziskovalnih ploskev znotraj treh gozdnih kompleksov oblikovali mrežo 6 točk v osrednjem delu izbrane ploskve. Mreža je bila nedvoumno označena za možnost ponovne izmere v času polnega olistanja v sredini vegetacijskega obdobja in naslednjih obdobjih. Na vseh lokacijah smo v času polnega olistanja v letu 2013 opravili poletno snemanje, referenco zimskih razmer predstavlja snemanje opravljeno v obdobju 2011/2012.

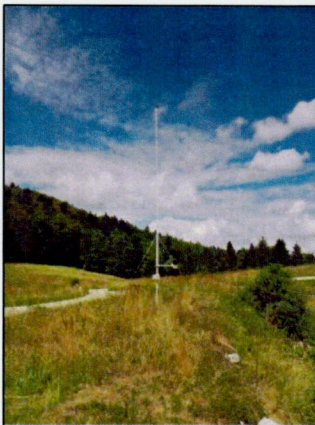
Za izvedbo snemanja smo uporabili system WinScanopy z digitalnim DSLR fotoaparatom, umerjenim širokokotnim objektivom, samoizravnalnim stojalom in daljinskim prožilcem. Posnetke smo obdelali s programsko opremo WinScanopy pro 2013a z uporabo barvne lestvice za samodejno ločevanje hemisfere krošenj od neba. Za isti gozdni kompleks smo upoštevali enotne geografske koordinate in vrednosti preračunali na enako trajanje vegetacijskega obdobja.

Klimatske in mikroklimatske razmere

Kot podpora modeliranju različnih procesov smo na vseh treh lokacijah postavili meteorološke postaje (Slika 18, Slika 19, Slika 20). Samodejne meteorološke postaje nosijo merilne naprave 2 in 10 m nad tlemi. Meteorološke postaje so namenjene spremljanju naslednjih parametrov in vsebujejo naslednje elemente: 1 – Merilnik hitrosti vetra, ki beleži tudi smer vetra (Davis Instruments), 2 – Merilnik Sončevega sevanja (Davis Instruments), 3 – Merilnik padavin (Davis Instruments), 4 – Samodejni registrator temperature in relativne zračne vlage (Votcraft DL-120TH), 5 – Omarica z merilnikom zračnega pritiska (Freescale Semiconductor) in s hranilnikom podatkov, ki shranjuje podatke o padavinah, Sončevem sevanju, zračnem tlaku in vetru (Campbell Scientific datalogger CR200), 6 – Glavna baterija.



Slika 18: Samodejna meteorološka postaja na lokaciji Trnovski gozd



Slika 19: Samodejna meteorološka postaja na lokaciji Kočevski rog



Slika 20: Samodejna meteorološka postaja na lokaciji Snežnik

Za spremljanje mikroklimе na vseh izbranih 27 ploskvah smo na vsako ploskev v transektu sever-jug namestili tri samodejne registratorje in shranjivalnike zračne temperature in vlage Voltcraft DL-120TH (27*3=81 merilnih mest). Registratorje smo namestili v nerespiracijske ščitnike sončnega sevanja, ki smo jih namestili na 1 m visoka trinožna stojala (Slika 21).



Slika 21: Mikroklimatsko merilno mesto na eni izmed ploskev.

Laboratorijske aktivnosti in kemijske analize

Vzorčenje tal je potekalo od oktobra do decembra 2011. Na treh ploskvah je bilo skupno odvzeto 729 vzorcev. Od tega na ploskvi 8 (Kočevski Rog) 214, na ploskvi 9 (Snežnik) 244 in na ploskvi 10 (Trnovski gozd) 271.

Vzorci so bili prineseni v Laboratorij za gozdno ekologijo Gozdarskega inštituta Slovenije. Vsak vzorec je prejel svojo evidenčno številko. Nato so bili vzorci stehtani, in razloženi na pladnje, kjer so se na zraku posušili do konstantne mase. Po sušenju smo organske vzorce zmleli v planetarnem krogličnem mlinu Fritsch Pulverisette 5 s cirkonijevimi. Vzorcem mineralnega dela tal smo najprej odstranili korenine, debelejšje od 2 mm in skelet, ter preostanek presejali skozi 2 mm nekovinsko sito. Po potrebi smo večje delce strli v terilnici. Korenine smo posušili na 105 °C in jih stehtali na analitski tehtnici Mettler Toledo PB 601. Skelet smo stehtali in mu določili volumen. Vzorcem smo določili vlago na vlagomeru Sartorius MA 45, pH vrednost z avtomatskim pH metrom Metrohm in celokupne vsebnost ogljika (C), dušika (N) ter žvepla (S) z elementnim analizatorjem Leco CNS-2000. Po potrebi (kjer je bil $\text{pH} > 5,5$) smo vzorcem določili tudi mineralni (karbonatni) ogljik na Scheiblerjevem kalcimetru Eijkelkamp in ga odšteli od celokupnega ogljika. Na CNS analizo čaka še slaba tretjina vzorcev. Vse metode, po katerih delamo, so standardizirane in dostopne na spletni strani ICP-Forests (<http://icp-forests.net/>). V oktobru, novembru in decembru 2013 so bili pripravljene in analizirane še zadnji vzorci tal. Tako je bilo skupno analiziranih vseh 729 vzorcev tal. Rezultati so bili zbrani v tabeli.

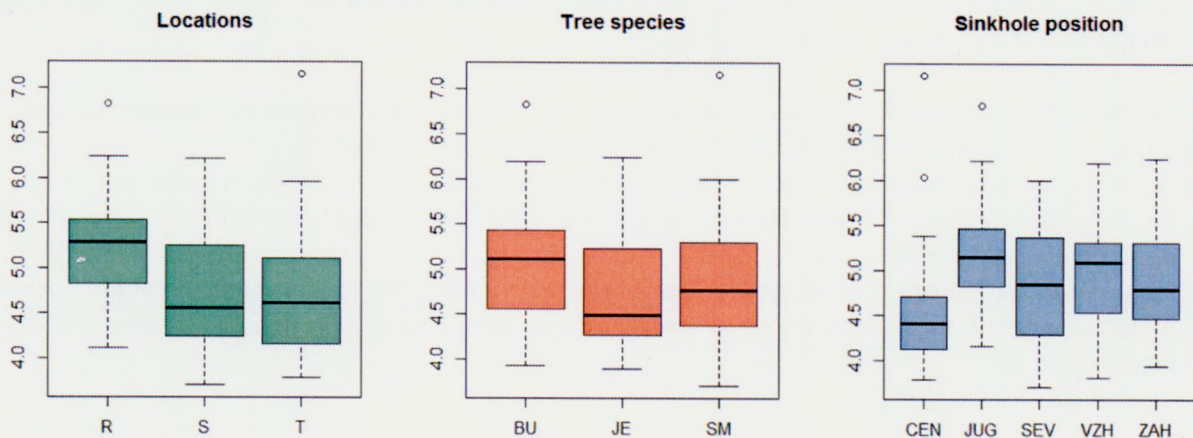
Delni rezultati

Vzorčenje tal

Vzorci tal prvega vzorčenja so bili oddani v Laboratorij za gozdno ekologija Gozdarskega Inštituta Slovenije.

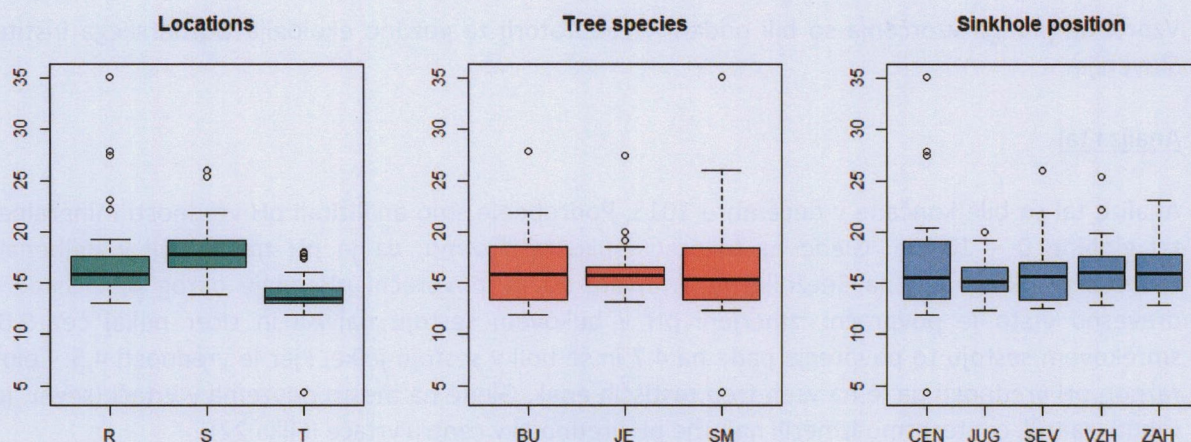
Analiza tal

Analize tal so bile končane v decembru 2013. Podrobneje smo analizirali pH vrednosti mineralnega tal globine 0 – 10 cm. Glede na lokacijo lahko ugotovimo, da je pH tal najvišji v Rajhenavu, spovprečje okrog 5,3, na Snežniku in Trnovem pa se povprečni pH giblje okrog 4,5. Glede na drevesno vrsto je povprečni izmerjeni pH v bukovem sestoju najvišji in sicer nekaj čez 5,0 v smrekovem sestoju to povprečje pade na 4,7 in še bolj v sestoju jelke, kjer je vrednosti 4,5. Celotni razpon pH vrednosti pa je na vseh treh rastiščih enak. Glede na mesto odvzema v vrtači (sever, jug, vzhod, zahod, center) smo izmerili najnižje pH vrednosti v centru vrtače (Slika 22).



Slika 22: Razporeditev pH vrednosti mineralnega dela tal globine 0 – 10 cm glede na lokacijo, drevesno vrsto in mesto vzorčenja v vrtači.

Razmerje C/N, prav tako v mineralnem delu tal globine 0 – 10 cm glede na lokacijo, drevesno vrsto ali mesto vzorčenja v vrtači ne pokaže bistvenih odstopanj med deležniki, razen nekaj nižjega C/N razmerja na Trnovem, kar bi lahko bila posledica nekaj drugačne klime (Slika 23).

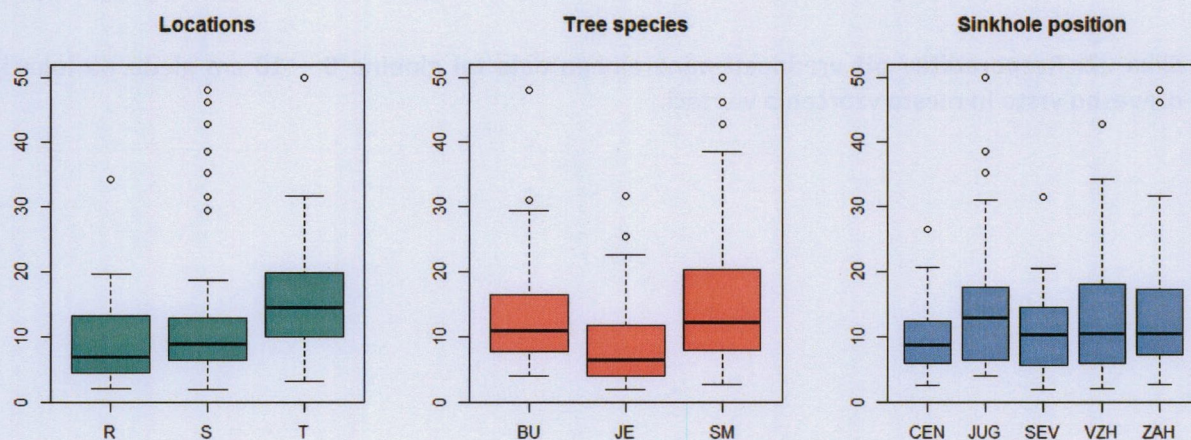


Slika 23: Razporeditev C/N razmerja mineralnega dela tal globine 0 – 10 cm glede na lokacijo, drevesno vrsto in mesto vzorčenja v vrtači.

Količina organskega ogljika v organskem delu tal (OL, F, H) je bila izmerjena na Trnovem, povprečno 15 ton ha⁻¹, na Snežniku in Rajhenavu pa ta vrednost ni presegla 10 ton ha⁻¹.

Glede na vrstno sestavo je najvišja vrednost izmerjena v smrekovih sestojih in znaša povprečno 12 ton ha⁻¹, najnižja pa je bila izmerjena v sestojih jelke, 7 ton ha⁻¹. Razlog lahko iščemo v različni količini opada vseh treh drevesnih vrst.

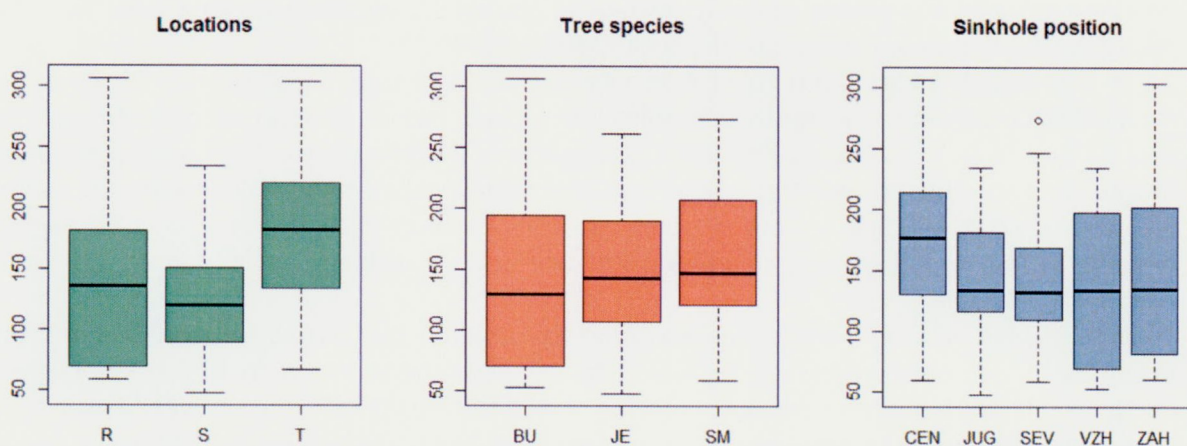
Povprečna količina organskega ogljika v organskem delu tal glede na lokacijo vzorčenja v vrtači je najnižja v centru, najvišja pa na jugu, medtem ko so vrednosti za sever, vzhod in zahod približno enake (Slika 24).



Slika 24: Količina organskega ogljika v organskem delu tal (OL, F, H) glede na lokacijo, drevesno vrsto in mesto vzorčenja v vrtači.

V mineralnem delu tal je organskega ogljika veliko več, kljub relativno nižjim vsebnostim, saj so tla globlja. Pri prvem vzorčenju smo izmerili najvišje vrednosti na Trnovem povprečno 180 ton ha⁻¹, je pa za vse lokacije značilna velika variabilnost.

Glede na mesto vzorčenja v vrtači smo izmerili največ organskega ogljika v mineralnem delu centra vrtače, kar gre največ na račun globine tal (Slika 25).



Slika 25: Količina organskega ogljika v mineralnem delu tal glede na lokacijo, drevesno vrsto in mesto vzorčenja v vrtači.

Vzorčenje odmrle biomase

Povprečna vrednost odmrle biomase, vključujoč velike in drobne lesne ostanke (FWD+CWD), je 22,16 m³/ha. Največja povprečna vrednost volumna je bila ugotovljena na Snežniku, in sicer 24,7 m³/ha (18,6 m³/ha veliki in 6,1 m³/ha drobni lesni ostanke) in najmanjša na Trnovem (19 m³/ha).

V zadnjem poročevalskem obdobju se niso izvajale aktivnosti povezane z vzorčenjem odmrle biomase.

Vzorčenje žive biomase

Analize podatkov in enostavni izračuni so bili opravljene v letu 2012. Izbrani podatki so del tega poročila. Največja povprečna vrednost temeljnice smo ugotovili na Trnovem (45,2 m²/ha) in najmanjšo v Rogu (32,8 m²/ha). Za vse lokacije velja, da je največja vrednost temeljnice pri bukvi (Rog – 13,6 m²/ha, Snežnik – 18,5 m²/ha, Trnovo – 16,5 m²/ha). Največja absolutna vrednost temeljnice je na ploskvi TRNOVO_SM_POL, ki znaša 59,4 m²/ha in najmanjša na ploskvi ROG_BU_STO, ki znaša 26,8 m²/ha.

V zadnjem poročevalskem obdobju se niso izvajale aktivnosti povezane z vzorčenjem žive biomase.

Meritve debelinskega priraščanja dreves z elektronskimi dendrometri

Meritve debelinskega priraščanja dreves z elektronskimi dendrometri so se v zadnjem poročevalskem obdobju nadaljevale, aktivnosti pa so bile predvsem usmerjene v analize rasti drevja s pomočjo izvrtkov.

Analiza rasti drevja na Snežniku, v Kočevskem Rogu in v Trnovskem gozdu

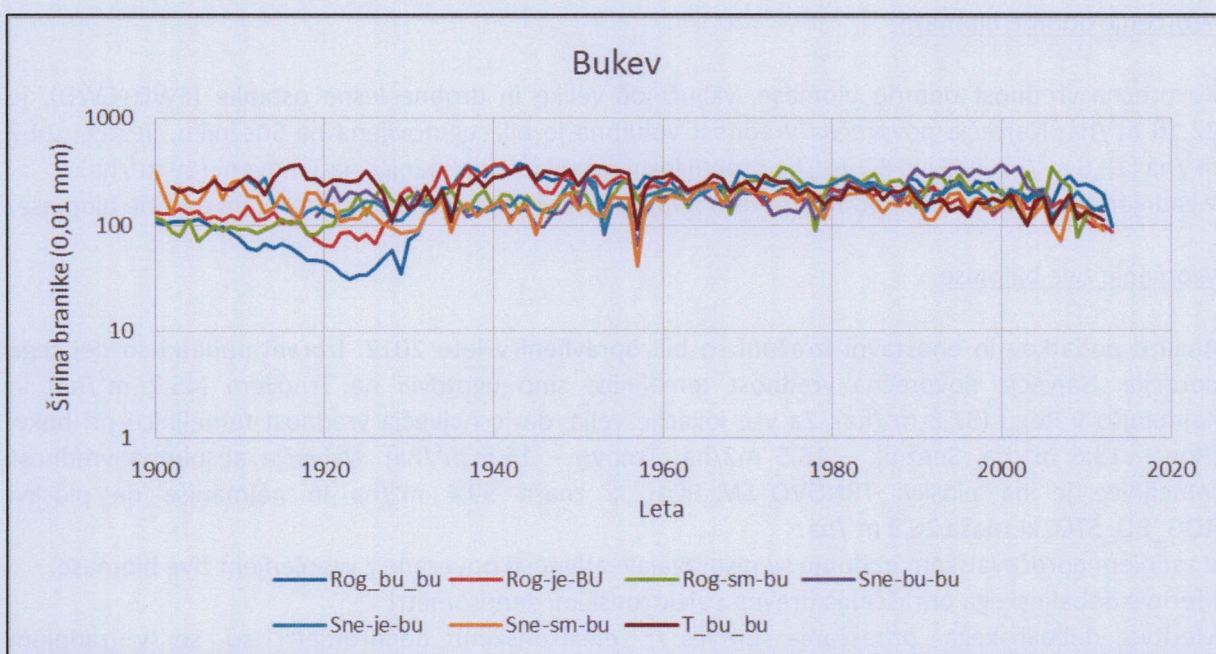
Na skupno 27 ploskvah smo analizirali rast jelke, bukve in smreke – slike 1-3. Slika debelinskega priraščanja na vseh treh transektih je tipična in zelo podobna rasti vseh treh drevesnih vrst na drugih primerljivih rastiščih v Sloveniji. Značilnost, ki še posebej izstopa je skok debelinskega prirastka pri bukvi in jelki v 30. letih prejšnjega stoletja. Ta skok je povezan z velikimi sečnjami, ki so se dogajale v tistem času. Zanimiv je pojav značilnega leta 1957, to je leta, ko se veliko dreves odzove na enak način, bodisi s padcem ali dvigom debeleinskega prirastka. Kronike namreč poročajo, da je leta 1957 obilno snežilo v maju in da je bukev zelo verjetno pozebla. Torej upad debelinskega prirasta v tem letu ni vezan na zelo vroče in sušno poletje ampak na kasni mraz. Podobnega upada, kot pri bukvi ne beležimo ne pri jelki in ne pri smreki.

Podobno, a manj izrazito, je viden tudi upad debelinskega prirastka v letu 2003, leto v katerem smo zabeležili izjemno sušo v juliju in avgustu in zelo visoke temperature. Najbolj negativen odziv

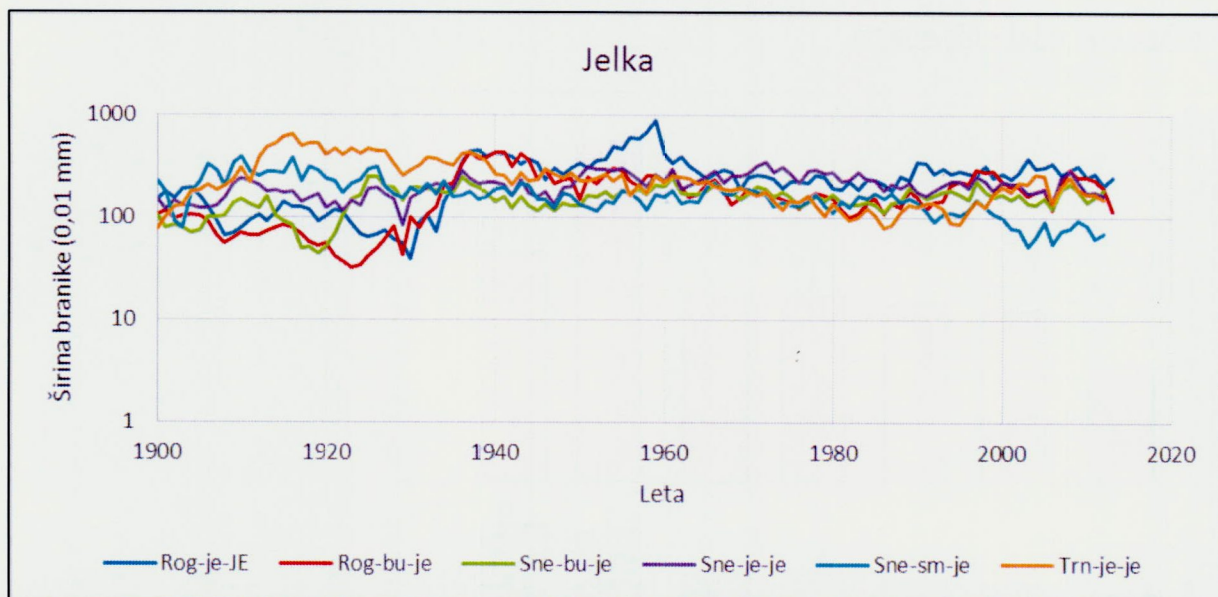
beležimo pri jelki v pretežno jelovem sestoju na Snežniku, medtem ko ostale jelke na ostalih lokacijah niso izkazovale hujšega upada debelinskega prirastka.

Da je bilo zadnjih 14 let (2000-2014) med najbolj vročimi obdobji odkar se meri temperatura v Sloveniji dokazujejo številna negativna značilna leta pri vseh treh skupinah analiziranih dreves. Poleg leta 2003, je tu še leto 2006, 2009 in 2013. Vsa ta leta so v smislu debelinskega priraščanja izrazito neugodna in so vidna pri vseh treh analiziranih drevesnih vrstah. Veliko število negativnih značilnih let kaže na to, da se klima v Sloveniji spreminja v bolj suho in toplejšo, kot smo jo bili vajeni in drevesa se na to odzivajo z zmanjševanjem prirastka, v najbolj vročih poletjih pa celo z odmetavanjem listja.

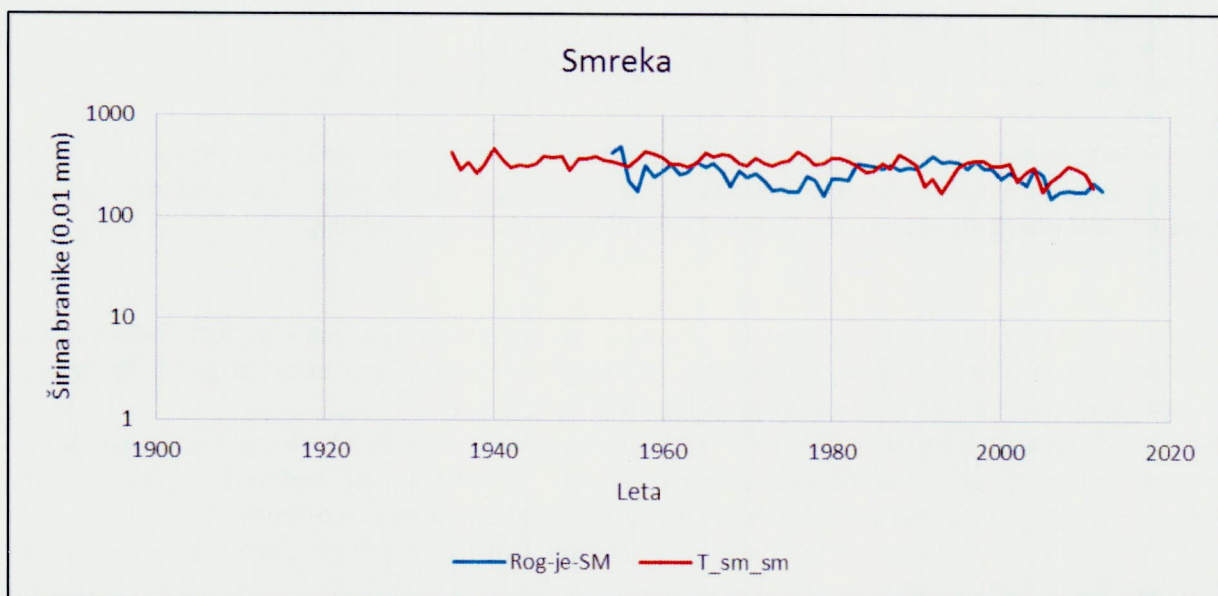
To da se drevje z debelinskim priraščanjem odziva na razmere v okolju je bolj ali manj znano. Vendar je bolj kot to, pomembno vprašanje kaj to pomeni za gospodarjenje z gozdom, oz. kako mora gozdar načrtovati in izvajati gojitvene posege, da bo kar se da pozitivno vplival na rast dreves, ki ostanejo po gojitvenem ukrepu. Na to vprašanje bomo odgovorili ko bomo analizirali kratke izvrtke po končani rasti sezoni 2014.



Slika 26: Debelinska rast bukve na ploskvah na Snežniku (Sne), v Kočevskem Rogu (Rog) in v Trnovskem gozdu (T), podatki na Y osi so prikazani v 0,01 mm (1 mm = 100) in v logaritemski skali.

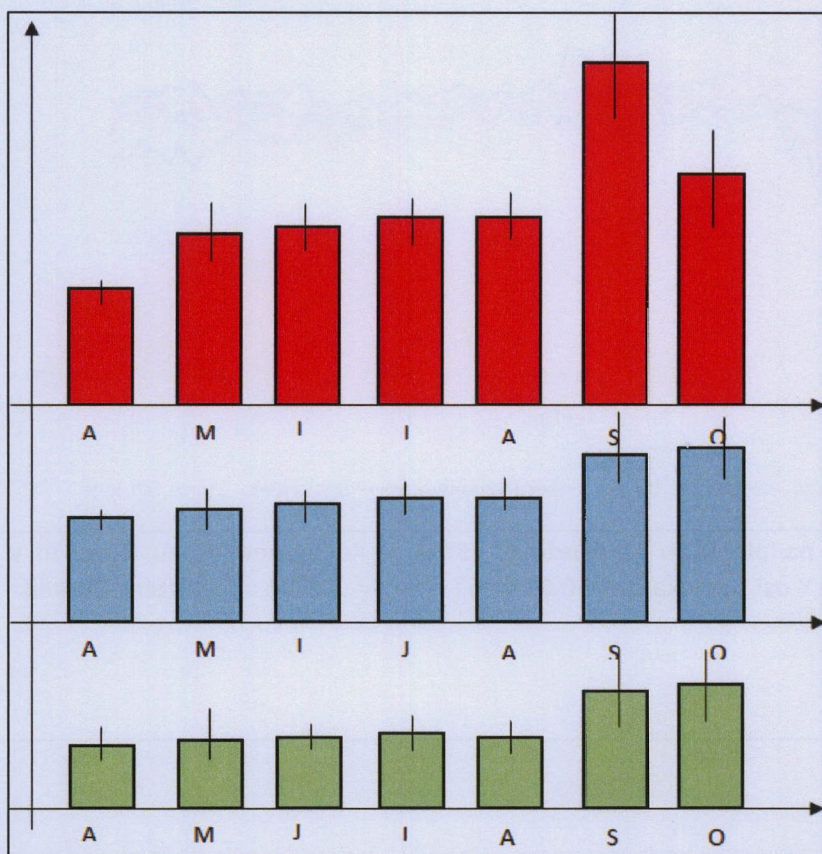


Slika 27: Debelinska rast jelke na ploskvah na Snežniku (Sne), v Kočevskem Rogu (Rog) in v Trnovskem gozdu (T), podatki na Y osi so prikazani v 0,01 mm (1 mm = 100) in v logaritemski skali.



Slika 28: Debelinska rast smreke na ploskvah v Kočevskem Rogu (ROG) in v Trnovskem gozdu (T), podatki na Y osi so prikazani v 0,01 mm (1 mm = 100) in v logaritemski skali.

Emisije CO₂ iz tal – dihanje tal



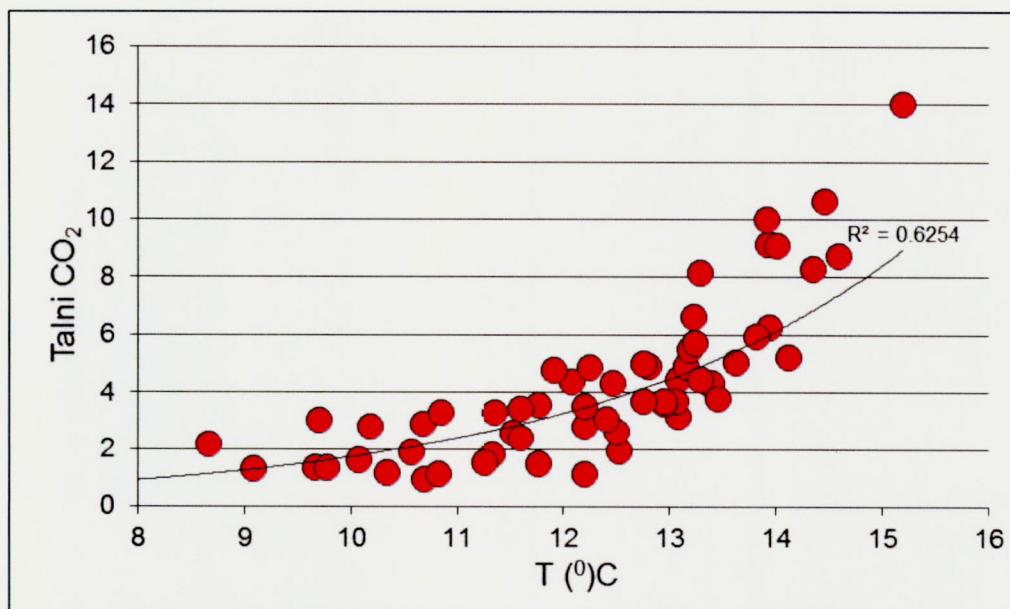
Slika 29: Primerjava odziva v spremembi intenzivnosti talnega toka CO₂ po opravljenem 50 % posegu (vse na ploskvi Trnovo) na ploskvah s prevladujočo bukvi (rdeče), s prevladujočo jelko (modro) in s prevladujočo smreko (zeleno) v matičnem sestoju po mesecih.

Opazne razlike pripisujemo intenzivnejši razgradnji po posegu na ploskvah s prevladujočo bukvi, kot pri jelki ali smreki. Upad respiracije v naslednjem vegetacijskem obdobju je bil (podobno) izrazitejši pri bukvi kot na ploskvah s prevladujočo smreko ali jelko.

Na vseh ploskvah in lokacijah smo opazili razlike med odzivom vzorčnih lokacij vsake od raziskovalnih ploskev, ki jih pripisujemo temperaturnemu odzivu - razlikam, ki nastanejo zaradi različne ekspozicije, časa sončevega sevanja in posledično različnih temperaturnih režimov.

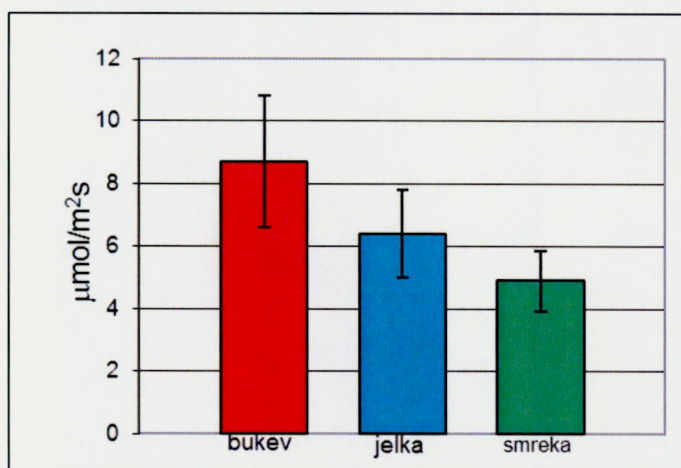
Odzivi absolutnih vrednosti so bili največji na ploskvi Trnovo, manjši na ploskvi Kočevski rog in najmanjši na ploskvi Snežnik.

Odzivi na začetku vegetacijskega obdobja so bili najbolj izraziti v bukovih sestojih, kar pripisujemo večji aktivnosti listavcev tik pred in v času olistanj) v primerjavi z ostalimi sestoji iglavcev (jelka in smreka).



Slika 30: Odvisnost dihanja tal od temperature tal (°C)

Dosedanje meritve potrjujejo razlike v odzivu respiracije glede na stopnjo intenzitete posega: največja je bila izmerjena na ploskvah s 100 % intenziteto in najmanjša na kontrolnih ploskvah (brez ukrepa). Opazne so tudi razlike med mesti odvzema znotraj raziskovalnih ploskev (ekspozicija), ki jo povezuje s temperaturam režimom.



Slika 31: Razlike v odzivu respiracije glede na prevladujočo drevesno vrsto

Konec aprila 2014 smo na lokaciji Trnovo izbrali dve ploskvi za intenzivne meritve dihanja tal. Zaradi namenov same raziskave smo izbrali bukove ploskve; zaradi vsebinskih primerjav in logističnega zaloga, smo izbrali ploskev kjer smo odvzeli vso lesno zalogo (BU 100) in pa kontrolno bukovo ploskev (Bu kontrola). Na obe ploskvi smo namestili avtomatski sistem za meritve dihanja tal in sicer na vsako ploskev po 8 avtomatskih merilnih komor.



Slika 32: Ploskev BU 100 z avtomatskim sistemom za meritve dihanja tal (Foto: Matjaž Čater).



Slika 33: Ploskev BU kontrola z avtomatskim sistemom za meritve dihanja tal (Foto: Boštjan Zupanc)



Slika 34: Centralni del avtomatskega sistema za meritve dihanja tal z multiplekserjem in hranilnikom podatkov (Foto: Boštjan Zupanc)

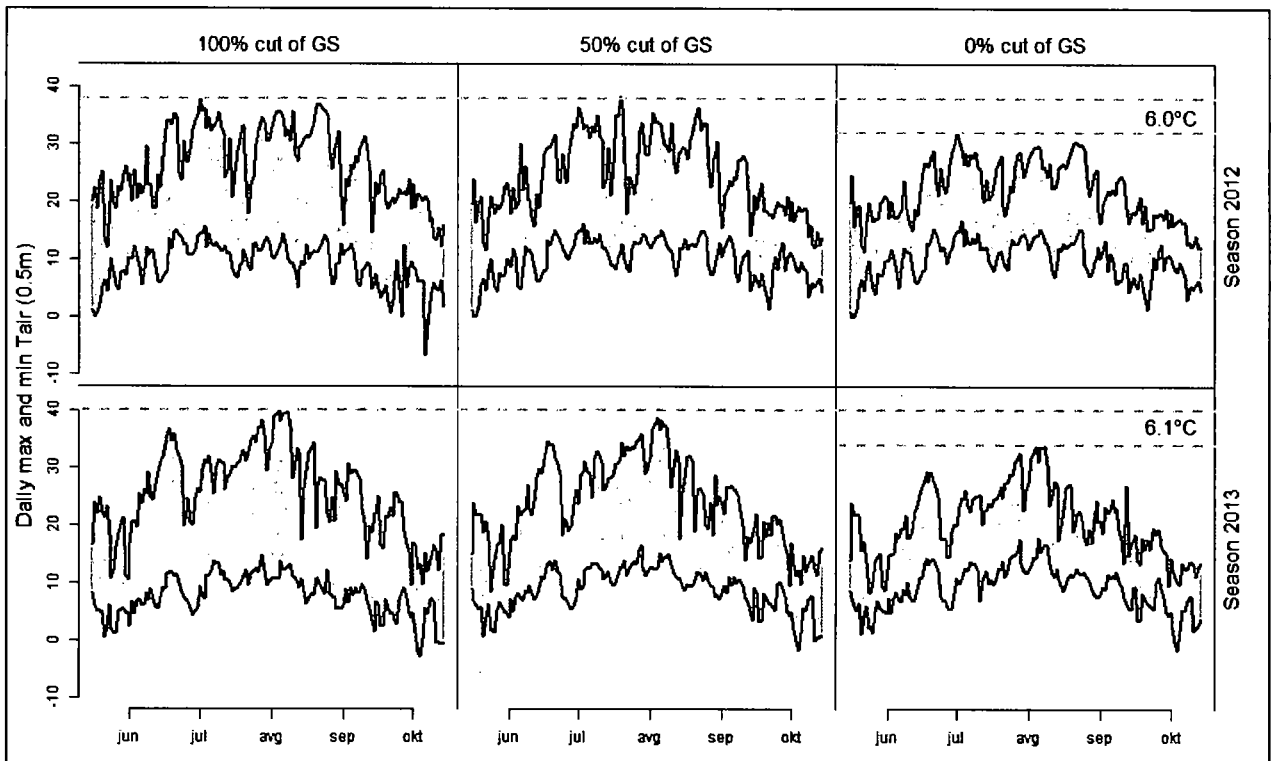
Od maja 2014 do konec oktobra 2014 smo na terenu redno izvajali nadzor delovanja sistemov. Ob vsakem obisku smo preverili delovanje komor in zbrane podatke prenesli na prenosni računalnik. V prvih dveh mesecih smo imeli težave z zagotovitvijo neprekinjega napajanja, kar pa smo uspešno rešili s povečanjem kapacitete samostojne fotovoltjne elektrarne.

Svetlobne razmere

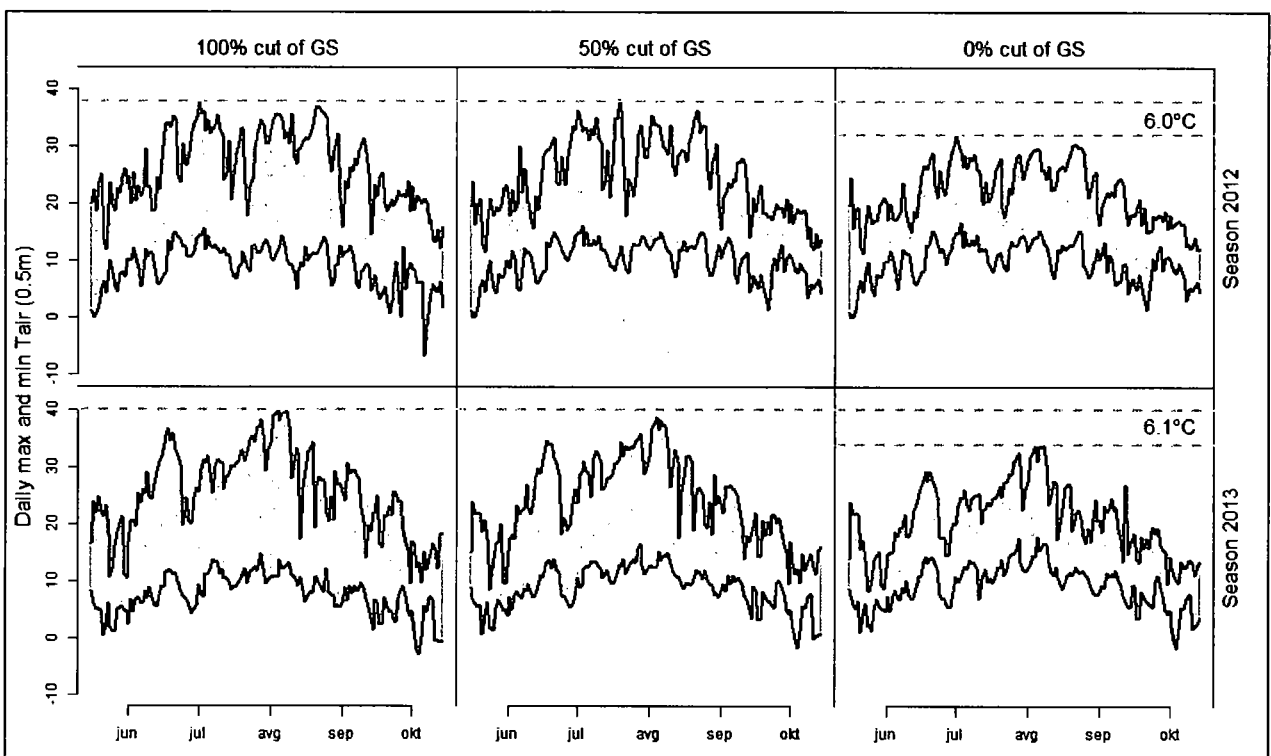
Izrazite so bile razlike med stanjem na kontrolnih ploskvah in kjer je bil opravljen poseg s 100 % in 50 % intenziteto, z majhnimi odstopanji znotraj ploskev enake intenzitete. V zadnjem poročevalskem obdobju ni bilo posebnih aktivnosti povezanih z meritvami svetlobnih razmer.

Klimatske in mikroklimatske razmere

Podatke iz samodejnih meteoroloških postaj pobiramo ročno v intervalih približno vsake 3 mesece. V pisarno prenešeni podatki se shranijo v primerno bazo podatkov in naredijo se prvi testi trdih mej. Za večjo in pogostejšo uporabo podatkov smo pripravili tudi uporabniške vmesnike, ki omogočajo izvoz podatkov. Uporabniški vmesnik smo naredili tudi za pregledovanje in izvoz surovih mikroklimatskih podatkov iz vseh 81 merilnih mest na 27 ploskvah.



Slika 35: Mikrometeorološki podatki o temperaturi zraka izmerjeni na 1m višine na 27 ploskvah agregirani po vrsti ukrepa.



Slika 36: Mikrometeorološki podatki o relativni zračni vlagi izmerjeni na 1m višine na 27 ploskvah agregirani po vrsti ukrepa.

Predvidene aktivnosti v prihodnjem obdobju

Vzorčenje tal: Naslednje vzorčenje bo izvedeno konec leta 2014.

Laboratorijske aktivnosti in kemijske analize: Vzorčenje tal bo ponovljeno konec leta 2014 in sicer na ploskvah, kjer je bil izveden ukrep (18 ploskev). Vzorci vzorčenja tal, ki bo potrevalo v letu 2014 bodo tretirani na enak način kot so bili pri prvem vzorčenju. Poleg tega bomo v vodnih ekstraktih organskih (Oh) vzorcev analizirali vsebnost nižjih organskih kislin v transektu vrtače in na podlagi tega poskušali pripisati vzorcem stopnjo razkroja opada.

Vzorčenje odmrle biomase: V prihodnje je potrebno izvesti natančnejše analize in primerjave med lokacijami in ploskvami.

Vzorčenje žive biomase: V prihodnje je potrebno izvesti natančnejše analize in primerjave med lokacijami in ploskvami.

Meritve debelinskega priraščanja dreves z elektronskimi dendrometri: Aktivnosti se nadaljujejo.

Emisije CO₂ iz tal – dihanje tal: Aktivnosti se nadaljujejo.

Svetlobne razmere: Aktivnosti se nadaljujejo.

Klimatske in mikroklimatske razmere: Aktivnosti se nadaljujejo.

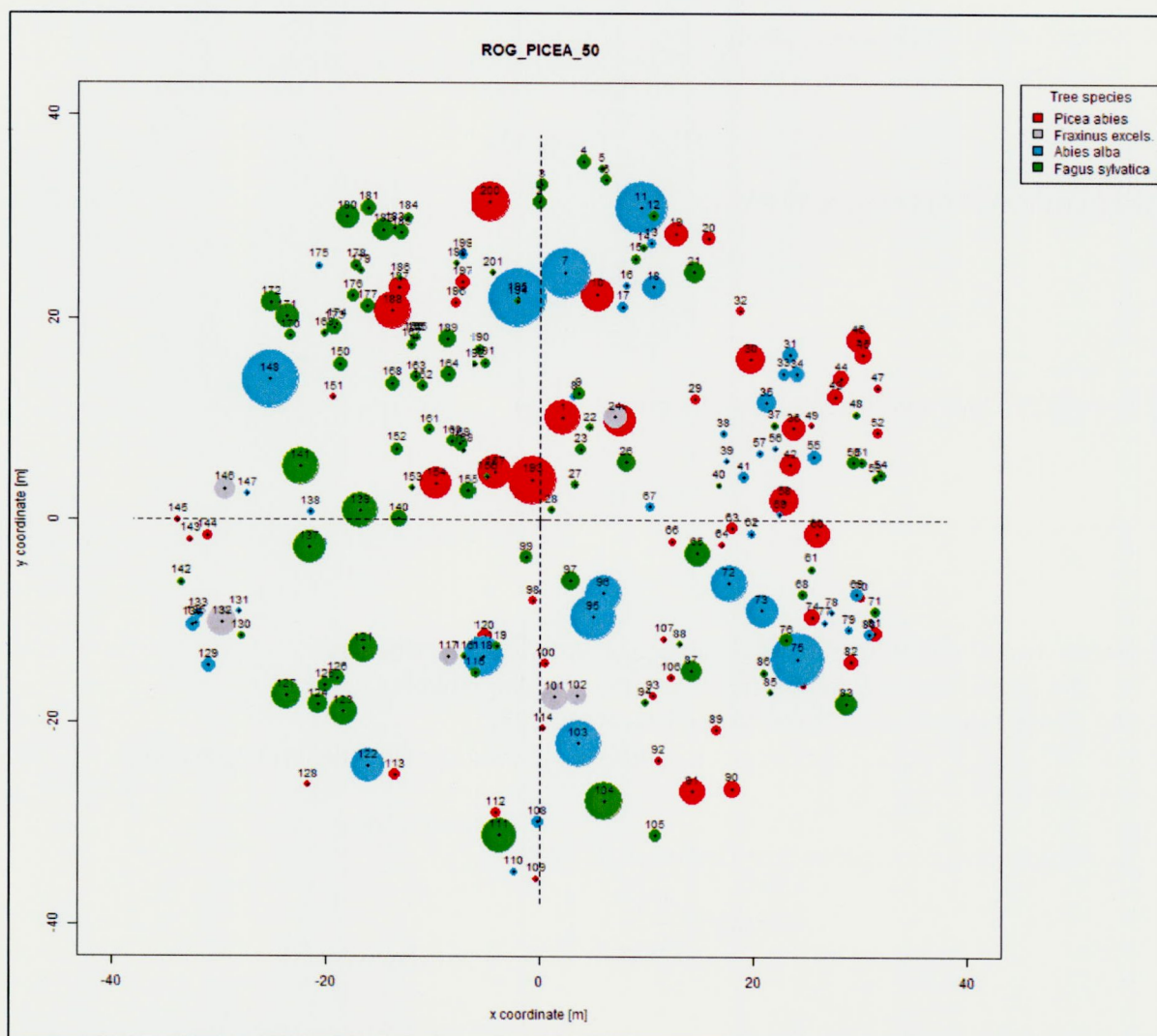
6.5 Ocena kazalnikov, povezanih z biotsko raznovrstnostjo gozdov (ForBD - ManFor C.BD Life+)

V naslednjih podpoglavjih je na kratko predstavljeno delo na akciji ForBD-SI. Na izbranih lokacijah Kočevski Rog, Snežnik in Trnovo je bilo na vsaki lokaciji izbranih 9 ploskev (z več podploskvami) za ugotavljanje stanja in sprememb različnih nivojev ter skupin organizmov. Osnovni namen akcije je preučitev vplivov gozdnogojitvenih ukrepov na biotsko pestrost sestojev in vrst.

Akcija (sklop) je razdeljena na 4 podakcije: i) strukturna pestrost, ii) živalska raznovrstnost, iii) rastlinska raznovrstnost in iv) mrtvi (odmrli) les. V vsaki od njih spremljamo stanje določenega dela biotske raznovrstnosti in razvijamo kazalce, specifične za posamezni vsebinski podsklop.

6.5.1 Podakcija: Strukturna pestrost

Da bi lahko izračunali kazalnike vrstne in strukturne pestrosti, so bile od jeseni leta 2011 do pomladi leta 2012 izvedene individualne meritve dreves. Na vseh treh lokacijah (Kočevski Rog, Snežnik in Trnovo) smo načrtali 27 (3 x 9) koncentričnih permanentnih vzorčnih ploskev. Leta 2012 so bila predhodno označena drevesa posekana. Leta 2013 smo preverili, katera drevesa so bila posekana. Na osnovi teh informacij smo lahko naredili primerjavo med ploskvami pred in po poseku. Da bi bilo terensko delo bolj učinkovito, smo za vsako ploskev pripravili karto lokacij posameznih dreves (Slika 37).



Slika 37: Primer karte z lokacijami dreves.

Leta 2013 smo izračunali kazalnike pestrosti v gozdnih sestojih. Vsi izračuni so bili narejeni na nivoju ploskev. Kazalniki so bili razdeljeni v dve skupini, ki opisujeta:

1. Splošne značilnosti ploskev in
2. Kazalnike pestrosti

Ad 1: Vsaka ploskev vsebuje informacije o številu dreves, lesni zalogi, temeljnici, številu dreves po socialnih položajih (vertikalna struktura), številu habitatnih dreves ($D > 50$ cm), številu dreves z mikrohabitati in številu poškodovanih dreves.

Ad2: Kazalniki pestrosti so bili izračunani na osnovi števila dreves, temeljnice in skupne biomase. Kazalniki so bili izračunani za oceno:

- vrstne pestrosti (število različnih drevesnih vrst, Shannonov indeks pestrosti, Simpsonov indekspestrosti in Evenness) in
- strukturne pestrosti (grupiranje, prostorska razporeditev mešanosti, dominantnost).

Kazalniki vrstne pestrosti so bili izračunani z naslednjimi formulami:

1.Število različnih drevesnih vrst ($RI = N$ (N je število drevesnih vrst))

$$RI = N$$

2. Shannon Indeks(SH) (Shannon, 1948)

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

3. Simpson Indeks(SI) (Simpson, 1949)

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

4. Evenness(E) (Lloyd and Ghelardi, 1964; Magurran, 1988)

$$E = SH / \log_2 N$$

Za izračun strukturne pestrosti je bila uporabljena naslednja metodologija:

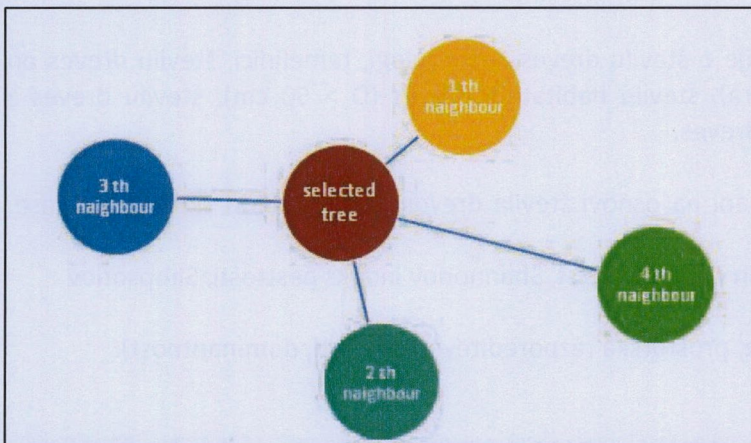
1. Prostorska razmestitev mešanosti - species mingling (Fuldner 1995)
2. Dominantnost - size differentiation (Hiu et al. 1998)

$$SizDiff = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 v_j \begin{cases} 1 & \dots & \text{neighbour } j \text{ is smaller than reference tree } j \\ 0 & \dots & \text{otherwise} \end{cases}$$

3. Grupiranje - contagation (von Gadow et al. 1998)

$$Contag = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 v_j \begin{cases} 1 & \dots & \alpha_j < \alpha_0 \\ 0 & \dots & \text{otherwise} \end{cases}$$

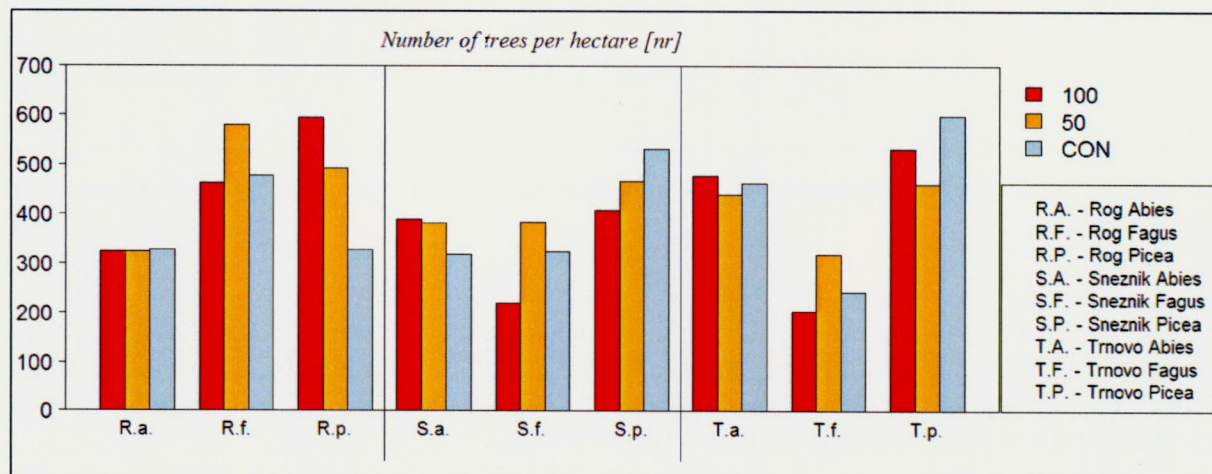
Vsi kazalniki strukturne pestrosti za izbrano drevo na ploskvi so bili izračunani z upoštevanjem štirih najbližjih dreves (Slika 38). Upoštevali smo tudi robni učinek – drevesa, ki so bila bližje meji ploskve kot 4 najbližja drevesa, so bila izločena iz izračunov.



Slika 38: Primer izbora štirih najbližjih sosednjih dreves za izbrano drevo

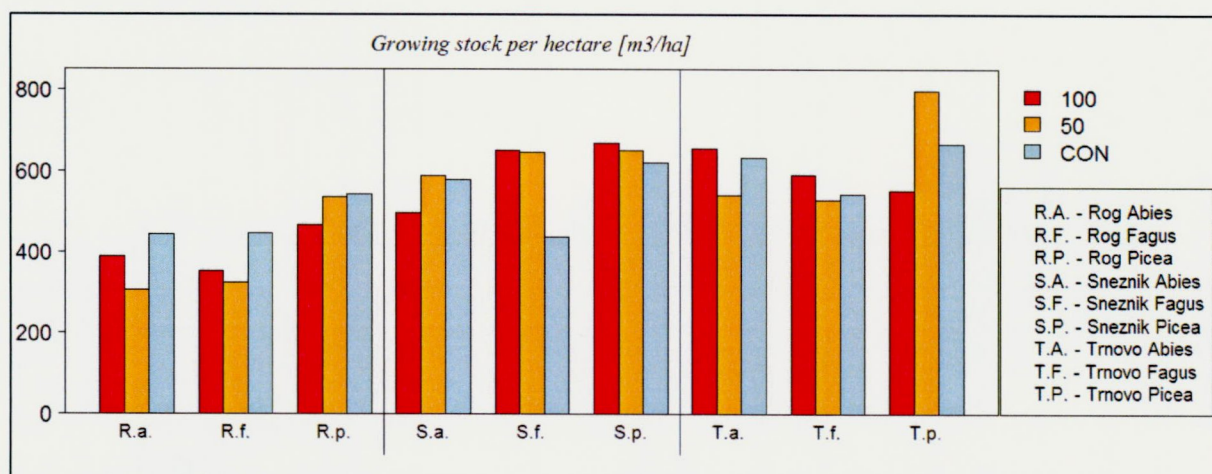
A. Splošne značilnosti ploskev

Povprečno število dreves na raziskovalnih ploskvah je bilo 409 dreves/ha z najvišjim povprečjem v Kočevskem Rogu (435 dreves/ha) in najnižjim na Snežniku (377 dreves/ha) (Slika 39). V vseh treh testnih območjih je najpogostejša drevesna vrsta bukev. Med izmerjenimi 2.756 drevesi bukev, jih je največ odpadlo na testno območje Trnovo (1.081 dreves bukev). Število jelke in smreke je bilo precej nižje (855 smrek in 870 jelk). Druge drevesne vrste, ki so bile zastopane vsaj z 10 drevesi na ploskvah, so: javor (*Acer pseudoplatanus*; 72 dreves) and jesen (*Fraxinus excelsior*; 16 dreves).

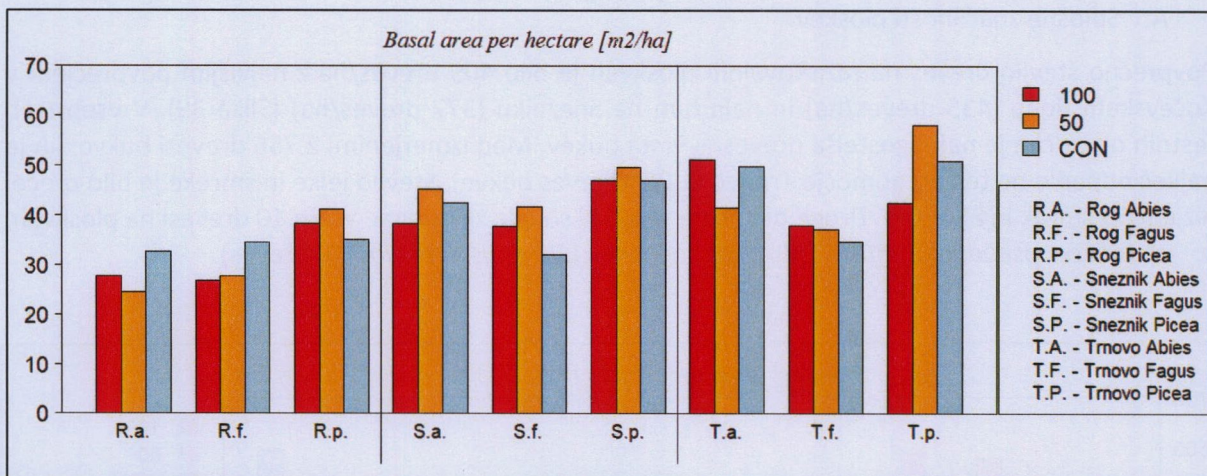


Slika 39: Število izmerjenih dreves v vseh treh testnih območjih. Barvna lestvica izraža načrtovano intenzivnost gospodarjenja.

Ploskev z najvišjo lesno zalogo s smreko kot prevladujočo drevesno vrsto se nahaja v testnem območju Trnovo. Izračunana lesna zaloga je 797,10 m³/ha. Najnižjo lesno zalogo ima ploskev v testnem območju Rog z jelko kot prevladujočo drevesno vrsto (Slika 40). Povprečna lesna zaloga vseh raziskovalnih ploskev je 541,39 m³/ha. Podobni rezultati kot pri lesni zalogi so tudi pri temeljnici (najvišja je na raziskovalni ploskvi Trnovo Picea 50 z 58,03 m²/ha in najnižja na ploskvi Rog Abies 50 z 24,39 m²/ha) (Slika 41).

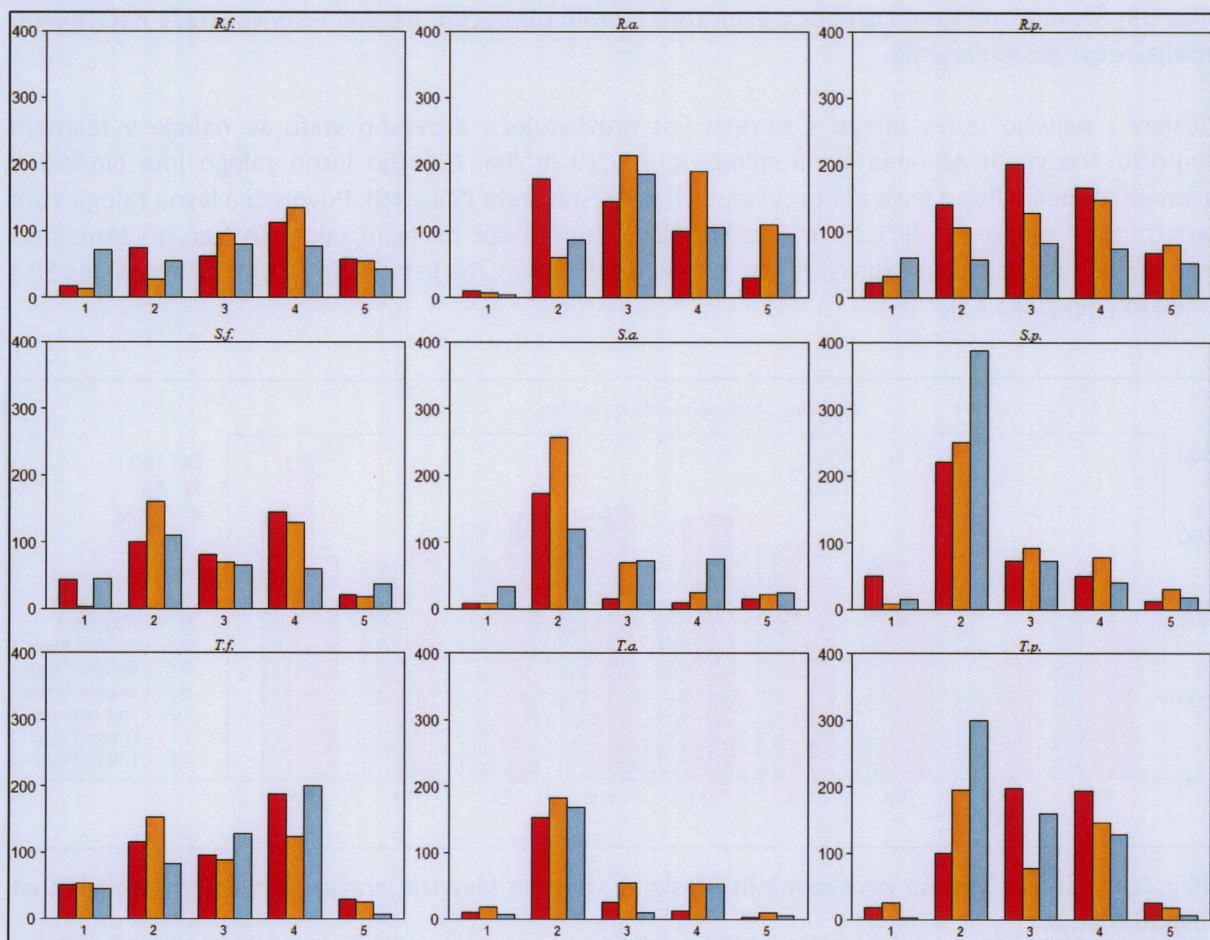


Slika 40: Lesna zaloga na raziskovalnih ploskvah. Barvna lestvica izraža načrtovano intenzivnost gospodarjenja.



Slika 41: Temeljnica na raziskovalnih ploskvah. Barvna lestvica izraža načrtovano intenzivnost gospodarjenja.

Z vidika vertikalne strukture dreves, nam primerjava med testnimi območji pokaže, da je največje število vladajočih dreves v testnem območju Sneznik (711) in Trnovo (579). V Kočevskem Rogu (Rogu) prevladujejo sovladajoča drevesa (481). To testno območje ima tudi največje število nadvladajočih (98) in podstojnih dreves (244) (Slika 42).



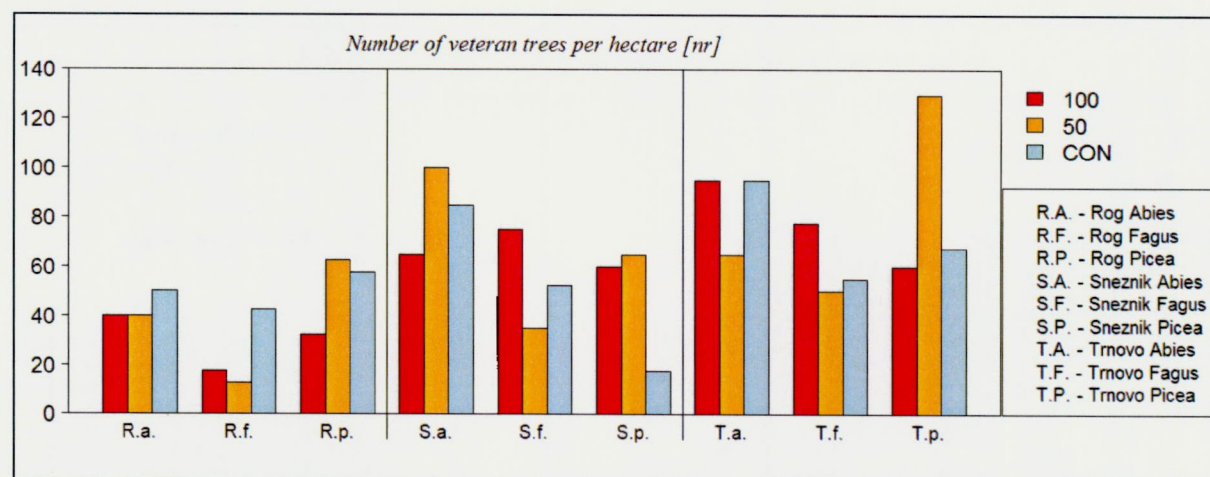
Slika 42: število dreves po socialnih položajih dreves (1 – nadvladajoča, 2 – vladajoča, 3 – sovladajoča, 4 – obvladana, 5 – podstojna drevesa)

V testnih območjih Trnovo in Kočevski Rog sta najtanjši drevesi jelki, v testnem območju Snežnik pa bukev. V testnem območju Snežnik je bila izmerjena bukev s prsnim premerom 131 cm (Preglednica 12).

Preglednica 12: Maksimalni prsni premeri izmerjenih dreves

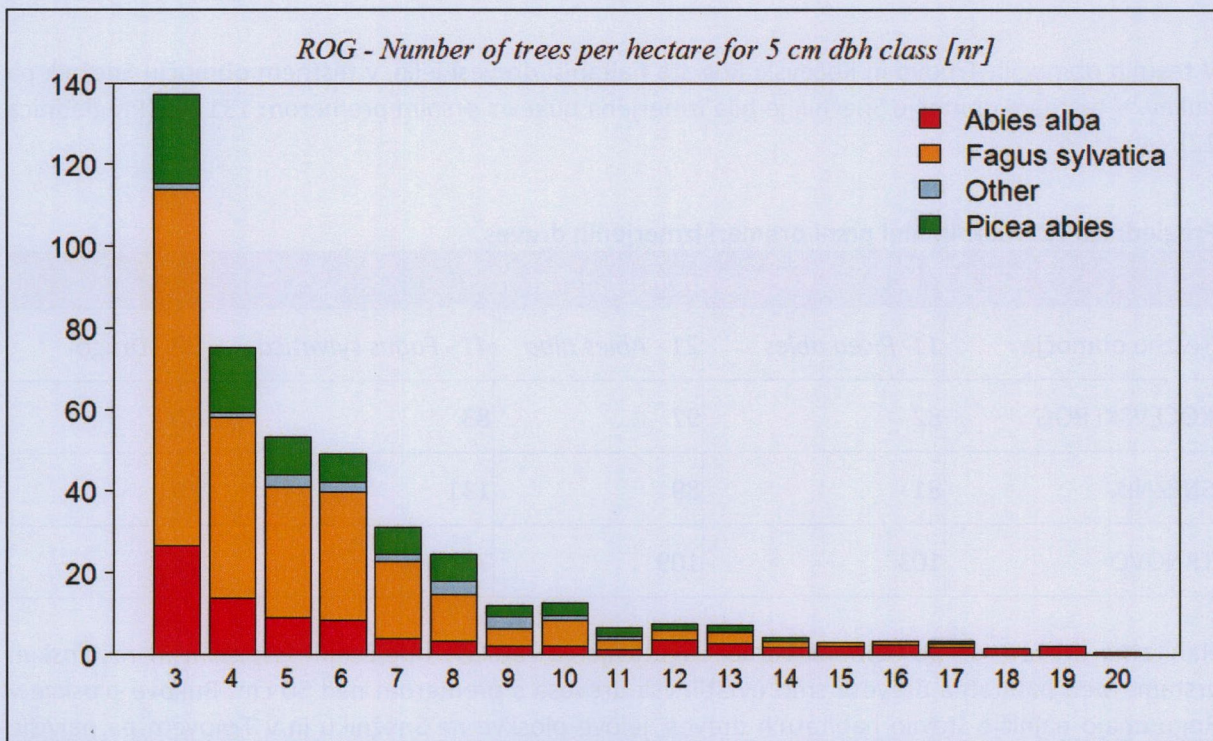
<i>Maksimalni prsni premeri</i>				
Testno območje	11- <i>Picea abies</i>	21 - <i>Abies alba</i>	41 - <i>Fagus sylvatica</i>	99 - Drugo
KOČEVSKI ROG	82	97	83	60
SNEŽNIK	81	89	131	79
TRNOVO	103	109	76	52

Habitatna drevesa so pomembna zaradi zagotavljanja zatočišč določenim živalskim in rastlinskim vrstam. Med habitatna drevesa smo uvrstili vsa drevesa s premerom nad 50 cm. Bukove ploskve v Rogu imajo najnižje število habitatnih dreves, jelove ploskve na Snežniku in v Trnovem pa najvišje (Slika 43).

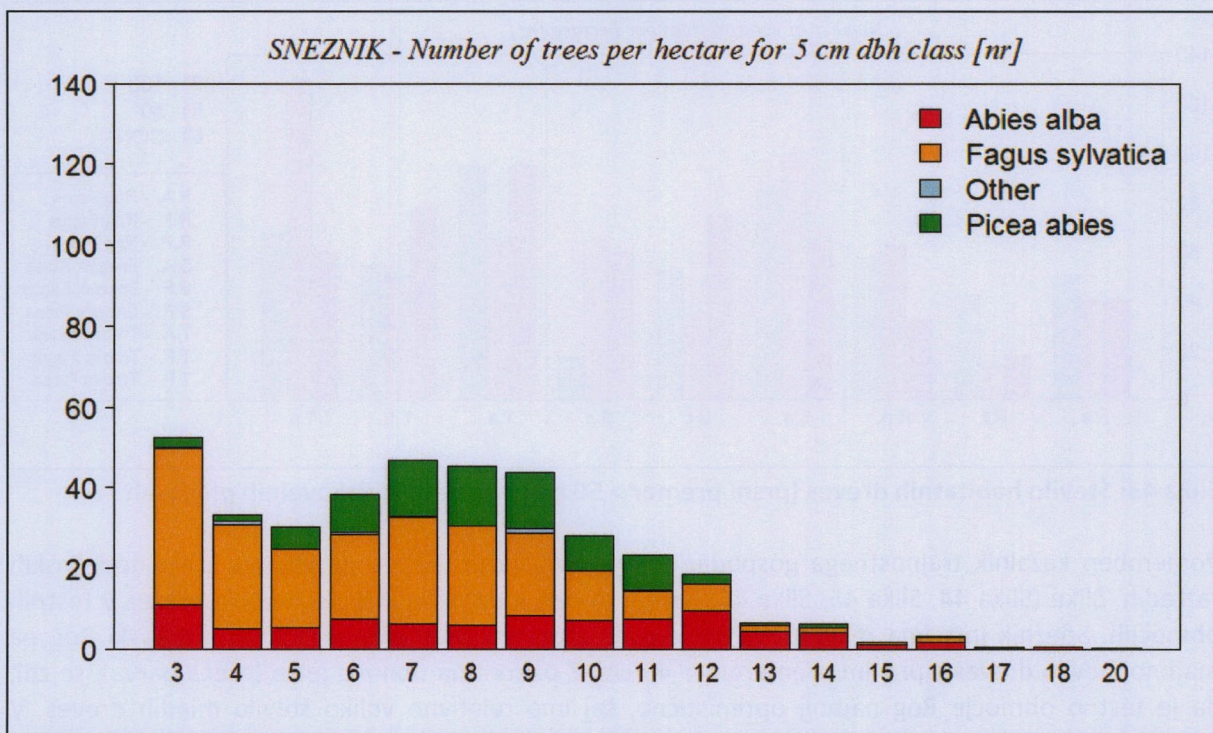


Slika 43: Število habitatnih dreves (prsni premer > 50 cm) na 27-ih raziskovalnih ploskvah

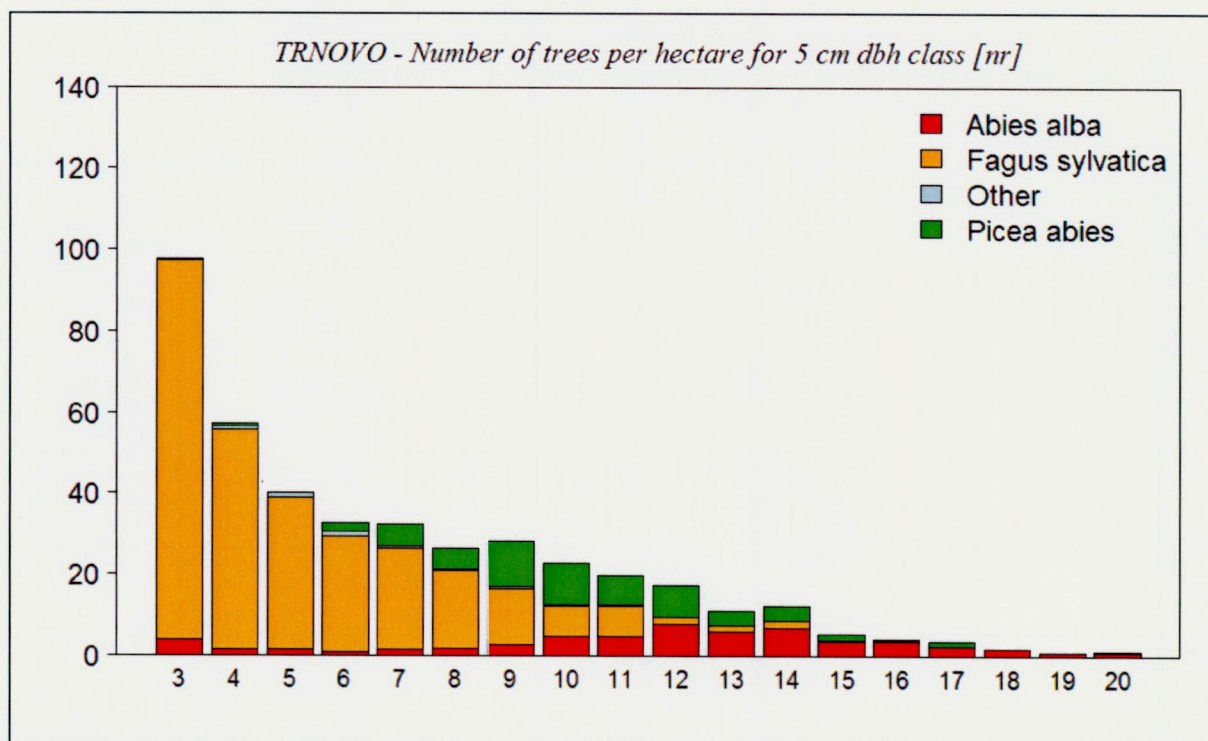
Pomemben kazalnik trajnostnega gospodarjenja je tudi razporeditev dreves po 5 cm debelinskih razredih. Slike (Slika 44, Slika 45, Slika 46) kažejo razlike med debelinsko strukturo dreves v testnih območjih. Snežnik ima majhno število dreves s prsnim premerom > 25 cm, Kočevski Rog pa majhno število dreves s prsnim premerom > 45 cm. Z ozirom na obnovo jelke (rdeča barva), se zdi, da je testno območje Rog najbolj optimistično, saj ima relativno veliko število mladih dreves. V testnem območju Trnovo je največ lesne zaloge v debelinskem razredu 10-15 cm, z majhnim številom mladih dreves. Kot smodomevali je obnova jelke v tem testnem območju najbolj problematična. V istem območju je pričakovati, da bo smreko nadomestila jelka.



Slika 44: Testno območje Rog – število dreves za 3 glavne drevesne vrste in po 5 cm debelinskih razredih



Slika 45: Testno območje Snežnik – število dreves za 3 glavne drevesne vrste in po 5 cm debelinskih razredih

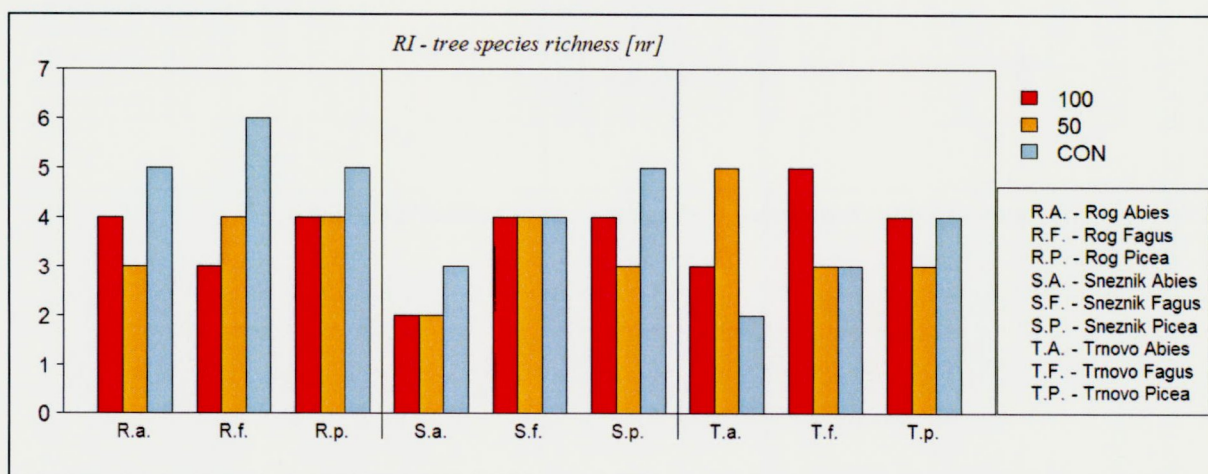


Slika 46: Testno območje trnovo – število dreves za 3 glavne drevesne vrste in po 5 cm debelinskih razredih

B.) Kazalniki pestrosti

B.1) Vrstna pestrost

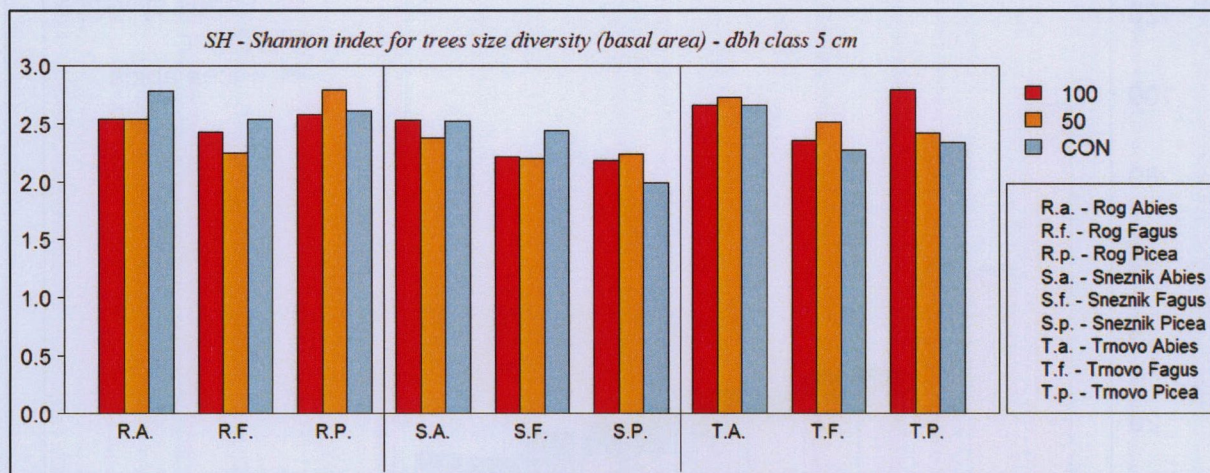
Indeks številčnosti vrst (richness index) cpisuje število različnih drevesnih vrst na raziskovalni ploskvi. Najvišje število različnih drevesnih vrst je bilo v testnem območju Rog z bukvijo kot glavno drevesno vrsto (št. = 6), najnižje pa v testnih območjih Snežnik in trnovo z jelko kot glavno drevesno vrsto (št. = 2) (Slika 47).



Slika 47: Testno območje Snežnik- število dreves za 3 glavne vrste in po 5 cm debelinskih razredih.

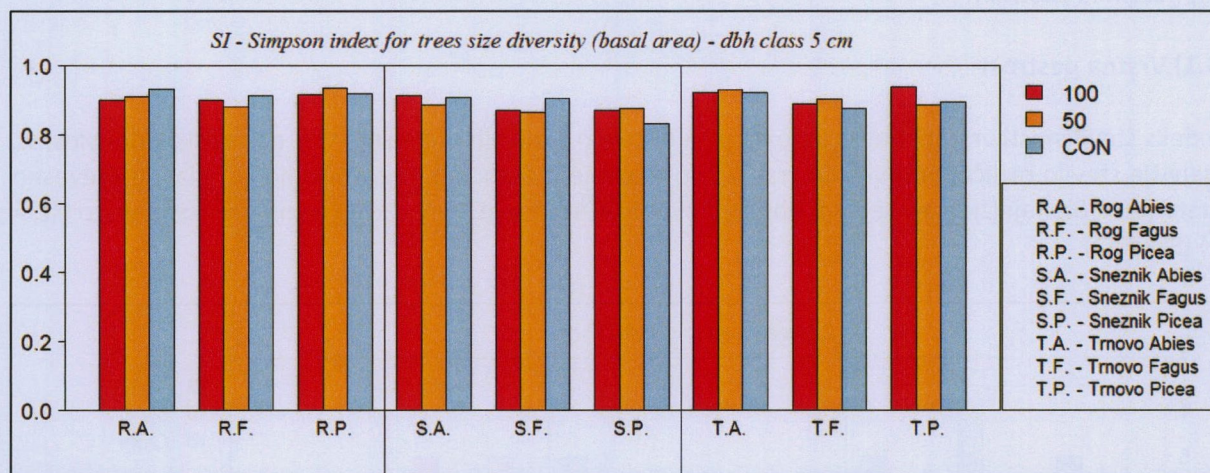
Shannonov indeks (SH) je namenjen oceni vrstne pestrosti, vendar ga je veliko avtorjev uporabilo tudi za oceno strukturne pestrosti gozdnih sestojev. Pi predstavlja delež temeljnice dreves po

debelinskih razredih v primerjavi s skupno temeljnico. SH je bil najvišji na ploskvah Rog Picea 50 in Trnovo Picea 100 (2,79) in najnižji na ploskvi Snežnik Picea Con (1,99) (Slika 48).

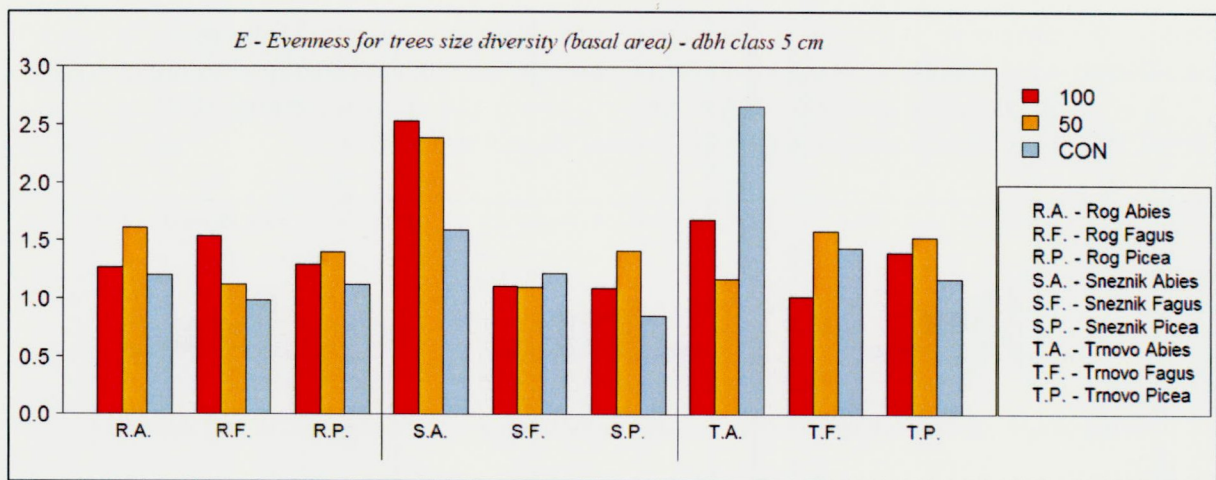


Slika 48: Shannonov indeks – temeljnica dreves po 5 cm debelinskih razredih

Simpsonov indeks (podobno kot Shannonov indeks) se uporablja za oceno vrstne pestrosti (Slika 49). Tako kot Shannonov indeks (SH) tudi Simpsonov indeks (SI) združuje vrstno število in relativno zastopanost različnih vrst. Vpliv števila vrst se odstrani s standardizacijo (Evenness). Rezultati so predstavljeni na naslednji sliki (Slika 50).



Slika 49: Simpsonov indeks – temeljnica dreves po 5 cm debelinskih razredih



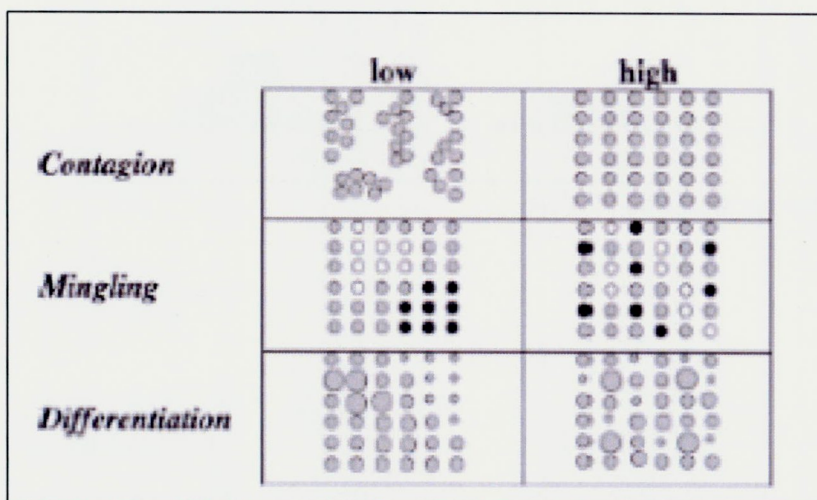
Slika 50: Evenness – temeljnica dreves po 20 cm debelinskih razredih

B.2) Strukturna pestrost

Indeksi strukturne pestrosti opisujejo strukturo gozdnih sestojev s prostorsko razporeditvijo lokacij dreves, s prostorsko mešanostjo različnih drevesnih vrst in s prostorsko razporeditvijo dreves tazličnih dimenzij (size differentiation) in grupiranjem (contagion).

Znotraj te analize je bilo število uporabljenih drevesnih parov (izbrano drevo in 4 najbližja drevesa):

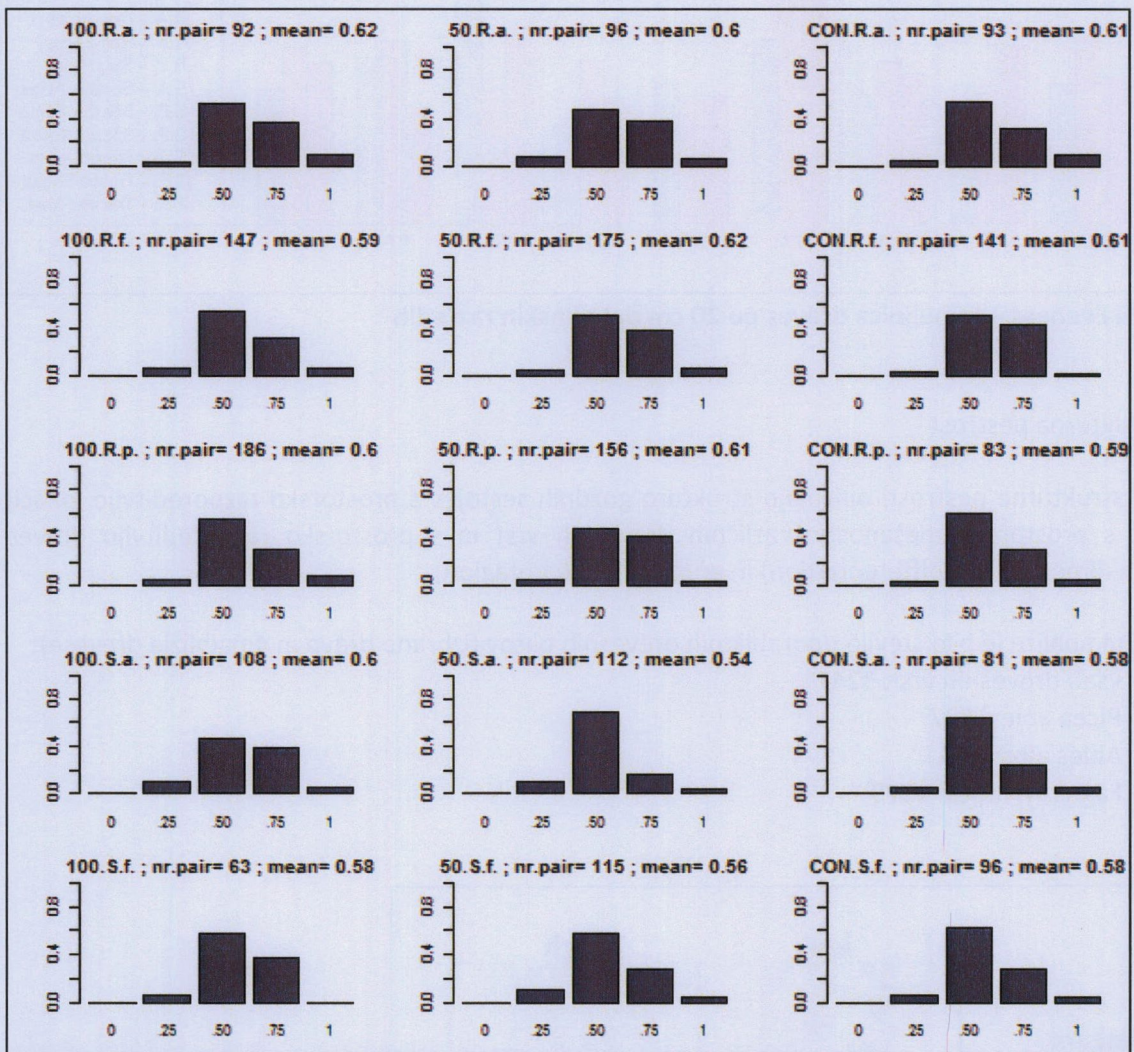
- vseh drevesnih vrst: 3241
- Picea abies: 587
- Abies alba: 595
- Fagus sylvatica: 1979



Slika 51: Shematska predstavitev indeksov strukturne pestrosti (avtorji slike so von Aguirre in ost. 2003)

Koncept "contagion" indeksa (Contag) je zasnovan na klasifikaciji kotov med sosednjimi drevesi. Indeks pokaže, ali so drevesa grupirana ali so enakomerno razporejena (Slika 51 – zgornja vrstica). Vrednosti indeksa blizu 1 kažejo na enakomerno porazdelitev dreves okrog proučevanega drevesa, nizke vrednosti indeksa pa kažejo, da so 4 najbližja drevesa okrog proučevanega drevesa združena v grozd dreves. Slika (Slika 52) 17 kaže izračune za izbrane ploskve v testnih območjih Rog, Snežnik in

Trnovo. V izračune so vključene vse drevesne vrste. Vključenih je bilo 3241 dreves in njihovih najbližjih sosedov. Najnižji indeks je imelo testno območje Snežnik z jelko kot glavno drevesno vrsto (0,54) in najvišjega testno območje Rog prav tako z jelko kot glavno drevesno vrsto (0,63). Povprečni indeks za testno območje Snežnik je bil 0,57, Trnovo 0,58 in Rog 0,61.



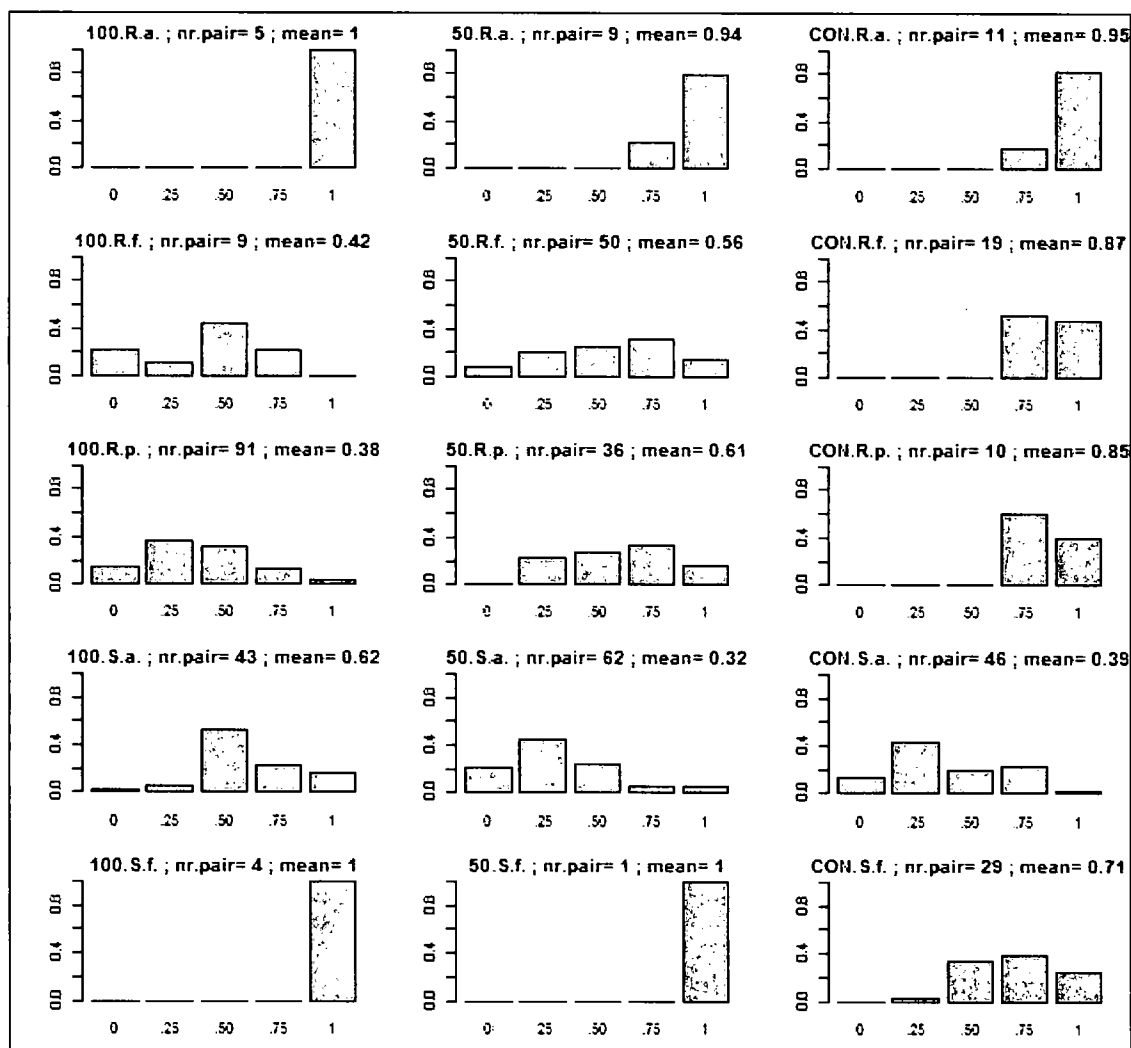
Slika 52: Indeks Contagio za izbrane raziskovalne ploskve

Mešanje (mingling) je definirano kot delež n najbližjih sosedov, ki ne pripadajo isti vrsti kot referenčno drevo.

Kazalnik (Ming) ima 5 vrednosti:

- 0,00 – vseh 5 dreves (referenčno drevo in 4 najbližja drevesa) pripadajo isti drevesni vrsti,
- 0,25 – 3 najbližja drevesa pripadajo isti drevesni vrsti,
- 0,50 – 2 najbližji drevesi pripadata isti drevesni vrsti,
- 0,75 – 1 od najbližjih dreves pripada isti drevesni vrsti,
- 1,00 – nobeno izmed najbližjih dreves ne pripada isti drevesni vrsti.

Slika (Slika 53) kaže izračune Ming indeksa (način mešanosti) za izbrane ploskve v testnih območjih Rog, Snežnik in Trnovo. Izračuni so narejeni ločeno za tri glavne drevesne vrste (jelko, smreko in bukev) V tem poročilu so predstavljeni samo rezultati za jelko. V analizo je bilo vključenih 595 jelk in njihovih najbližjih sosedov. Najnižja vrednost indeksa je imelo testno območje Snežnik z jelko kot glavno drevesno vrsto (0,32). Povprečne vrednosti indeksa so bile: 0,73 v Rogu, 0,74 v Trnovem in 0,75 na Snežniku.



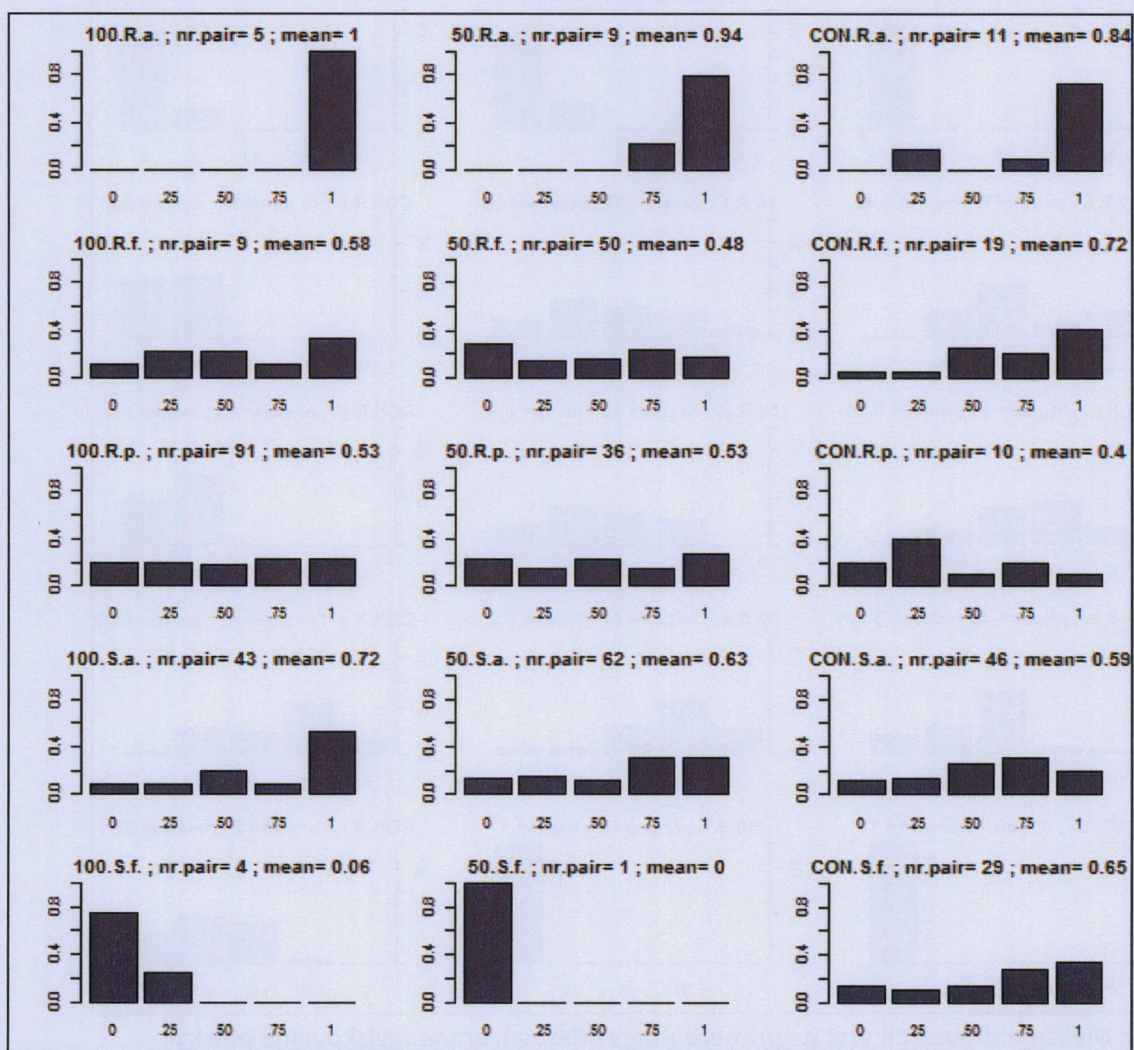
Slika 53: Mešanje drevesnih vrst na primeru *Abies alba* za izbrane raziskovalne ploskve

Dominantnost (size differentiation-SizDiff) je prostorsko natančen kazalec relativne dominantnosti referenčnega drevesa znotraj sosedstva n-dreves.

Indeks SizDiff ima 5 vrednosti:

- 0,00 – vsa najbližja drevesa so debelejša od referenčnega drevesa,
- 0,25 – 1 od najbližjih dreves je tanjša od referenčnega drevesa,
- 0,50 – 2 najbližji drevesi sta tanjši od referenčnega drevesa,
- 0,75 – 3 najbližja drevesa so tanjša od referenčnega drevesa,
- 1,00 – vsa 4 najbližja drevesa so tanjša od referenčnega drevesa.

Slika (Slika 54) kaže izračune indeksa SizDiff za izbrane ploskve v testnih območjih Rog, Snežnik in Trnovo. Izračuni so narejeni za tri glavne drevesne vrste (jelka, smreka in bukev). Tudi za ta indeks so predstavljeni samo rezultati za jelko. V izračun je bilo vključenih 595 jelk in njihovih najbližjih sosedov. Najnižja vrednost indeksa SizDiff je imelo testno območje Snežnik s smreko kot glavno drevesno vrsto (0,21). Povprečne vrednosti indeksa so bile: 0,43 v testnem območju Snežnik, 0,67 v testnem območju Rog in 0,74 v testnem območju Trnovo.



Slika 54: Dominantnost (SizDiff) na primeru *Abies alba* za izbrane raziskovalne ploskve

6.5.2 Podakcija: Živalska raznovrstnost

6.5.2.1 Vretenčarji (ptice)

Raziskava ptic je potekala na 27 ploskvah na treh lokacijah (Kočevski Rog, Snežnik in Trnovo), številčnost ptic je bila ugotovljena s točkovnim štetjem. Točkovno štetje ptic je potekalo v podobnih ekoloških in okoljskih razmerah, z upoštevanjem robnega efekta. Točkovno štetje je upoštevalo tri območja: 0-25m, 25-35m in < 35m. Točkovno štetje ptic je bilo izvedeno dvakrat: prvič v mesecu aprilu in drugič konec meseca maja oz v začetku meseca junija.

Izvedena je bila tudi posodobitev seznama gozdnih vrst ptic, ki se pojavljajo v prilogi 1 Direktive 79/409/EEC na izbranih lokacijah. Približno število osebkov je bilo povzeto po literaturi (Denec s sod, 2011). Raziskavo smo pričeli z pregledom literature na tematiko vpliva gospodarjenja z gozdovi na različne vrste ptic, ki so zajete v Direktivi o pticah.

V letu 2013 je bila izvedena analiza podatkov, pridobljenih s točkovnim štetjem ptic v letu 2012. Narejena je tudi analiza vpliva gospodarjenja z gozdom na ugotovljene vrste. Prav tako smo v letu 2013 ponovili metodo iz leta 2012.

V letu 2014 izvajamo analizo podatkov, pridobljenih s točkovnim štetjem ptic v letu 2013. Narejena je tudi analiza vpliva gospodarjenja z gozdom na vrste ptic NATURA 2000.

Preglednica 13: Vrste ptic, ki smo jih opazili na izbranih ManFor območjih

Slovensko ime	Latinsko ime	Kočevski Rog	Snežnik	Trnovo
skobec	<i>Accipiter nisus</i>		1	1
kanja	<i>Buteo buteo</i>	1		
grivar	<i>Columba palumbus</i>	1	1	1
kukavica	<i>Cuculus canorus</i>	1	1	1
mali skovik	<i>Glaucidium passerinum</i>			1
lesna sova	<i>Strix aluco</i>			1
kozača	<i>Strix uralensis</i>	1	1	1
hudournik	<i>Apus apus</i>		1	
pivka	<i>Picus canus</i>	1		1
črna žolna	<i>Dryocopus martius</i>	1	1	1
veliki detel	<i>Dendrocopos major</i>	1	1	1
triprsti detel	<i>Picoides tridactylus</i>		1	
kmečka lastovka	<i>Hirundo rustica</i>		1	
mestna lastovka	<i>Delichon urbica</i>	1		
stržek	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1	1
siva pevka	<i>Prunella modularis</i>	1		1
taščica	<i>Erithacus rubecula</i>	1	1	1
repaljščica	<i>Saxicola rubetra</i>			1
kos	<i>Turdus merula</i>	1		1
cikovt	<i>Turdus philomelos</i>	1		1
carar	<i>Turdus viscivorus</i>	1	1	1
črnoglavka	<i>Sylvia atricapilla</i>	1	1	1
grmovščica	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1		1
vrbi kovaček	<i>Phylloscopus collybita</i>	1		1
rumenoglavi kraljiček	<i>Regulus regulus</i>	1	1	1
rdečeglavi kraljiček	<i>Regulus ignicapillus</i>	1	1	1
sivi muhar	<i>Muscicapa striata</i>	1	1	1
dolgorepka	<i>Aegithalos caudatus</i>			1
močvirska sinica	<i>Parus palustris</i>	1		1
gorska sinica	<i>Parus montanus</i>		1	
čopasta sinica	<i>Parus cristatus</i>	1	1	1
menišček	<i>Parus ater</i>	1	1	1
plavček	<i>Parus caeruleus</i>		1	1
velika sinica	<i>Parus major</i>		1	1
brglez	<i>Sitta europaea</i>		1	1
dolgoprsti plezalček	<i>Certhia familiaris</i>	1	1	1
kratkoprsti plezalček	<i>Certhia brachydactyla</i>			1
kobilar	<i>Oriolus oriolus</i>		1	
šoja	<i>Garrulus glandarius</i>	1	1	1
krekovt	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	1	1	
krokar	<i>Corvus corax</i>		1	
ščinkavec	<i>Fringilla coelebs</i>	1	1	1
zelenec	<i>Carduelis chloris</i>		1	1
lišček	<i>Carduelis carduelis</i>		1	1
čižek	<i>Carduelis spinus</i>	1	1	
krivokljun	<i>Loxia curvirostra</i>	1		1
kalin	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1	1	1
dlesk	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1		1

Skupno je bilo naštetih 103 osebkov ptic, ki pripadajo 25 različnim vrstam, sama številčnost osebkov se bistveno ne razlikuje med lokacijami (Kočevski Rog: 31; Snežnik:32; Trnovo 38). Na ravni posamezne ploskve številčnost osebkov kaže podoben trend kot številčnost vrst, obstajajo pa razlike v združbah med lokacijami, na vsaki lokaciji je bila najdena več kot ena vrsta, ki je uvrščena v Direktivo o pticah. Na lokaciji Kočevski Rog smo našli kozačo, pivko in črno žolno, na Snežniku smo

našli kozačo, črno žolno in triprstega detla, na lokaciji Trnovo smo našli malega skovika, kozačo, sivo žolno in črno žolno.

Za oceno učinka gospodarjenja na vrste, ki so uvrščene v ptičjo direktivo, so končne gostote izbranih vrst v izbranih območjih prikazane v preglednici (Preglednica 14).

Preglednica 14 :Statistika štetja ptic na lokacijah ploskev ManFor

	Kočevski Rog	Snežnik	Trnovo	TOTAL
Št. točk	9	9	9	27
Skupno število osebkov na ploskvah	32	25	46	103
Povprečno število osebkov na ploskvah	3.55	2.78	5.11	3.81
Standardni odklon	2.46	2.05	3.76	2.91
Min	0	0	0	
Max	8	6	11	

6.5.2.2 Nevretenčarji

Vzorčenje muh trepetavk je potekalo s transekti, oknastimi pastmi in Malaisovimi pastmi. Oknaste pasti, kakor tudi sami transekti so bili izvedeni/postavljene na vseh 27 ploskvah. Transekti so trajali 20 minut in so bili izvedeni trikrat letno. Oknaste pasti so bile postavljene teden dni, vsaka past pa je imela po dva lepljiva trakova. Transekti, kakor tudi postavitve oknastih pasti so bili izvedeni na začetku meseca junija, julija in avgusta. Devet Malaisovih pasti je bilo postavljenih na območju Trnovega, praznjenje pasti pa je potekalo vsaka dva tedna. V zimskem času je bila izvedena identifikacija vrst osebkov ulovljenih v oknaste pasti, kakor tudi osebkov iz transektov, v entomološkem laboratoriju.

Raziskava krešičev (*Carabidae*) je potekala s talnimi pastmi. Na vsaki ploskvi je bilo postavljenih pet pasti in sicer proti severu, jugu, vzhodu in zahodu (10 m oddaljenosti od središča), kakor tudi v samo središče ploskve. Raziskava je bila izvedena na 27 ploskvah na 3 lokacijah. Pasti so bile postavljene trikrat v sezoni po en teden in sicer: v začetku junija, v začetku julija in v začetku avgusta. Identifikacija vrst se je pričela v zimskem času in še vedno poteka.

V letu 2013 so bile postavljene Theysonove in križne pasti v vseh treh raziskovalnih območjih (Snežnik, Kočevski Rog in Trnovo) z namenom raziskave vpliva manjših gozdnogojitvenih ukrepov na biodiverzitetu saproksilnih hroščev. Ciljna skupina so bili hrošči iz poddružine podlubnikov (*Coleoptera, Curculionidae*: subfam.: *Scolytinae*), ki so primarni saproksili, ter hrošči iz družine kozličkov (*Coleoptera, Cerambycidae*), ki so sekundarni saproksilni hrošči. Na vsako ploskev smo postavili tudi pet talnih pasti z namenom raziskave manjših gozdnogojitvenih ukrepov na edafske vrste žuželk in dve NATURA 2000 vrsti.

Za ulov podlubnikov smo uporabili Theysonove pasti s feromonom znamke Trypowit®. Pasti s tem feromonom so namenjene zlasti ulovu vrste *Trypodendron lineatum* (Olivier, 1795), kakor tudi drugih vrst tega rodu. Pasti so bile postavljene na ploskve na katerih je bila dominantna vrsta bukev, in sicer na ploskve, kjer je bil izveden 100 % posek dreves ter na ploskve, kjer ni bilo poseka. Ena Theysonova past je bila brez feromona in nam je služila za kontrolo, nameščena pa je bila na oddaljenosti 300-400 metrov od pasti s feromonom. Pasti so bile postavljene v začetku maja ter vse do sredine oktobra 2013, praznjenje pasti pa je potekalo vsaka dva tedna. Determinacija vrst je potekala v

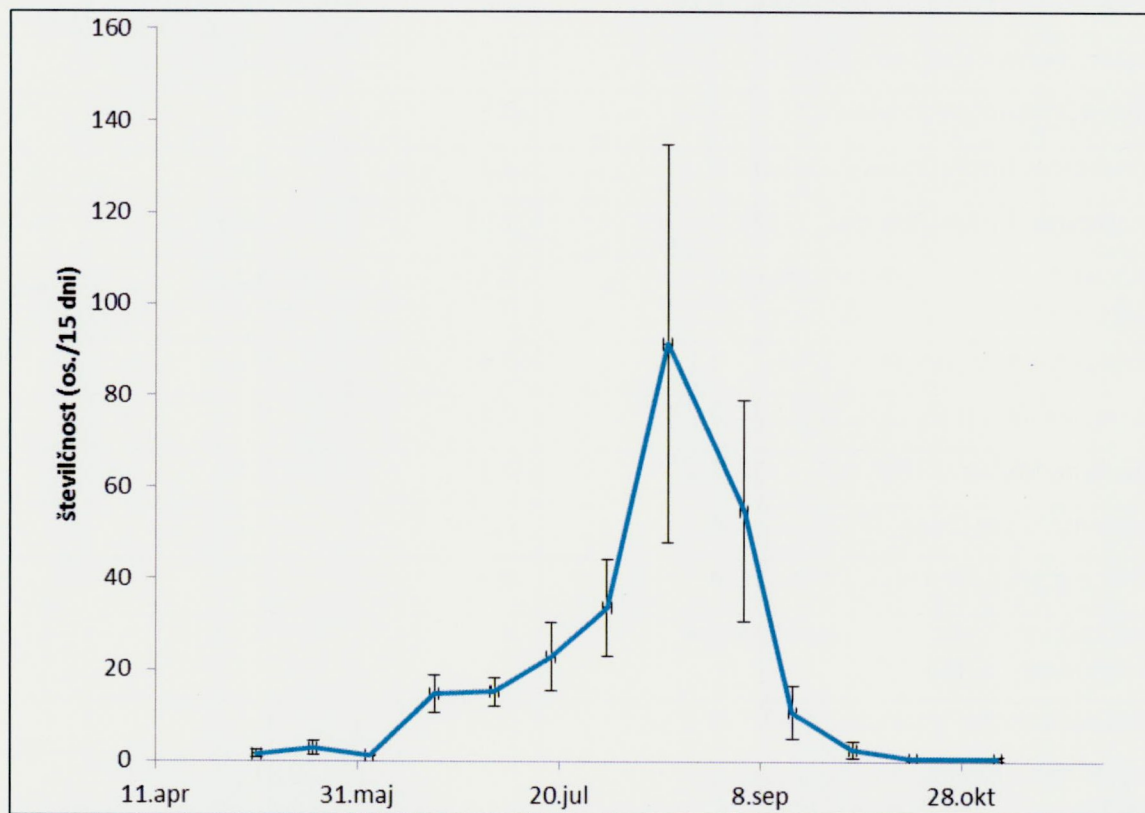
laboratoriju Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniške fakultete (LEŠ-entomologija).

Križne pasti, opremljene s feromonom znamke GalloProtect 2D[®], so bile nameščene na višini 2 metra od tal, z namenom ulova vrst iz družine kozličkov, kakor tudi vrst iz poddružine podlubnikov. Uporabljen feromon je primarno namenjen ulovu vrst iz rodu *Monochamus*, ker pa vsebuje tudi kemične komponente, ki se nahajajo v številnih feromonih namenjenih ulovu podlubnikov, privablja tudi številne vrste le teh. Po osem križnih pasti na lokacijo (Kočevski Rog, Trnovo, Snežnik) je bilo nameščenih na ploskve, kjer je bila dominantna drevesna vrsta smreka ali jelka in na katerih je bil izveden ukrep sečnje različne jakosti (0 %, 50 % in 100 % jakost sečnje). Po dve pasti na lokacijo so bile brez feromona in sta služili kot kontrola. Pasti so bile postavljene v začetku maja ter vse do sredine oktobra 2013, praznjenje pasti pa je potekalo enkrat mesečno. Determinacija vrst je potekala v laboratoriju Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniške fakultete (LEŠ-entomologija).

Talne pasti so bile nameščene z namenom monitoringa dveh NATURA 2000 vrst in sicer *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758) ter *Morimus funereus* (Mulsant, 1863) in ostalih edafskih žuželk. Na vsako ploskev smo namestili po 5 pasti (3 X 45 = 135 pasti) in sicer eno v središče ploskve, 4 pa na oddaljenosti 15 metrov od središča ploskve v smeri S, J, V in Z. Pasti so bile postavljene v bližini drevesa/panja in sicer na vse lokacije in vse ploskve po 20-tem v mesecu od maja do oktobra. Praznjenje pasti je bilo izvedeno po treh dneh, hrošči pa so bili živi izpuščeni v naravo.

Rezultati

Muhe trepetavke



Slika 55: Povprečna relativna številčnost muh trepetavk, ulovljenih z Malajskimi pastmi na lokaciji Trnovski gozd, za vse ploskve

Skupno je bilo med aprilom in oktobrom ulovljenih 2363 muh trepetavk s pomočjo malajskih pasti na lokaciji Trnovo. Tekom leta je vidna fluktuacija (Slika 55), zlasti se je številčnost muh trepetavk povečala konec meseca avgusta. Glavne vrste, ki smo jih ugotovili na tej lokaciji so bile vrste, ki se prehranjujejo z ušmi. Identifikacija posameznih vrst je še vedno v teku.

Z lepljivimi pastmi smo ulovili 58 vrst in sicer v Kočevskem Rogu 27 vrst in 118 osebkov, na Snežniku 32 vrst in 158 osebkov in na Trnovem 35 vrst in 205 osebkov. Zanimive so naslednje saproksilne vrste, ki so bile ujete na raziskovalnih ploskvah: *Blera fallax*, *Brachypaloides lentus*, *Brachypalpus laphriformis*, *Temnostoma vespiforme*, *Xylota caeruleiventris*, *Xylota ignava* and *Xylota jakutorum*.

Saproksilni hrošči

V letu 2012 smo na raziskovalnih ploskvah identificirali 23 različnih vrst iz družine kozličkov. Gledano v celoti je prevladovala vrsta *Rhagium inquisitor*, nato pa vrsti *Monochamus sutor* in *Monochamus sartor*.

V preglednici (Preglednica 15) predstavljamo % posameznih vrst iz družine kozličkov po posameznih lokacijah.

Preglednica 15: % osebkov iz družine kozličkov ulovljenih v pasteh po lokacijah

Vrstno ime	Kočevski Rog	Snežnik	Trnovo
	%	%	%
<i>Rhagium inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	60,7	35,0	38,3
<i>Rhagium mordax</i> (De Geer, 1775)	3,4	2,8	1,8
<i>Rhagium bifasciatum</i> Fabricius, 1775	2,2	0,7	0,4
<i>Monochamus sutor</i> (Linnaeus, 1758)	0	8,2	28
<i>Monochamus sartor</i> (Fabricius, 1787)	0	24,3	18,5
<i>Monochamus galloprovincialis</i> (Olivier, 1795)	0	2,1	5,1
<i>Leiopus nebulosus</i> (Linnaeus, 1758)	1,1	0,4	0,2
<i>Mesosa nebulosa</i> (Fabricius, 1781)	0	0,4	0
<i>Clytus lama</i> Mulsant, 1847	1,1	1,1	2,3
<i>Rutpela maculata</i> (Poda, 1761)	0	0,4	0,2
<i>Prionus coriarius</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,4	0
<i>Acanthocinus reticulatus</i> (Razoumowsky, 1789)	3,4	4,3	0
<i>Etorufus pubescens</i> (Fabricius, 1787)	0	0,7	0
<i>Pachyta quadrimaculata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,4	0
<i>Sticoleptura rubra</i> (Linnaeus, 1758)	3,4	5,7	0,6
<i>Tetropium castaneum</i> (Linnaeus, 1758)	4,5	2,8	0,6
<i>Oxymirus cursor</i> (Linnaeus, 1758)	16,8	10	2,7
<i>Xylosteus spinolae</i> Frivaldszky, 1838	0	0,4	0
<i>Acanthocinus aedilis</i> (Linnaeus, 1758)	1,1	0	0,2
<i>Saphanus piceus</i> (Laicharting, 1784)	0	0	0,2
<i>Pachytodes cerambyciformis</i> (Schrank, 1781)	1,1	0	0,2
<i>Clytus arietis</i> (Linnaeus, 1758)	1,1	0	0,2
<i>Anaglyptus mysticus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0,2

V Kočevskem Rogu je bila ugotovljena dominantna vrsta *Rhagium inquisitor*, sledi ji vrsta *Oxymirus cursor*. Kljub uporabi feromona, namenjenega ulovu vrst iz rodu *Monochamus* nismo na lokaciji Kočevje našli niti enega predstavnika omenjenega rodu. Tudi na lokaciji Snežnik je bila dominantna vrsta *Rhagium inquisitor*, sledita ji vrsti *Monochamus sartor* *Oxymirus cursor*. Na lokaciji Trnovo je bila dominantna vrsta *Rhagium inquisitor*, sledita ji vrsti *Monochamus sutor* in *Monochamus sartor*. Sama vrstna pestrost je bila približno enaka na lokaciji Snežnik in Trnovo, precej manjša pa je bila na lokaciji Kočevski Rog.

V preglednici (Preglednica 16) predstavljamo % najdb vrste *Morimus funereus* glede na prevladujočo drevesno vrsto v sestoji in izvedenim gozdnogojitvenim ukrepom.

Preglednica 16: % najdb vrste *Morimus funereus* glede na prevladujočo drevesno vrsto v sestoji in izvedenim gozdnogojitvenim ukrepom

Jakost sečnje glede na LZ	Lokacija in glavna drevesna vrha								
	TRNOVO			SNEŽNIK			KOČEVSKI ROG		
	smreka	jelka	bukev	smreka	jelka	bukev	smreka	jelka	bukev
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	6,25	18,75	0	0	0	0	0	0	0
100	9,37	50	0	9,37	0	6,25	0	0	0
Σ	15,62	68,75	0	9,37	0	6,25	0	0	0

V talnih ekletorjih smo ulovili le en osebek vrste *Rosalia alpina*, in sicer na lokaciji Kočevski Rog, v sestoji smreke, kjer je bila izvedena 50 % jakost sečnje glede na lesno zalogo. Sama determinacija vrst rodu *Trypodendron* pa še ni zaključena.

V letu 2013 smo končali z determinacijami krešičev in muh trepetavk, ter analizirali pridobljene podatke z multivariatnimi in univariatnimi statističnimi analizami. Kar se tiče monitoringa podlubnikov in kozličkov, je bil ta izveden po isti metodi kot v letu 2012, dokončna determinacija ter analizo podatkov pa izvajamo v letu 2014. V

V letu 2014 nadaljevali z determinacijo krešičev in muh trepetavk. V drugi polovici je potekal analiza pridobljenih podatkov. Med februarjem in junijem smo izvajali determinacijo vrste *Trypodendron lineatum*. Med majem in oktobrom je potekal monitoring vrst kozličkov *R. alpina* in *M. funereus*. V drugi polovici leta 2014 pa nadaljujemo z determinacijo kozličkov in analizo podatkov.

6.5.3 Podakcija: Rastlinska raznovrstnost

Raziskovalne ploskve in metodologie

Rastlinsko raznovrstnost (flora in vegetacija) spremljamo na treh testnih lokacijah (lokacijo imenujemo tudi testno območje, raziskovalni ali demonstracijskih objekt) v območju dinarskih jelovo-bukovih gozdov v Sloveniji; objekt 8 (Kočevski Rog), objekt 9 (Snežnik) in objekt 10 (Trnovo). Na vsakem testnem območju je bilo v začetku naključno izbranih po 9 kraških vrtač (depresij), v katerih so bile postavljene ploskve in vegetacijske (pod)ploskve.

V vseh 27 izbranih vrtačah smo preučevali pestrost rastlinskih vrst in vegetacije. Rastlinsko vrstno pestrost smo na terenu analizirali pred izvedbo gozdnogospodarskih oz. gozdnogojitvenih ukrepov (3 intenzitete sečnje dreves) v leta 2012. V letu 2014 smo popis rastlinske vrstne pestrosti ponovili še po izvedenih ukrepih. V 27 vrtačah smo izbrali različne tipe raziskovalnih ploskev. Ena tretjina ploskev (9 ploskev ali 3 na vsak objekt) je bila izbranih kot kontrolne, kjer se v času projekta ne izvaja posek dreves ali drugi ukrepi (izjemoma so bili na ploskvah na testnem območju Snežnik v letu 2014 izvedeni nujni sanacijski ukrepi zaradi žleda). Na tretjini izbranih ploskev (9 ploskev ali 3 na vsak objekt) z velikostjo 0,4 ha je bila posekana polovica lesne zaloge in na tretjini ploskev (9 ploskev ali 3 na vsak objekt) so bila posekana vsa drevesa na ploskvi.

Na vseh ploskvah smo popisali rastlinske vrste in vrednotili vegetacijo (sintakosonomske enote) pred izvedbo omenjenih ukrepov in po izvedenih ukrepih. Pred in po izvedenih gozdnogojitvenih ukrepih smo popisali rastlinske vrste na povsem istih površinah oz. vegetacijskih ploskvah.

Na vsaki od 27 izbranih ploskev (vrtač) smo postavili 3 različne tipe krožnih vegetacijskih ploskev:

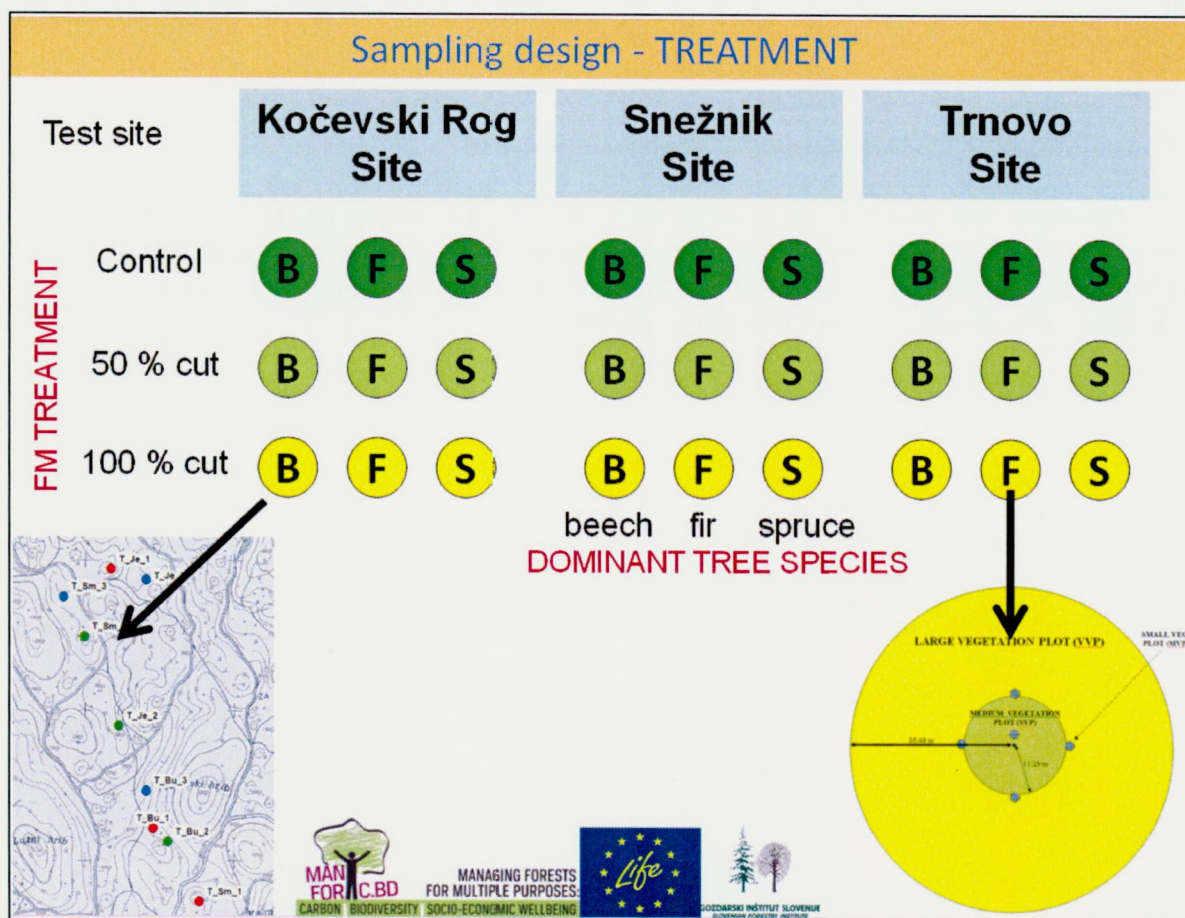
(i) V središču izbranih vrtač smo postavili t.i. velike vegetacijske ploskve (VVP) s površino 4000 m² ali 0,4 ha (polmer 35,68 m). Velike vegetacije ploskve predstavljajo robne cone drugih vegetacijskih ploskev (SVP in MVP). Glavni cilj postavitve velikih vegetacijskih ploskev je predvsem opredelitev vegetacijskega in habitatnega tipa na celotnem območju vrtač. Na velikih vegetacijskih ploskvah se ne izvaja podroben popis rastlinskih vrst.

(ii) V središču velikih vegetacijskih ploskev so postavljene srednje vegetacije ploskve (SVP) s popisno površino 400 m² (krožna ploskev s polmerom 11,28 m). Na teh ploskvah ocenjujemo stopnjo zastiranja (pokrovnost) vertikalnih vegetacijskih plasti (mahovna, zeliščna, grmovna in drevesna plast). Okularno smo ocenili delež zastiranja tal vsake posamezne plasti. Poleg tega pa smo ocenili tudi delež nezastrih (neporaščenih, golih) tal in delež površinske skalnatosti oz. kamnitosti (Canullo et al. 2011, http://www.icp-forests.org/pdf/FINAL_GV.pdf). Ločeno po vertikalnih plasteh (zgornja in spodnja drevesna plast, grmovna plast in zeliščna plast) smo determinirali rastlinske vrste (vključene so samo praprotnice in semenke) in ocenili njihovo stopnjo zastiranja. Ocena stopnje zastiranja rastlin je izdelana na osnovi modificirane metode po Barkman in sodelavci (1964). Kot nomenklaturne vire za rastlinske vrste uporabljamo nacionalni vir - Mala flora Slovenije (Martinčič et al. 2007) in evropski vir - Flora Europaea (Tutin et al. 1964-1980, 1993).

(iii) Poleg teh ploskev je bilo v vsaki vrtači postavljenih še 5 malih vegetacijskih ploskev (MVP) s polmerom 2,0 metra. Te ploskve so sistematično razporejene v vrtačah, zato da bi z njimi čim bolj ovrednotili mikro-rastiščno pestrost. Ena od njih je postavljena v dnu vrtače, blizu središča vrtače (hkrati je to tudi središče ploskev VVP in SVP). Ostale štiri vegetacijske ploskve so razporejene na 12 metrih od središča (dna) na različnih straneh neba; na severu, vzhodu, jugu in zahodu vsake izbrane vrtače. Na malih vegetacijskih ploskvah je bila ocena stopnje zastiranja vertikalnih vegetacijskih plasti (mahovna, zeliščna, grmovna in drevesna plast) izdelana na enak način kot na ploskvah SVP. Okularne ocene zastiranja tal za posamezno vertikalno plast, ocena deleža povsem nezastrih tal in delež površinske skalnatosti oz. kamnitosti je bila izvedena v skladu z metodologijo po Canullo in sodelavci (2011, http://www.icp-forests.org/pdf/FINAL_GV.pdf). Ločeno po vertikalnih plasteh (zgornja in spodnja drevesna plast, grmovna plast in zeliščna plast) smo popisali rastlinske vrste (praprotnice in semenke) in ocenili njihovo stopnjo zastiranja. Vendar pa je bila ocena stopnje zastiranja izdelana na osnovi modificirane metode po Londo (1975).

Za popis rastlinskih vrst pred in po izvedenih ukrepih smo na vseh vegetacijskih ploskvah uporabili enoten terenski popisni obrazec. Drugi popis praprotnic in semenk je bil izveden na vseh 27 ploskvah od konca maja do začetka julija 2014. Fitocenološki (vegetacijski) popisi so bili izdelani na 27 srednjih vegetacijskih ploskvah (SVP) in 135 malih vegetacijskih ploskvah (MVP). V zadnjem obdobju smo začeli z vnosom terenskih fitocenoloških popisov v bazo.

V tem poročilu še ne prikazujemo rezultate ponovljenega popisa (po izvedenih gozdnogojitvenih ukrepih). Pomemben del aktivnosti v tem obdobju je bil namenjen podrobnejšem vrednotenju prvega popisa (pred izvedbo gozdnogojitvenih ukrepov). Že v predhodnem obdobju smo testirali ključne dejavnike, ki bi lahko vplivali na rastlinsko vrstno pestrost na izbranih testnih območjih in ploskvah. Kot ključne dejavnike smo izbrali in testirali naslednje (Slika 56): i) gozdnogospodarski oz. gozdnogojitveni ukrep (posek drevja različne intenzitete): kontrola (brez ukrepanja), posek 50 % lesne zaloge drevja na površini 0,4 ha, posek 100 % lesne zaloge drevja na površini 0,4 ha; ii) glavna drevesna vrsta: bukev (*Fagus sylvatica*), jelka (*Abies alba*), smreka (*Picea abies*); iii) lokacija (testno območje): lokacija (objekt) 8 – Kočevski Rog, lokacija (objekt) 9 – Snežnik, lokacija (objekt) 10 – Trnovo.



Slika 56: Shema načrt poskusa na treh testnih območjih v Sloveniji.

V obdobju od oktobra 2013 do septembra 2014 smo nadaljevali s podrobnejšimi analizami vpliva treh ključnih dejavnikov na rastlinsko vrstno pestrost. V okviru tega smo za skupine podobnih ploskev (glede na ključne dejavnike) testirali indikatorske vrste in druge indikatorske parametre (kazalce). Podobnost oz. različnost 27 srednjih vegetacijskih ploskev na osnovi treh ključnih dejavnikov (gozdnogospodarski oz. gozdnogojitveni ukrep, glavna drevesna vrsta, lokacija oz. testno območje), ki smo jo že v predhodnem poročilu prikazali v dvorazsežni DCA ordinaciji, smo ugotavljali na osnovi indikatorjev (rastlinske vrste, rastiščni in sestojni parametri).

Za analizo indikatorskih vrst smo uporabili PC-ORD program, v katerega je implementirana metoda po Dufřene in Legendre (1997). Pri izračunu vrednosti je kombinirana relativna abundanca in relativna frekvenca rastlinskih vrst.

Za analizo drugih parametrov, ki so povezani z rastiščnimi in sestojnimi razmerami ter rastlinsko vrstno pestrostjo, smo z analizo variance (ANOVA) testirali razlike med njihovimi srednjimi vrednostmi glede na tri ključne dejavnike (načrtovani gozdnogojitveni ukrep, glavna drevesna vrsta, lokacija).

Rezultati dela

Pestrost rastlinskih vrst

Povprečno število rastlinskih vrst na 27 srednjih vegetacijskih ploskvah (krožna ploskev s polmerom 11,28 m in površino 400 m²) je bilo pred izvedbo gozdnogojitvenih ukrepov 48,8. Število rastlinskih vrst na teh ploskvah se je gibalo med 29 in 68.

Povprečno število rastlinskih vrst na malih vegetacijskih ploskvah (135 ploskev z velikostjo 12,6 m²) je bilo 18,0. Število rastlinskih vrst na teh ploskve se je gibalo med 6 in 39.

Analiza vpliva ključnih dejavnikov na rastlinsko vrstno pestrost

Za 27 srednjih vegetacijskih ploskev, ki smo jih združili glede na tri ključne dejavnike (gozdnogospodarski oz. gozdnogojitveni ukrep, glavna drevesna vrsta, lokacija oz. testno območje), smo izračunali vrednosti rastiščnih in sestojnih parametrov. Izračunali smo tudi številčnost rastlinskih vrst in druge indekse vrstne pestrosti (Preglednica 17).

Preglednica 17: Srednje vrednosti parametrov povezanih z rastiščnimi in sestojnimi razmerami ter rastlinsko vrstno pestrostjo za 27 srednjih vegetacijskih ploskev.

	Vse ploskve	Načrtovani gg. ukrep			Glavna drevesna vrsta			Lokacija (območje)		
		kontrola	posek 50% LZ	posek 100% LZ	bukev	jelka	smreka	Kočevski R.	Snežnik	Trnovo
	N=27	N=9	N=9	N=9	N=9	N=9	N=9	N=9	N=9	N=9
POVRŠINSKA SKALNATOST (%)	28.6	33.3	31.1	21.4	23.1	30.3	32.4	38.3	30.9	16.7
POVRŠINSKI DELEŽ ODMRLEGA LESA (%)	8.9	7.7	9.4	9.4	10.2	9.0	7.3	12.1	6.7	7.8
POKROV. VSEH VERTIKALNIH VEG. PLASTI (%)	97.9	99.0	96.9	97.8	99.0	97.7	97.0	98.8	95.7	99.2
POKROV. PRITALNIH VEG. PLASTI (brez dreves) (%)	33.1	30.6	36.7	32.2	32.2	28.9	38.3	31.1	27.8	40.6
NEZASTRTA RAZVITA TLA (%)	34.1	36.1	26.1	40.0	43.9	30.0	28.3	28.9	36.1	37.2
POKROV. DREVESNE PLASTI (%)	95.4	97.9	92.8	95.4	96.7	97.2	92.2	96.1	93.8	96.2
POKROV. GRMOVNE PLASTI (%)	7.1	7.2	3.7	10.3	8.2	7.4	5.6	8.3	7.8	5.1
POKROV. ZELIŠČNE PLASTI (%)	27.5	25.0	33.3	24.1	25.8	22.2	34.4	23.6	21.7	37.2
POKROV. MAHOVNE PLASTI (%) na vseh substratih	24.9	27.6	30.1	17.0	17.8	30.0	26.9	33.1	28.1	13.4
POVPREČNO ŠTEVILO VASKULARNIH RAST. VRST	48.8	50.7	49.3	46.4	44.3	52.9	49.2	47.6	55.8	43.1
POJAVLJANJE VRST V VSEH VERTIKALNIH VEG. PLASTEH	58.2	61.0	58.8	54.9	52.8	62.4	59.4	57.1	66.2	51.3
CELOTNO ŠTEVILO VRST VASKULARNIH RAST. VRST	151	113	123	121	110	130	117	97	109	84
N. VRST V DREVESNI PLASTI	15	11	13	14	11	12	13	9	14	11
N. VRST V GRMOVNI PLASTI	16	16	13	12	13	16	14	11	16	7
N. VRST V ZELIŠČNI PLASTI	120	86	97	95	86	102	90	77	79	66
PHANEROPHYTES (%)	20.5	22.1	19.5	20.7	20.9	20.0	21.4	20.6	25.7	20.2
CHAMAEPHYTES (%)	6.0	6.2	5.7	5.0	4.5	6.9	6.0	6.2	7.3	4.8
HEMICRYPTOPHYTES (%)	52.3	48.7	52.8	53.7	52.7	50.8	49.6	50.5	50.5	50.0
GEOPHYTES (%)	18.5	20.4	19.5	18.2	19.1	19.2	21.4	20.6	15.6	21.4
THEROPHYTES (%)	2.6	2.7	2.4	2.5	2.7	3.1	1.7	2.1	0.9	3.6
SHANNONOV INDEKS PESTROSTI H	2.413	2.486	2.476	2.278	2.188	2.421	2.631	2.528	2.397	2.315
SIMPSON INDEKS PESTROSTI D'	0.801	0.811	0.811	0.782	0.730	0.820	0.854	0.825	0.780	0.799
INDEKS PORAVNANOSTI (EVENNESS)	0.595	0.605	0.608	0.571	0.552	0.587	0.646	0.625	0.571	0.589
Fagus sylvatica – ZGORNJA DREVESNA PLAST (%)	38.9	39.9	30.4	46.4	73.6	23.5	19.5	43.3	40.8	32.5
Fagus sylvatica – SPODNJA DREVESNA PLAST (%)	29.2	25.6	33.1	29.0	15.1	38.5	34.1	28.2	21.9	37.5
Fagus sylvatica – GRMOVNA PLAST (%)	6.5	6.4	2.9	10.1	7.5	5.8	6.2	6.6	7.7	5.2
Fagus sylvatica – ZELIŠČNA PLAST (%)	2.5	2.9	1.9	2.6	3.7	2.2	1.6	2.3	2.6	2.5
Abies alba – ZGORNJA DREVESNA PLAST (%)	14.5	9.0	21.2	13.3	2.6	38.3	2.5	5.7	18.5	19.2
Abies alba – SPODNJA DREVESNA PLAST (%)	3.5	2.8	3.0	4.6	0.5	6.3	3.6	3.2	4.7	2.5
Abies alba – GRMOVNA PLAST (%)	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.0	0.0
Abies alba – ZELIŠČNA PLAST (%)	0.6	0.8	0.6	0.5	0.5	0.6	0.8	0.6	0.7	0.7
Picea abies – ZGORNJA DREVESNA PLAST (%)	10.1	13.4	13.2	3.6	0.1	0.2	29.9	4.8	13.2	12.1
Picea abies – SPODNJA DREVESNA PLAST (%)	1.6	1.9	2.4	0.5	0.2	0.7	3.9	2.1	1.3	1.4
Picea abies – GRMOVNA PLAST (%)	0.4	0.6	0.4	0.1	0.2	0.6	0.3	1.0	0.1	0.0
Picea abies – ZELIŠČNA PLAST (%)	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.4	0.1

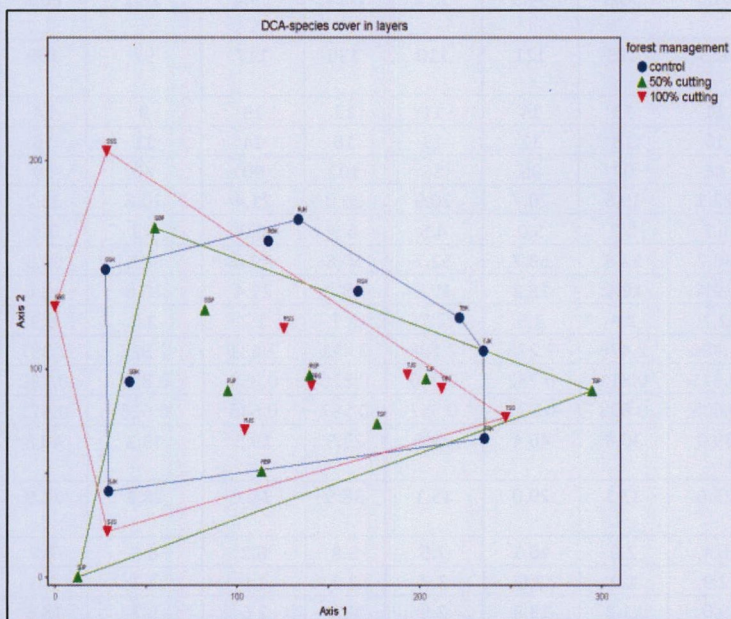
Načrtovani gozdnogojitveni ukrepi

Prekrivanje skupin 27 srednjih vegetacijskih ploskev, ki so bile oblikovane glede na načrtovani gozdnogojitvenih ukrepov (kontrolna ploskev brez poseka; posek 50 % lesne zaloge drevja na površini 0,4 ha; posek 100 % lesne zaloge drevja na površini 0,4 ha), v DCA ordinaciji nakazuje, da ni večjih razlik med temi tremi skupinami ploskev (Slika 57).

Izmed vseh 188 vrst vaskularnih rastlin (praprotnice in semenke), ki se pojavljajo v vseh vertikalnih vegetacijskih plasteh (zgornja in spodnja drevesna plast, grmovna in zeliščna plast), nismo našli značilne indikacijske vrste, ki bi nakazovala specifične posamezne skupin ploskev na osnovi načrtovanega poseka različne intenzitete.

Poleg testa značilnosti indikacijskih vrst smo razlike med temi tremi skupinami ploskev testirali z analizo variance (ANOVA). Testirali smo srednje vrednosti parametrov, povezanih z rastiščnimi in sestojnimi razmerami ter rastlinsko vrstno pestrostjo (Preglednica 18).

Z ANOVA nismo ugotovili značilnih indikatorjev, ki bi nakazovali razlike med skupinami ploskev na podlagi treh različnih načrtovanih ukrepov. Ker v tej fazi gozdnogojitveni ukrepi še niso bili izvedeni, je rezultat pričakovan. To kaže, da predhodno gospodarjenje ni imelo značilnega vpliva na razlike med skupinami. Skupine ploskev, za katere smo načrtovali različno intenziteto posegov, so bile predhodno razmeroma podobne.



Slika 57: DCA ordinacija srednjih vegetacijskih ploskev, ki so združene na osnovi načrtovanega gozdnogojitvenega (gospodarskega) ukrepa (stanje pred posekom dreves).

Preglednica 18: Test razlik (ANOVA) med skupinami ploskev z istim načrtovanim gozdnogojitvenim (gospodarskim) ukrepom (stanje pred posekom dreves) na osnovi rastiščnih in sestojnih parametrov ter parametrov rastlinske vrstne pestrosti

Legenda: ns – ni značilen

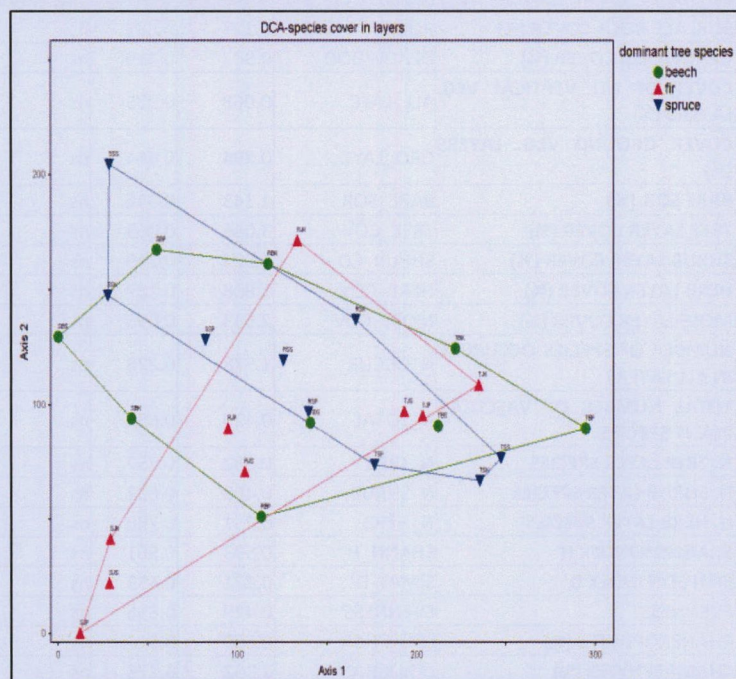
Slovensko ime parametra	Angleško ime parametra	Okrajšava	F	p	Signif.
POVRŠINSKA SKALNATOST (%)	SURFACE ROCK COVER (%)	ROCK	0.127	0.882	ns
POVRŠINSKI DELEŽ ODMRLEGA LESA (%)	DEADWOOD COVER (%)	DEADWOOD	0.902	0.419	ns
POKROV. VSEH VERTIKALNIH VEG. PLASTI (%)	COVER OF ALL VERTICAL VEG. LAYERS (%)	ALL_LAYC	0.068	0.935	ns
POKROV. PRITALNIH VEG. PLASTI (brez dreves) (%)	COVER GROUND VEG. LAYERS (%)	GRO_LAYC	0.794	0.464	ns
NEZASTRTRA RAZVITA TLA (%)	BARE SOIL (%)	BARE_SOIL	1.143	0.336	ns
POKROV. DREVESNE PLASTI (%)	TREE LAYER COVER (%)	TREE_COV	3.086	0.065	ns
POKROV. GRMOVNE PLASTI (%)	SHRUB LAYER COVER (%)	SHRUB_CO	1.523	0.239	ns
POKROV. ZELIŠČNE PLASTI (%)	HERB LAYER COVER (%)	HERB_COV	1.808	0.187	ns
POKROV. MAHOVNE PLASTI (%) na vseh substratih	MOSS LAYER COVER (%)	MOSS_COV	2.633	0.093	ns
POJAVLJANJE VRST V VSEH VERTIKALNIH VEG. PLASTEIH	NUMBER OF SPECIES OCCURENCE IN ALL LAYERS	N_OCCUR	1.578	0.228	ns
CELOTNO ŠTEVILO VRST VASKULARNIH RAST. VRST	TOTAL NUMBER OF VASCULAR PLANT SPECIES	N_TOTAL	0.429	0.656	ns
N. VRST V DREVESNI PLASTI	N. TREE LAYER SPECIES	N_TREE	0.282	0.757	ns
N. VRST V GRMOVNI PLASTI	N. SHRUB LAYER SPECIES	N_SHRUB	0.468	0.632	ns
N. VRST V ZELIŠČNI PLASTI	N. HERB LAYER SPECIES	N_HERB	0.251	0.780	ns
SHANNONOV INDEKS PESTROSTI H	SHANNON INDEX H	SHANN_H	0.593	0.561	ns
SIMPSON INDEKS PESTROSTI D'	SIMPSON INDEX D'	SIMPS_D'	0.821	0.453	ns
INDEKS PORAVNANOSTI (EVENNESS)	EVENNESS	EVENNESS	0.429	0.656	ns
PHANEROPHYTES (%)	PHANEROPHYTES (%)	LF%_PHAN	0.689	0.512	ns
CHAMAEPHYTES (%)	CHAMAEPHYTES (%)	LF%_CHAM	1.352	0.278	ns
HEMICRYPTOPHYTES (%)	HEMICRYPTOPHYTES (%)	LF%_HEMI	0.148	0.864	ns
GEOPHYTES (%)	GEOPHYTES (%)	LF%_GEOP	0.680	0.517	ns
THEROPHYTES (%)	THEROPHYTES (%)	LF%_THER	0.153	0.859	ns
Fagus sylvatica – ZGORNJA DREVESNA PLAST (%)	Fagus sylvatica - UPPER TREE LAYER	FAGSYL_T1	0.820	0.453	ns
Fagus sylvatica – SPODNJA DREVESNA PLAST (%)	Fagus sylvatica - LOWER TREE LAYER	FAGSYL_T2	0.884	0.427	ns
Fagus sylvatica – GRMOVNA PLAST (%)	Fagus sylvatica - SHRUB LAYER	FAGSYL_S	0.497	0.615	ns
Fagus sylvatica – ZELIŠČNA PLAST (%)	Fagus sylvatica - HERB LAYER	FAGSYL_H	2.139	0.141	ns
Abies alba – ZGORNJA DREVESNA PLAST (%)	Abies alba - UPPER TREE LAYER	ABIALB_T1	0.680	0.516	ns
Abies alba – SPODNJA DREVESNA PLAST (%)	Abies alba - LOWER TREE LAYER	ABIALB_T2	0.583	0.566	ns
Abies alba – GRMOVNA PLAST (%)	Abies alba - SHRUB LAYER	ABIALB_S	0.305	0.740	ns
Abies alba – ZELIŠČNA PLAST (%)	Abies alba - HERB LAYER	ABIALB_H	0.325	0.726	ns
Picea abies – ZGORNJA DREVESNA PLAST (%)	Picea abies - UPPER TREE LAYER	PICABI_T1	0.968	0.395	ns
Picea abies – SPODNJA DREVESNA PLAST (%)	Picea abies - LOWER TREE LAYER	PICABI_T2	0.816	0.455	ns
Picea abies – GRMOVNA PLAST (%)	Picea abies - SHRUB TREE LAYER	PICABI_S	0.868	0.433	ns
Picea abies – ZELIŠČNA PLAST (%)	Picea abies - HERB LAYER	PICABI_H	1.055	0.365	ns

Glavna drevesna vrsta

Skupine oblikovane na podlagi prevladujočih drevesnih vrst se prekrivajo manj kot predhodne (gg. ukrep), vendar se še vedno kaže precejšnja podobnost med skupinami (Slika 58). Nekoliko bolj odstopajo jelove ploskve na območju Snežnika in še nekatere druge. Na osnovi DCA ordinacije srednjih vegetacijskih ploskev (Slika 58) lahko sklepamo, da se skupine ploskev z isto prevladujočo drevesno vrsto nekoliko bolj razlikujejo kot predhodne.

To smo potrdili tudi z analizo indikatorskih vrst in analizo parametrov, ki so povezani z rastiščnimi in sestojnimi razmerami ter rastlinsko vrstno pestrostjo. Z uporabo metode po Dufrene in Legendre (1997) smo med 188 vrstami v vseh vertikalnih plasteh opredelili dve indikatorski vrsti (Preglednica 19).

Za analizo drugih parametrov, ki so povezani z rastiščnimi in sestojnimi razmerami ter rastlinsko vrstno pestrostjo, smo z analizo variance (ANOVA) testirali razlike med njihovimi srednjimi vrednostmi glede na prevladujočo drevesno vrsto (Preglednica 20). Ugotovili smo, da je med vsemi (35) testiranimi parametri 7 nakazuje značilne razlike med skupinami ploskev.



Slika 58: DCA ordinacija srednjih vegetacijskih ploskev, ki so združene na osnovi prevladovanja drevesnih vrst v sestojih.

Preglednica 19: Značilne indikatorske vrste po skupinah srednjih vegetacijskih ploskev z isto prevladujočo drevesno vrsto

	<i>bukev</i>	<i>jelka</i>	<i>smreka</i>	<i>p</i> *	<i>Signif.</i>
Species	N=9	N=9	N=9		
Picea abies – zgornja drevesna plast	1	1	82	0.0002	***
Mycelis muralis	15	50	10	0.0336	*

Preglednica 20: Test razlik (ANOVA) med skupinami z različnimi prevladujočimi drevesnimi vrstami v sestoji. Opravili smo test razlik med srednjimi vrednostmi parametrov, ki so povezani z rastiščnimi in sestojnimi razmerami ter rastlinsko vrstno pestrostjo.

Legenda: ns – ni značilen; *** - višja stopnja značilnosti; ** - srednja stopnja značilnosti; * - nižja stopnja značilnosti.

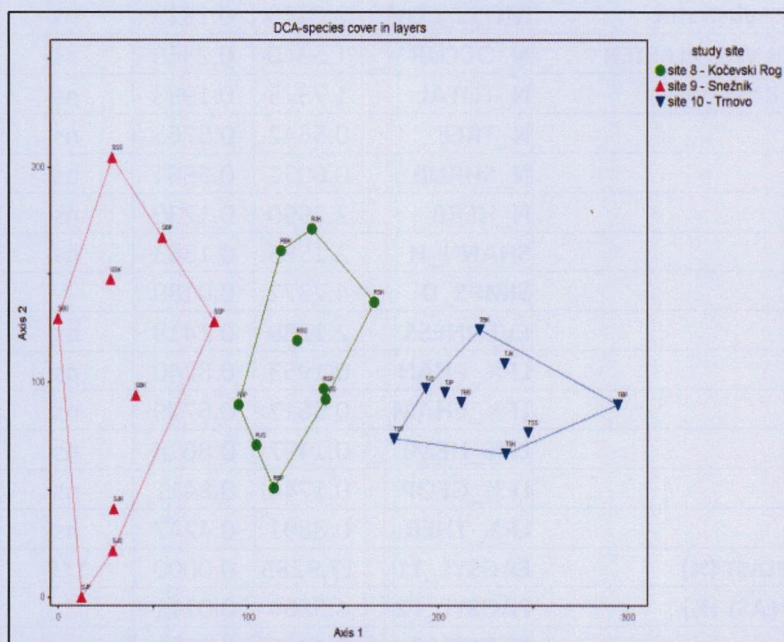
<i>Slovensko ime parametra</i>	<i>Parameter</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Signif.</i>
POVRŠINSKA SKALNATOST (%)	ROCK	1.1603	0.3311	ns
POVRŠINSKI DELEŽ ODMRLEGA LESA (%)	DEADWOOD	0.1689	0.8457	ns
POKROV. VSEH VERTIKALNIH VEG. PLASTI (%)	ALL_LAYC	0.8460	0.4421	ns
POKROV. PRITALNIH VEG. PLASTI (brez dreves) (%)	GRO_LAYC	0.3745	0.6917	ns
NEZASTRTA RAZVITA TLA (%)	BARE_SOIL	2.6167	0.0946	ns
POKROV. DREVESNE PLASTI (%)	TREE_COV	0.5816	0.5670	ns
POKROV. GRMOVNE PLASTI (%)	SHRUB_CO	0.7173	0.4987	ns
POKROV. ZELIŠČNE PLASTI (%)	HERB_COV	0.9914	0.3864	ns
POKROV. MAHOVNE PLASTI (%) na vseh substratih	MOSS_COV	2.0443	0.1523	ns
POJAVLJANJE VRST V VSEH VERTIKALNIH VEG. PLASTEH	N_OCCUR	1.5340	0.2369	ns
CELOTNO ŠTEVILO VRST VASKULARNIH RAST. VRST	N_TOTAL	1.7375	0.1983	ns
N. VRST V DREVESNI PLASTI	N_TREE	0.5642	0.5765	ns
N. VRST V GRMOVNI PLASTI	N_SHRUB	0.6021	0.5561	ns
N. VRST V ZELIŠČNI PLASTI	N_HERB	2.2990	0.1230	ns
SHANNONOV INDEKS PESTROSTI H	SHANN_H	2.1585	0.1383	ns
SIMPSON INDEKS PESTROSTI D'	SIMPS_D'	4.7372	0.0189	*
INDEKS PORAVNANOSTI (EVENNESS)	EVENNESS	2.1289	0.1418	ns
PHANEROPHYTES (%)	LF%_PHAN	0.1953	0.8240	ns
CHAMAEPHYTES (%)	LF%_CHAM	0.5617	0.5779	ns
HEMICRYPTOPHYTES (%)	LF%_HEMI	0.1497	0.8618	ns
GEOPHYTES (%)	LF%_GEOP	0.1744	0.8411	ns
THEROPHYTES (%)	LF%_THER	0.8891	0.4247	ns
Fagus sylvatica – ZGORNJA DREVESNA PLAST (%)	FAGSYL_T1	17.9285	0.0000	***
Fagus sylvatica – SPODNJA DREVESNA PLAST (%)	FAGSYL_T2	4.5864	0.0211	*
Fagus sylvatica – GRMOVNA PLAST (%)	FAGSYL_S	0.4376	0.6509	ns
Fagus sylvatica – ZELIŠČNA PLAST (%)	FAGSYL_H	3.5082	0.0468	*
Abies alba – ZGORNJA DREVESNA PLAST (%)	ABIALB_T1	13.0100	0.0002	***
Abies alba – SPODNJA DREVESNA PLAST (%)	ABIALB_T2	1.7681	0.1931	ns
Abies alba – GRMOVNA PLAST (%)	ABIALB_S	0.4682	0.6320	ns
Abies alba – ZELIŠČNA PLAST (%)	ABIALB_H	1.2394	0.3082	ns
Picea abies – ZGORNJA DREVESNA PLAST (%)	PICABI_T1	20.7208	0.0000	***
Picea abies – SPODNJA DREVESNA PLAST (%)	PICABI_T2	7.4327	0.0032	**
Picea abies – GRMOVNA PLAST (%)	PICABI_S	0.4803	0.6247	ns
Picea abies – ZELIŠČNA PLAST (%)	PICABI_H	0.8527	0.4393	ns

Lokacija (testno območje)

V dvorazsežnem ordinacijskem prostoru (DCA) so skupine ploskve, ki so iz istega testnega območja (Kočevski Rog, Snežnik in Trnovo), jasno ločene druga o druge (Slika 59). Ordinacija ploskev in skupin, ki je nastala samo na osnovi rastlinske vrstne sestave po vertikalnih plasteh, nakazuje razlike med posameznimi testnimi območji. Čeprav gozdove vseh treh območij uvrščamo v isti vegetacijski tip – dinarski jelovo-bukov gozd, se vzdolž geografskega gradienta kažejo določne razlike v vrstni sestavi. V povprečju se vrstno pestrost povečuje od desne proti levi strani ordinacijskega prostora in sicer od ploskev na Trnovem proti ploskvam na testnem območju Snežnik.

Analiza indikatorskih vrst (Dufrene & Legendre 1997) je pokazala, da od 188 vrst višjih rastlin, ki se pojavljajo v vseh vertikalnih vegetacijskih plasteh, lahko smatramo 36 kot indikatorske vrste, ki kažejo na značilne razlike med skupinami iz treh lokacij (Preglednica 21).

Analiza ANOVA je pokazala značilne razlike med skupinami srednjih vegetacijskih ploskev iz istega testnega območja. Od skupno 35 testiranih parametrov, ki so povezani z rastiščnimi in sestojnimi razmerami ter rastlinsko vrstno pestrostjo, je kar 10 značilno različnih (Preglednica 22).



Slika 59: DCA ordinacija srednjih vegetacijskih ploskev, ki so združene po lokacijah oz. testnih območjih

Preglednica 21: Značilne indikatorske vrste po skupinah srednjih vegetacijskih ploskev iz treh lokacij (testnih območij)

Legenda: *** - višja stopnja značilnosti; ** - srednja stopnja značilnosti; * - nižja stopnja značilnosti.

Rastlinska vrsta	Kočevski Rog N=9	Snežnik N=9	Trnovo N=9	p *	Signif.
<i>Abies alba</i> – grmovna plast	56	0	0	0.005	**
<i>Picea abies</i> - grmovna plast	57	2	0	0.004	**
<i>Fraxinus excelsior</i> - grmovna plast	0	0	44	0.026	*
<i>Fraxinus excelsior</i> - zeliščna plast	0	2	57	0.0052	**
<i>Ulmus glabra</i> - zeliščna plast	2	57	0	0.0056	**
<i>Daphne laureola</i> - grmovna plast	56	0	0	0.0038	**
<i>Daphne laureola</i> - zeliščna plast	89	0	0	0.0002	***
<i>Euonymus europaea</i> - zeliščna plast	0	44	0	0.022	*
<i>Lonicera alpigena</i> - zeliščna plast	1	54	4	0.01	*
<i>Lonicera nigra</i> - zeliščna plast	4	54	1	0.0112	*
<i>Lonicera xylosteum</i> - grmovna plast	1	60	1	0.0026	**
<i>Lonicera xylosteum</i> - zeliščna plast	6	50	0	0.0218	*
<i>Rubus hirtus</i> - zeliščna plast	60	27	0	0.0046	**
<i>Adoxa moschatellina</i>	17	3	56	0.01	**
<i>Ajuga reptans</i>	1	79	0	0.0004	***
<i>Aposeris foetida</i>	0	67	0	0.0032	**
<i>Asarum europaeum</i>	9	49	1	0.0266	*
<i>Carex pilosa</i>	0	56	0	0.0036	**
<i>Carex sylvatica</i>	50	15	10	0.0298	*
<i>Cyclamen purpurascens</i>	1	68	0	0.0014	**
<i>Epipactis helleborine</i>	0	0	44	0.0244	*
<i>Festuca altissima</i>	1	0	79	0.0004	***
<i>Galeopsis speciosa</i>	0	0	56	0.0044	**
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	1	1	50	0.0166	*
<i>Impatiens noli-tangere</i>	0	0	44	0.0194	*
<i>Luzula luzuloides</i>	0	0	56	0.0062	**
<i>Mercurialis perennis</i>	20	64	0	0.001	***
<i>Milium effusum</i> subs. <i>effusum</i>	0	0	78	0.0008	***
<i>Moehringia muscosa</i>	0	56	0	0.0044	**
<i>Omphalodes verna</i>	50	50	0	0.031	*
<i>Petasites albus</i>	44	0	0	0.0202	*
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	78	0	0	0.0002	***
<i>Polystichum aculeatum</i>	47	27	1	0.0484	*
<i>Pulmonaria officinalis</i>	0	89	0	0.0002	***
<i>Scopolia carniolica</i>	89	0	0	0.0002	***
<i>Stellaria montana</i>	27	0	60	0.0038	**



Slika 60: Navadni pljučnik (*Pulmonaria officinalis*) smo popisali le na ploskvah testnega območja Snežnik. (foto: L. Kutnar)



Slika 61: Kranjska bunika (*Scapolia carniolica*) je indikatorska vrsta ploskev s testnega območja Kočevski Rog. (foto: L. Kutnar)



Slika 62: Gozdna bilnica (*Festuca altissima*) se pogosteje pojavlja na ploskvah testnega območja Trnovo. (foto: L. Kutnar)

Preglednica 22: Test razlik (ANOVA) med skupinami iz različnih testnih območij. Opravili smo test razlik med srednjimi vrednostmi parametrov, ki so povezani z rastiščnimi in sestojnimi razmerami ter rastlinsko vrstno pestrostjo.

Legenda: ns – ni značilen; *** - višja stopnja značilnosti; ** - srednja stopnja značilnosti; * - nižja stopnja značilnosti.

<i>Slovensko ime parametra</i>	<i>Parameter</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Signif.</i>
POVRŠINSKA SKALNATOST (%)	ROCK	4.2314	0.0272	*
POVRŠINSKI DELEŽ ODMRLEGA LESA (%)	DEADWOOD	0.6030	0.5556	ns
POKROV. VSEH VERTIKALNIH VEG. PLASTI (%)	ALL_LAYC	3.0143	0.0688	ns
POKROV. PRITALNIH VEG. PLASTI (brez dreves) (%)	GRO_LAYC	1.0792	0.3565	ns
NEZASTRTRA RAZVITA TLA (%)	BARE_SOI	1.1263	0.3415	ns
POKROV. DREVESNE PLASTI (%)	TREE_COV	0.8745	0.4305	ns
POKROV. GRMOVNE PLASTI (%)	SHRUB_CO	1.0490	0.3665	ns
POKROV. ZELIŠČNE PLASTI (%)	HERB_COV	2.4983	0.1043	ns
POKROV. MAHOVNE PLASTI (%) na vseh substratih	MOSS_COV	4.7819	0.0183	*
POJAVLJANJE VRST V VSEH VERTIKALNIH VEG. PLASTEH	N_OCCUR	3.7888	0.0378	*
CELOTNO ŠTEVILO VRST VASKULARNIH RAST. VRST	N_TOTAL	4.3266	0.0254	*
N. VRST V DREVESNI PLASTI	N_TREE	9.4248	0.0010	***
N. VRST V GRMOVNI PLASTI	N_SHRUB	8.6588	0.0016	**
N. VRST V ZELIŠČNI PLASTI	N_HERB	2.0462	0.1521	ns
SHANNONOV INDEKS PESTROSTI H	SHANN_H	0.6485	0.5321	ns
SIMPSON INDEKS PESTROSTI D`	SIMPS_D`	0.4879	0.6201	ns
INDEKS PORAVNANOSTI (EVENNESS)	EVENNESS	0.8463	0.4419	ns
PHANEROPHYTES (%)	LF%_PHAN	3.3307	0.0537	ns
CHAMAEPHYTES (%)	LF%_CHAM	2.0010	0.1581	ns
HEMICRYPTOPHYTES (%)	LF%_HEMI	8.6395	0.0016	**
GEOPHYTES (%)	LF%_GEOP	13.4137	0.0001	*
THEROPHYTES (%)	LF%_THER	9.5406	0.0010	***
Fagus sylvatica – ZGORNJA DREVESNA PLAST (%)	FAGSYL_T1	0.1230	0.8848	ns
Fagus sylvatica – SPODNJA DREVESNA PLAST (%)	FAGSYL_T2	0.9256	0.4106	ns
Fagus sylvatica – GRMOVNA PLAST (%)	FAGSYL_S	0.9862	0.3882	ns
Fagus sylvatica – ZELIŠČNA PLAST (%)	FAGSYL_H	0.0438	0.9572	ns
Abies alba – ZGORNJA DREVESNA PLAST (%)	ABIALB_T1	1.1049	0.3482	ns
Abies alba – SPODNJA DREVESNA PLAST (%)	ABIALB_T2	0.1671	0.8471	ns
Abies alba – GRMOVNA PLAST (%)	ABIALB_S	3.0442	0.0672	ns
Abies alba – ZELIŠČNA PLAST (%)	ABIALB_H	0.0474	0.9538	ns
Picea abies – ZGORNJA DREVESNA PLAST (%)	PICABI_T1	0.5092	0.6076	ns
Picea abies – SPODNJA DREVESNA PLAST (%)	PICABI_T2	0.1952	0.8240	ns
Picea abies – GRMOVNA PLAST (%)	PICABI_S	8.2750	0.0020	**
Picea abies – ZELIŠČNA PLAST (%)	PICABI_H	1.8976	0.1727	ns

Načrtovane aktivnosti

Do konca leta bomo v računalniško bazo podatkov vnesli vse fitocenološke popise (27 popisov srednjih vegetacijskih ploskvah (SVP) in 135 popisov malih vegetacijskih ploskvah (MVP)), ki smo jih izdelali po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov. Pri tem bomo s pomočjo literature in drugih virov (herbariji, internetne strani itd.) preverjali ustreznost določitev nekaterih težavnejših rastlinskih vrst. V nadaljnjem obdobju bomo ponovili vrednotenje fitocenoloških popisov (po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov). Tako kot smo testirali popise vegetacije pred izvedbo ukrepov bomo tudi za ponovljene popise testirali vpliv ključnih dejavnikov (gozdnogospodarski oz. gozdnogojitveni ukrep (posek drevja različne intenzitete); glavna drevesna vrsta; lokacija oz. testno območje) na rastlinsko vrstno pestrost. Primerjali bomo stanje rastlinske vrstne pestrosti pred in po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov.

Statistični kazalci preučevanja rastlinske vrstne pestrosti v okviru ManFor projekta v Sloveniji

Preglednica 23: Številčni kazalci proučevanja rastlinske vrstne pestrosti in vegetacije

Indikator	2013-2014
Število ManFor testnih območij v Sloveniji	3
Število preučevanih vegetacijskih ploskev	skupaj 189 ploskev: 27 velikih vegetacijskih ploskev 27 srednjih vegetacijskih ploskev 135 malih vegetacijskih ploskev
Število ploskev z detajlnim vrednotenjem rastlinske vrstne pestrosti (stanje pred izvedbo gozdnogojitvenih ukrepov)	27 srednjih vegetacijskih ploskev
Število ploskev s preliminarnim vrednotenjem rastlinske vrstne pestrosti (stanje pred izvedbo gozdnogojitvenih ukrepov)	135 malih vegetacijskih ploskev
Število testiranih ključnih dejavnikov	3 (gozdnogojitveni ukrep, glavna drevesna vrsta, lokacija)
Število indikatorskih rastlinskih vrst (od vseh 188 višjih rastlin v vseh vertikalnih vegetacijskih plasteh na srednjih vegetacijskih ploskvah) glede na ključne dejavnike	0 (kriterij: planirani gozdnogojitveni ukrep) 2 (kriterij: glavna drevesna vrsta) 36 (kriterij: lokacija)
Število indikatorskih parametrov (od skupaj 35), ki so povezani z rastiščnimi in sestojnimi razmerami ter rastlinsko vrstno pestrostjo	0 (kriterij: planirani gozdnogojitveni ukrep) 7 (kriterij: glavna drevesna vrsta) 10 (kriterij: lokacija)
Število popisanih vegetacijskih ploskev po izvedbi gozdnogojitvenih ukrepov	27 srednjih vegetacijskih ploskev 135 malih vegetacijskih ploskev

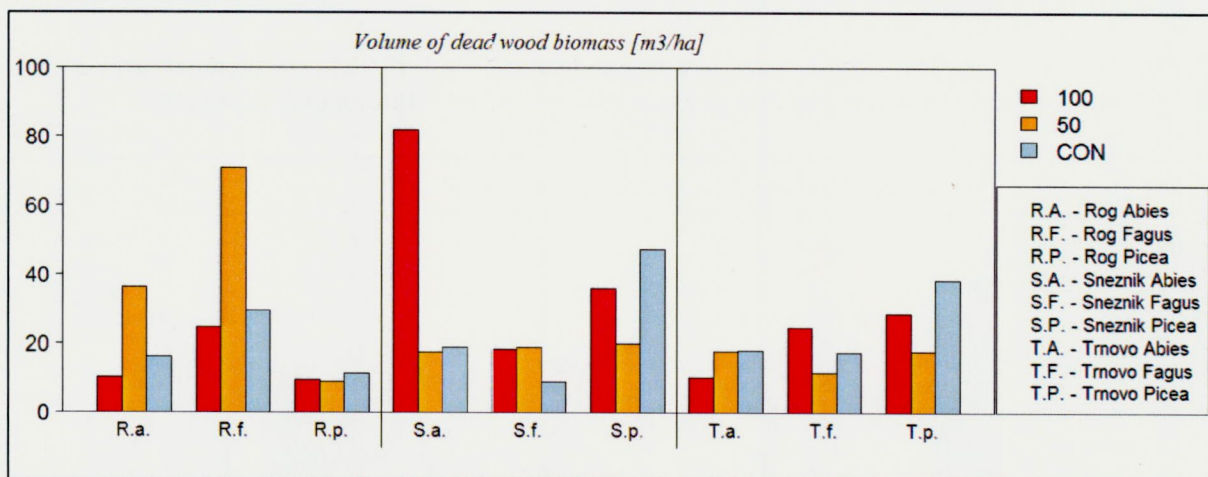
Viri:

- Barkman, J. J., Doing, H., Segal, S., 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta bot. Neerl. 13: 394–419.
- Canullo, R., Starlinger, F., Granke, O., Fischer, R., Aamlid, D., Neville, P. 2011. Assessment of ground vegetation. Manual Part VII-SP1, In: ICP Forests. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. UNECE ICP Forests Programme Co-ordination Centre, Hamburg
http://www.icp-forests.org/pdf/FINAL_GV.pdf
- Dufřene M., Legendre. P. 1997: Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs 67:345-366
- Londo, G., 1975. The decimale scale for relevés of permanent quadrats. V: Knapp, R. (ed.), Handbook of Vegetation Science 4: 45–50.
- Martinčič, A., T. Wraber, N. Jogan, A. Podobnik, B. Turk, B. Vreš, 2007: Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- Tutin, T. G., Burges, N. A., Chater, A. O., Edmondson, J. R., Heywood, V. H., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A., 1993. Flora Europaea, vol 1. Cambridge University Press, Cambridge, MA, 581 p.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A., 1964–1980. Flora Europaea, vol 2–5. Cambridge University Press, Cambridge, MA.

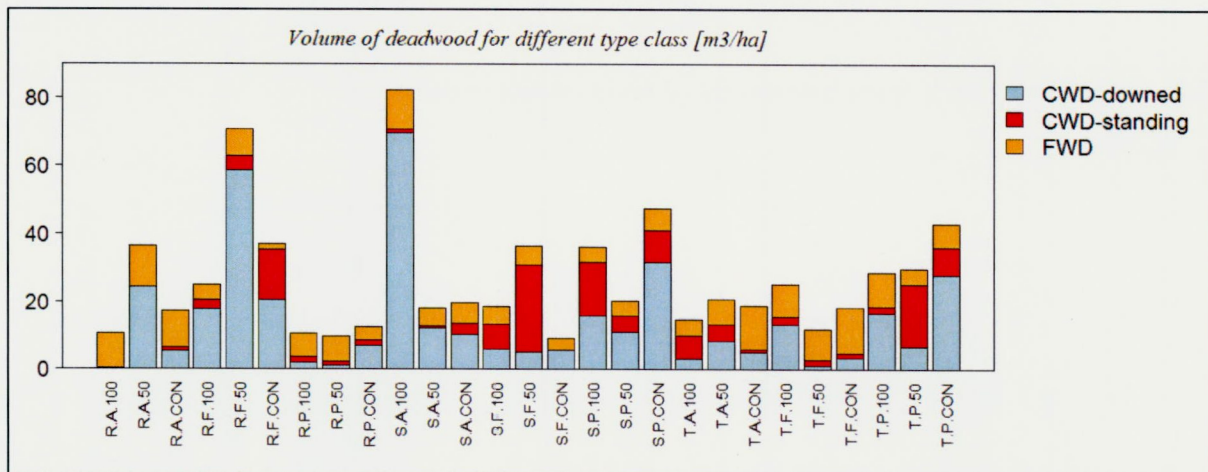
6.5.4 Podakcija: Mrtvi (odmrli) les

Odmrta lesna biomasa je bila izmerjena na vseh 27 ploskvah v treh testnih območjih med jesenjo leta 2011 in pomladjo 2012 (stanje pred izvedbo gozdnogojitvenih ukrepov). Odmrlo lesno biomaso smo klasificirali glede na debelino (veliki lesni ostanki, majhni lesni ostanki in tip (npr. stoječe sušice, ležeče sušice, štrclji, panji, drugi lesni ostanki). V letu 2013 in 2014 so bili narejeni podrobnejši izračuni. Volumen odmrle lesne biomase je bil izračunan na nivoju ploskve in drevesnih vrst, razredov razkrojenosti, tipov odmrle lesne biomase itd.

Rezultati kažejo, da je bilo na raziskovalnih ploskvah v povprečju 26,96 m³/ha odmrle lesne biomase (veliki in majhni lesni ostanki). Majhni lesni ostanki so predstavljali 27 % celotne odmrle lesne biomase. Najvišje količine odmrle lesne biomase je imelo testno območje Snežnik – 31,94 m³/ha (veliki lesni ostanki - 26,13 m³/ha in majhni lesni ostanki - 5.81 m³/ha). Nasprotno je imelo testno območje Trnovo najnižjo količino odmrle lesne biomase (23,44 m³/ha) (Slika 63, Slika 64).

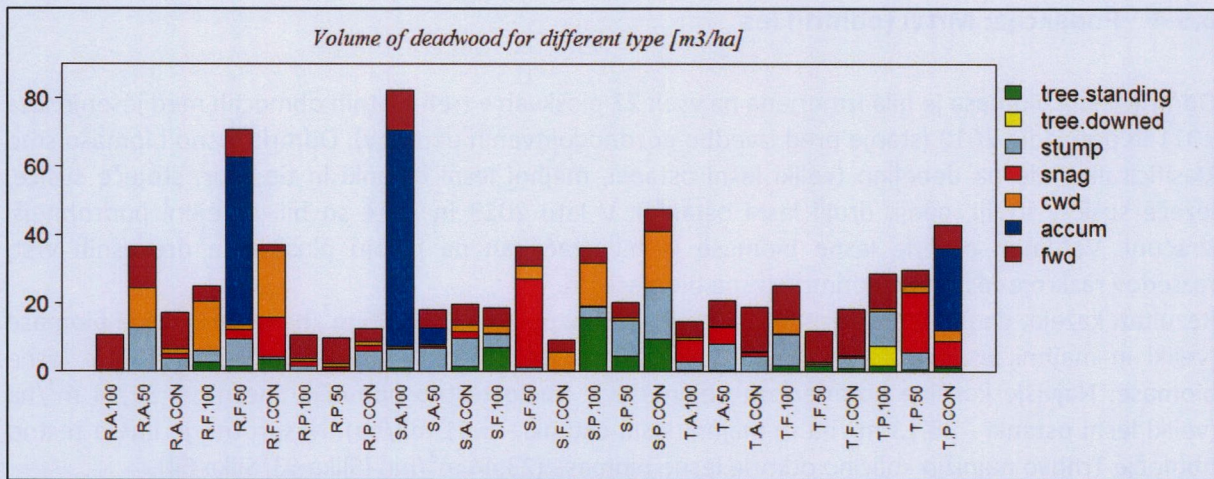


Slika 63: Količina odmrle lesne biomase na raziskovalnih ploskvah



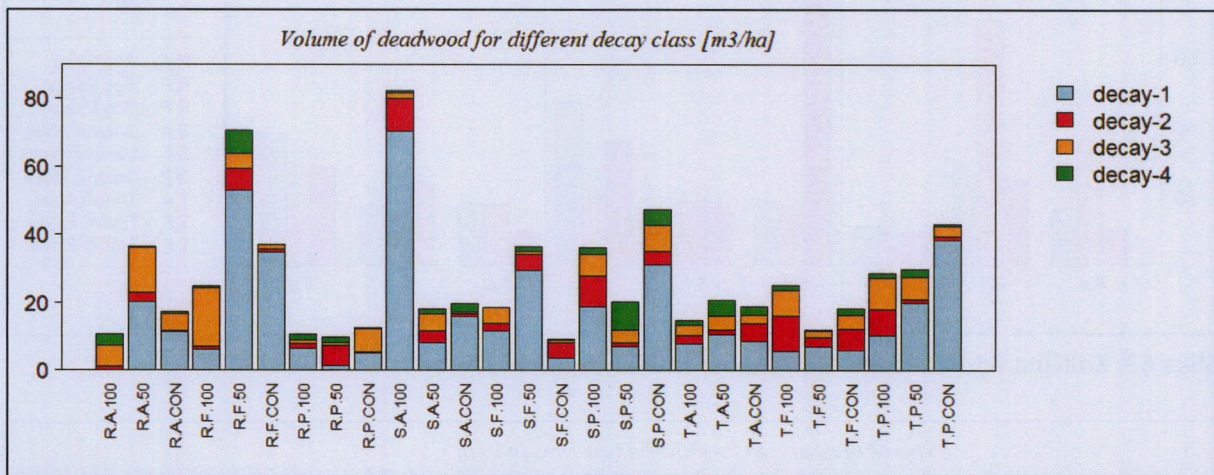
Slika 64: Količina velikih in majhnih lesnih ostankov na raziskovalnih ploskvah

Odmrlo lesno biomaso sestavljajo predvsem panji, večji lesni kosi in sečni kupi, medtem ko so sušice in podrtice redke oz. jih sploh ni. Preglednica 2 prikazuje količine različnih tipov odmrle lesne biomase (1 – sušice, 2 – podrtice, 3 – panji, 4 – štrclji, 5 – večji lesni kosi in 6 – sečni kupi) na hektar za vsa testna območja (Slika 65).



Slika 65: Količina različnih tipov odmrle lesne biomase

Več kot 60 % vse izmerjene odmrle lesne biomase se je uvrstilo v 1. razred razkrojenosti (trd les), le 7 % odmrle lesne biomase je bilo popolnoma razkrojeno (4. razred razkrojenosti) (Slika 66).



Slika 66: Količina odmrle lesne biomase po razredih razkrojenosti

6.5.5 Pilotna raziskava: Biotska raznovrstnost talne komponente

Dodatne vsebine – študij ektomikorize

Metodologija

Pestrost talne komponente, konkretno ektomikorize je bila izbrana kot dodaten parameter znotraj projekta, na osnovi njihove vloge v tleh, torej povezovanje virov in ponorov hranil in vode). Namen je bil oceniti raznolikost ektomikoriznih gliv na analiziranih ploskvah. Metodologijo vzorčenja smo navedli v prejšnjih poročilih, in je do konca vzorčenj nismo spreminjali. Pestrost ektomikorize smo statistično ovrednotili a Shannonovim indeksom pestrosti. Izhodni podatki je bilo število ektomikoriznih korenin posameznega tipa ektomikorize. Število smo po potrebi normalizirali ter pridobili vrednosti: prisotnost/odsotnost, število vrst in število ektomikoriznih korenin posameznega tipa.

Rezultati

Število tipov ektomikorize v vzorcu tal (274 ml) je bilo med 5 in 12 v neposekanem sestoju ter 1-5 v povsem posekanem (100%). Indeksi pestrosti so bili v rangu od 0,78-2,28 (0 % posekano), 0,00-1,62 (50 % posekano) do 0,00-0,71 (100 % posekano). Prisotnost ektomikorize v 100 % posekani ploskvi razlagamo s tem da smo vzorce jemali le nekaj mesecev po poseku. Število tipov ektomikorize se je v 50% posekano neznačilno zmanjšalo, v 100 % posekano pa je bilo zmanjšanje števila značilno. Opažene spremembe pestrosti ektomikorize in parametrov drobnih korenin so v skladu s predhodnimi študijami na primerljivih ploskvah.

Vrste, ki smo jih našli na analiziranih ploskvah: *Byssocorticium atrovirens*, *Clavulina cinerea*, *Cenococcum geophilum*, *Entoloma rhodopolium*, *Genea hispidula*, *Hebeloma sinapizans*, *Laccaria amethystine*, *Lactarius acris*, *L. blennius*, *L. camphoratus*, *L. pallidus*, *L. rubrocinctus*, *L. salmonicolor*, *L. subdulcis*, *L. subsericatus*, *Russula cyanoxantha*, *R. fellea*, *R. illota*, *R. lepida*, *R. mairei*, *R. ochroleuca*, *Tomentella terrestris*, *Tricholoma sciodes* in *Xerocomus chrysenteron*. Več tipov ektomikorize je ostalo neidentificiranih, večina najdenih jih je tvorila sožitje s bukvi. Med tipi ektomikorize, ki smo jih našli na 100% posekanih ploskvah so *C. geophilum*, *R. ochroleuca*, *L. pallidus* in *L. subdulcis*, kar kaže na njihovo precejšnjo toleranco na stresne dejavnike.

Preglednica 25: Indikatorji v 2012 in 2013

Indikator	2012	2013
Ektomikoriza – število analiziranih mest	1 (ploskev 8 – skupaj 45 vzorcev tal)	0
Število vrst		36 tipov ektomikorize
Pestrost ektomikorize (Shannon-Weaver, eveness)	0	0.00 – 1.82
Parametri drobnih korenin (skupno število drobnih korenin)	0	11-844 (na vzorec tal – 274 ml)

Deževniki

Metodologija

Deževniki so pomemben element gozdnih tal saj vplivajo na kroženje hranil, plodnost tal in druge lastnosti. Na ploskvah vključenih v projekt smo jih analizirali kot potencialni indikatorski organizem za vplive gospodarjenja z gozdom na pestrost talne biote.

- Deževnike smo analizirali na ploskvah 8 (Kočevski Rog) in 10 (Trnovo). Analizirali smo le bukove sestoje v vseh treh režimih poseka. Vzorčili smo na vseh izbranih ploskvah enkrat in časovno omejeno vzorčenje s predznanjem (purposive sampling)
- Sejanje tal (50 x 50 cm podploskve; 5 podploskev na lokacijo)
- Ekstrakcija s formalinom (25 x 25 cm podploskve, 5 podploskev) (Slika 67 – levo)
- Ekstrakcija z gorčičnim prahom (25 x 25 cm podploskve, 5 podploskev) (Slika 67 – desno)



Slika 67: Ekstrakcija

Vse najdene deževnike, ne glede na metodo vzorčenja, smo shranili v 70% etanolu. Identificirali smo jih s pomočjo razpoložljive literature (Mršič 1983) in izračunali Haydemanov indeks dominanc.

Rezultati

Med uporabljenimi metodami so bile uspešne prve tri, ekstrakcija z gorčičnim prahom pa ni prinesla rezultata. Skupaj smo našli in analizirali 140 deževnikov (Preglednica 26)

Preglednica 26: Število deževnikov glede na gg. ukrep.

	0% posek	50% posek	100% posek	skupaj
<i>Aporrectodea caliginosa caliginosa</i>	18	10	7	35
<i>Allolobophora chlorotic</i>	3	0	0	3
<i>Aporrectodea (A.) rosea</i>	4	0	0	4
<i>Aporrectodea (A.) smaragdina</i>	3	2	0	5
<i>Panonia leoni</i>	5	4	1	10
<i>Lumbricus rubellus</i>	12	7	5	24
neidentificirani	8	6	4	18
Juvenilni osebki	20	12	9	41
Skupaj	26	41	73	140

6.6 Prikaz območij gospodarjenja z gozdovi in gozdne inventure (Dem - ManFor C.BD Life+)

Predviden je bil izbor lokacij (demonstracijskih objektov) in vsebin za posredovanje informacij širši javnosti (1) in za posredovanje podatkov širši strokovni javnosti (2).

Namen: približati vlogo in pomen gospodarjenja z gozdovi širši javnosti.

Ciljne skupine: šolska mladina, dijaki, širša zainteresirana javnost (npr. lastniki gozdov)

Vsebine namenjene strokovni javnosti:



Slika 68: Vsebina (levo) in postavitve demonstracijske pregledne table (desno) ob vhodu na raziskovalne lokacije TRP Trnovo (parkirišče)

V sklopu aktivnosti so bile zbrane prve vsebine, ki smo jih predstavili na otvoritvi demonstracijskega objekta Trnovo konec maja 2014, kjer so sodelovali tudi predstavniki sodelujočih institucij projekta (Italija).

Predstavljene so bile splošne vsebine:

- o vlogi in pomenu gozdov na omenjenem območju,
- aktivnostih in vlogi gozdarstva ter
- pomenu raziskav, ukrepov in aktivnosti, ki potekajo/so potekale v sklopu projekta ManFor.

Na omenjenem objektu je označena smer ogleda posameznih ploskev z različno izvedbo gg. ukrepa glede na prevladujočo drevesno vrsto matičnega sestoja. Rezultate in prve zaključke smo posredovali projektnim sodelavcem (Slika 69)

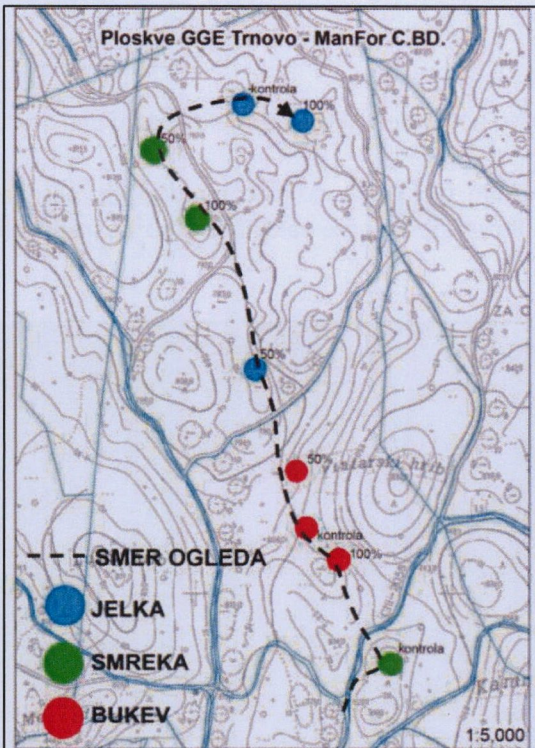


Slika 69: Diseminacija rezultatov strokovni javnosti (levo) ter prikaz in ogled demonstracijskih območij (desno) na lokacijah TRP Trnovo



Slika 70: Predstavitveno gradivo o testnem območju Trnovo za strokovno javnost (Kutnar et al. 2014)

V izdelavi je predstavitev vsebin tudi na posameznih stojiščih omenjene učne poti. Ker je večina aktualnih rezultatov v obdelavi, nameravamo zaključiti izbor do predvidenega roka (november 2014).



Slika 71: Smer ogleda učne poti na demonstracijskem objektu Trnovo

Posredovanje podatkov širši strokovni javnosti

Vsebina projekta je bila predstavljena tudi širši javnosti v času tedna gozdov na Gozdarskem Inštitutu Slovenije, kjer je bila odzivnost na predstavljene rezultate, posebno glede vsebin biotske raznolikosti in predstavitev vpliva gozdnogojitvenih ukrepov zelo pozitivna.



Slika 72: Shematski prikaz intenzitete (levo) ter stanje pred (sredina) in po opravljenih gozdnogojitvenih ukrepih (desno)

Žal so se zaradi žleda spremenile razmere na testnem območju Snežnik, kjer predvidenih aktivnosti nismo mogli izpeljati po načrtu. Obstoječe objekte nameravamo dopolniti z zadnjimi rezultati inventur in ostalih aktualnih izsledkov.

Obisk študentov gozdarstva na demonstracijskih objektih ManFor projekta

12. 6. 2014: Terenski ogled in predstavitev demonstracijskih objektov projekta ManFor C.BD Snežnik študentom 1. letnika Višje šole za gozdarstvo in lovstvo v Postojni

Terenski ogled in predstavitev demonstracijskih objektov projekta je organiziral dr. Aleksander Marinšek, član projektne skupine ManFor C.BD. Udeležilo se ga je enajst študentov 1. letnika Višje šole za gozdarstvo in lovstvo v Postojni v sklopu predmeta Gojenje gozdov s fitocenologijo (Slika 73). Študentje so se na demonstracijskem objektu seznanili z vplivom gozdnogospodarskih ukrepov na rastične značilnosti, kot so talne lastnosti in pestrost vegetacije. Seznanili so se tudi z *in-situ* mikroklimatskimi meritvami v okviru projekta.



Slika 73: Terenski ogled in predstavitev demonstracijskih objektov projekta ManFor C.BD Snežnik študentom 1. letnika Višje šole za gozdarstvo in lovstvo v Postojni.

9. 5. 2014: Terenski ogled in predstavitev demonstracijskega objekta Snežnik projekta ManFor C.BD študentom 3. letnika univerzitetnega študijskega programa prve stopnje Gozdarstvo in obnovljivi gozdni viri Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani

Terenski ogled in predstavitev demonstracijskih objektov projekta je organiziral asistent Gregor Meterc skupaj s prof. dr. Majo Jurc v sklopu aktivnosti projekta ManFor C.BD. Udeležilo se ga je devet študentov

3. letnika univerzitetnega študijskega programa prve stopnje Gozdarstvo in obnovljivi gozdni viri v sklopu predmeta Varstvo gozdov. Študentje so se na demonstracijskem objektu seznanili z vplivom gozdnogospodarskih ukrepov na rastične značilnosti, namestili pa so tudi pasti za spremljanje populacij kozličkov (*Monochamus* spp.) ter obravnavali posledice žledoloma na gozdne ekosisteme.

26. 5. 2014: Terenski ogled in predstavitev demonstracijskega objekta Trnovo projekta ManFor C.BD študentom 1. letnika univerzitetnega študijskega programa prve stopnje Gozdarstvo in obnovljivi gozdni viri Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Terenski ogled in predstavitev demonstracijskih objektov projekta je organiziral asistent Gregor Meterc skupaj s prof. dr. Majo Jurc v sklopu aktivnosti projekta ManFor C.BD. Udeležilo se ga je sedemintrideset študentov 1. letnika univerzitetnega študijskega programa prve stopnje Gozdarstvo in obnovljivi gozdni viri ter gostujoči študent iz Španije. Študentje so se na demonstracijskem objektu seznanili z vplivom gozdnogospodarskih ukrepov na rastične značilnosti, metodami spremljanja populacij kozličkov (*Monochamus* spp.) ter obravnavali talno entomofavno.

30. 5. 2014: Terenski ogled in predstavitev demonstracijskega objekta Trnovo projekta ManFor C.BD študentom 1. letnika visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje Gozdarstva Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Terenski ogled in predstavitev demonstracijskih objektov projekta je organiziral asistent Gregor Meterc skupaj s prof. dr. Majo Jurc v sklopu aktivnosti projekta ManFor C.BD. Udeležilo se ga je sedemintrideset študentov 1. letnika visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje Gozdarstva ter gostujoči profesor in študentje iz Španije in Nemčije. Študentje so se na demonstracijskem objektu seznanili z vplivom gozdnogospodarskih ukrepov na rastične značilnosti, metodami spremljanja populacij kozličkov (*Monochamus* spp.) ter obravnavali talno entomofavno.

6.7 Komunikacija in promocija (CD - ManFor C.BD Life+)

Namen in cilji raziskave:

Ta akcija je namenjena promociji projekta, da bi postal projekt "poznan" preko ciljne publike oz. čim širše. Zlasti bo v okviru te akcije zagotovljeno, da bodo prave informacije posredovane pravim ciljnim skupinam / javnostim. Vključene bodo informacije na lokalni (s strani lokalnih skupnosti), regionalni, nacionalni (politika, agencije, vplivne skupine,...) in mednarodni ravni (EU telesa, mednarodne organizacije). Predvidena so različna sredstva, od spletne strani, oglasnih desk, glasil, tehničnih poročil, sporočil za javnost, znanstvene razprave, srečanja, delavnice in konference.

24. 1. 2014: Letni sestanek projektne skupine ManFor C.BD v Ljubljani

Na letnem sestanku projektne skupine ManFor C.BD so bili prisotni nosilci akcij in podakcij oz. vsebinskih sklopov (Slika 74). Poleg projektnih sodelavcev GIS je bil prisoten tudi sodelavec Zavoda za gozdove Slovenije. Namen in cilji letnega sestanka so bili:

- Pregled aktivnosti in porabe ur po delovnih sklopih (akcijah) v letu 2013;
- Plan aktivnosti in porabe ur po delovnih sklopih (akcijah) v letu 2014;
- Tehnični sestanek projekta – Arezzo, Italija, 11. In 12. Feb. 2014;
- Prenos rezultatov projekta in priprava ManFor Novic, št. 2;
- Razno.

Zapisnik sestanka in lista prisotnih sta v Prilogi 2 (št. 1 in 2).



Slika 74: Letni sestanek projektne skupine ManFor C.BD 24.1.2014 v Ljubljani

11.-12. 2. 2014: Letni tehnični sestanek projektne skupine ManFor C.BD v Arezzu, Italija

Skupina 9 raziskovalcev Gozdarskega inštituta Slovenije se je 11. in 12. februarja 2014 udeležila tudi letnega plenarnega in tehničnega sestanka projekta ManFor C.BD v Arezzu v Italiji (Slika 75). Na sestanku, ki ga je organizirala in gostila partnerska organizacija CRA-SEL (Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Centro di Ricerca per la Selvicoltura), so bile predstavljene do sedaj izvedene aktivnosti na projektu (priloga 2, št. 3). Predstavili smo več prispevkov o dosedanjem poteku in stanju po vsebinskih sklopih (priloga 2, št. 4 do 14). Pri tem smo dali velik poudarek razvoju in preizkušanju indikatorjev vplivov različnih načinov gospodarjenja z gozdom na stanje in kroženje ogljika ter na stanje različnih sestavin biotske raznovrstnosti. Slednja je bila obravnavana na krajinski in sestojni ravni, na kateri spremljamo pestrost različnih rastlinskih in živalskih vrst.

Drugi dan delovnega sestanka smo se v večji meri ukvarjali z različnimi oblikami posredovanja rezultatov projekta strokovni javnosti in drugim zainteresiranim skupinam.



Slika 75: Člani partnerskih organizacij projekta ManFor C.BD v Arezzu v Italiji

20. 5. 2014: Delavnica za pripravo izobraževalnega načrta in določitev učnih vsebin v okviru Life+ projekta ManFor C.BD v Postojni

Projektna skupina Gozdarskega inštituta Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije sta v mesecu maju na Zavodu za gozdove Slovenije, Območna enota Postojna, organizirala delavnico za pripravo izobraževalnega načrta in določitev učnih vsebin v okviru projekta Life+ ManFor C.BD, ki je bila namenjena strokovnim delavcem Zavod za gozdove Slovenije (Slika 76). Namen delavnice je bil priprava izobraževalnega načrta, pregled glavnih ugotovitev projektne dela, določitev učnih sporočil v izobraževalnem načrtu v skladu z izobraževalnimi potrebami gozdarjev javne gozdarske službe na terenu ter postavitve okvira za izvedo izobraževanja terenskih gozdarjev na projektne ploskvah. V prvem delu delavnice je koordinator projekta predstavil vsebino projekta Life+ ManFor C.BD, moderator delavnice mag. Andrej Breznikar pa je predstavil elemente izobraževalnega načrta. Sledile so predstavitve članov projektne skupine Gozdarskega inštituta Slovenije s pregledom rezultatov projekta po posameznih sklopih, ki so primerni kot učne vsebine ter uporabni za gozdarsko prakso. V nadaljevanju delavnice so sodelavci Zavoda za gozdove Slovenije, ki pokrivajo področje gojenja gozdov oziroma načrtovanja, izbrali in ovrednotili učna sporočila ter pomagali oblikovati izobraževalni načrt, prilagojen potrebam končnih

uporabnikov znanja v gozdarski praksi. Ob zaključku delavnice so udeleženci podali svoje refleksije, ovrednotili vsebino in organizacijo delavnice ter oblikovali sintezo izobraževalnega načrta, ki bo v prihodnjih mesecih predstavljen v sklopu delavnic za terenske gozdarje Zavoda za gozdove Slovenije ter študente gozdarstva. Gradiva z delavnice so bila objavljena v tiskani izdaji (Priloga 2, št. 15), kot prispevek za Gozdarski vestnik za rubriko »Gozdarstvo v času in prostoru« ter kot strokovni članek v ManFor Novicah št. 3, ki pa so še v postopku tiskanja. Prezenčna lista je v Prilogi 2, št. 16.



Slika 76: Delavnica za pripravo izobraževalnega načrta in določitev učnih vsebin v okviru projekta Life+ ManFor C.BD

22. 5. 2014: Obisk italijanskih projektnih sodelavcev v testnem območju Trnovo

Med 20. in 22. majem 2014 je potekal tehnični in administrativni obisk revizorja projekta Life+ ManFor C.BD - Carla Ponzia (Astrale). Srečanje projektne skupine z revizorjem je bilo organizirano v severni Italiji in del tudi v Sloveniji. V okviru kabinetnega dela sestanka, ki je potekal v Trbižu (Tarvisio) v Italiji, smo podrobno predstavili dosedanje delo in rezultate po posameznih akcijah projekta Life+ ManFor C.BD. Revizor (Carlo Ponzio) in projektni sodelavci iz Italije pod vodstvom nosilca projekta ManFor (Giorgio Matteucci) so si na terenu ogledali nekatera testna območja in rezultate dosedanjega terenskega dela. V okviru tega so se zadnji dan srečanja seznanili tudi s testnim območjem Trnovo (Slika 77). Z zanimanjem so si ogledali predstavitev nekaterih testnih objektov (Priloga 2, št. 17), učinkov v projektu izvedenih gozdnogojitvenih ukrepov in prikaz terenske opreme. Tako so neposredno na terenu spoznali delovanje nekaterih terenskih naprav in merilcev. Med zanimivejšimi je bila zagotovo naprava za zajem toka plinov (sistem za meritev respiracije tal), ki je bila izdelana na osnovi lastnega znanja in je tudi že patentirana (izumitelj je dr. Mitja Ferlan, Gozdarski inštitut Slovenije).

V celoti gledano je bil tako kabinetni sestanek kot terenski ogled uspešen, saj smo se bolje medsebojno seznanili z dosedanjim projektnim delom, razrešili določene težave in dileme ter še bolj jasno načrtali nadaljnje aktivnosti v zadnjem delu trajanja projekta.



Slika 77: Del projektних sodelavcev (večina je iz Italije) na testnem območju Trnovo. V ozadju je objekt, na katerem je bil izveden posek polovice lesne zaloge. (foto: Lado Kutnar)

31. 7. 2014 Terenski ogled in predstavitev demonstracijskih objektov projekta ManFor C.BD Snežnik in Trnovo projektni skupini LIFEGENMON

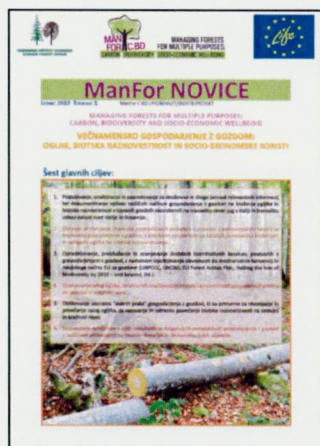
Namen ogleda in predstavitve demonstracijskih objektov projekta ManFor C.BD je bilo iskanje skupnih vsebin ter ustvarjanje sinergijskih učinkov med obema Life projektoma, ManFor C.BD in LIFEGENMON (LIFE13 ENV/SI/000148), ki se je pričel julija 2014 pod vodilnim partnerstvom Gozdarskega inštituta Slovenije. Namen LIFEGENMON projekta je razvoj sistema gozdnega genetskega monitoringa, ki bi služil kot sistem zgodnjega opozarjanja ter pomoč pri ugotavljanju odzivnosti različnih vrst na okoljske spremembe v daljšem časovnem obdobju. Ogled in predstavitev demonstracijskih objektov projekta ManFor C.BD je potekala v organizaciji sodelavcev Gozdarskega inštituta Slovenije in sodelavcev Zavoda za gozdove Slovenije.



Slika 78: Terenski ogled in predstavitev demonstracijskih objektov projekta ManFor C.BD projektni skupini LIFEGENMON: levo: Snežnik - spravilo lesa po žledolomu februarja 2014; desno: Trnovo – meritve usedlin in samodejna vremenska postaja.

Izdaja 1. številke ManFor NOVIC

Konec leta 2013 smo zbrali gradiva, uredili in natisnili prvo številko ManFor novic (Priloga 2, št. 18). V prvi številki ManFor novic smo predstavili ključne cilje, vsebine in organizacijsko shemo ManFor C.BD projekta. Poleg tega smo predstavili tudi testna območja v Italiji in Sloveniji.



Slika 79: Naslovna stran prve številke ManFor novic.

Izdaja 2. številke ManFor NOVIC

Konec maja 2014 smo natisnili drugo številko ManFor novic, v kateri je več kratkih prispevkov o rezultatih dosedanjega raziskovalnega dela na projektu (Priloga 2, št. 19). V tej številki je predstavljen način izbora testnih območij in ploskev. Opisane so vegetacijske razmere na testnih območjih. V prispevkih je prikazan vpliv načina gospodarjenja na mikroklimatske razmere in pestrost vrst ptic. V posebnem prispevku so predstavljena škoda, ki ga je povzročil žled v začetku leta 2014 na širšem območju in na testnih ManFor območjih. Poskrbeli smo, da so ManFor novice v elektronski verziji na internetnih straneh GIS dostopne tudi širši javnosti.



Slika 80: Naslovna stran druge številke ManFor novic.

Druga objavljena dela in predstavitve

Izvirni znanstveni članek

ČATER, Matjaž, DIACI, Jurij, ROŽENBERGAR, Dušan, 2014. Gap size and position influence variable response of *Fagus sylvatica* L. and *Abies alba* Mill. *Forest Ecology and Management*, vol. 325, str. 128-135, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2014.04.001>, doi: 10.1016/j.foreco.2014.04.001. [COBISS.SI-ID 3832742] (Priloga 2, št. 20)

SINJUR, Iztok, VERTAČNIK, Gregor, LIKAR, Luka, HLADNIK, Veronika, MIKLAVČIČ, Iztok, GUSTINČIČ, Martin. Žledolom januarja in februarja 2014 v Sloveniji : prostorska in časovna spremenljivost vremena na območju dinarskih pokrajin = Ice storm in Slovenia in January and February 2014 : spatial and temporal variability in weather across the dinaric landscapes in Slovenia. *Gozdarski vestnik*, ISSN 0017-2723, 2014, letn. 72, št. 7/8, str. 299-309, ilustr. [COBISS.SI-ID 3931046] (Priloga 2, št. 21)

TORKAR, Gregor, VERLIČ, Andrej, VILHAR, Urša. Importance of forest ecosystem services to secondary school students : a case from the North-West Slovenia. *South-east European forestry*, ISSN 1847-6481, 2014, vol. 5, no. 1, str. e1-e9, ilustr. http://www.seefor.eu/images/arhiva/vol5_no1/torkar/torkar.pdf. [COBISS.SI-ID 3864230] (Priloga 2, št. 22)

Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljeni predavanja)

ČATER, Matjaž, 2014. Response of *Fagus sylvatica* L. and *Abies alba* Mill. in different gap size. V: ŠTEFANČIK, Igor (ur.). Proceedings of Central European silviculture. Zvolen: National Forest Centre - Forest Research Institute, Department of silviculture and forest production, 2014, str. 36-44, ilustr. [COBISS.SI-ID 3929766] (Priloga 2, št. 23)

Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci

KUTNAR, Lado, ELER, Klemen. Does forest management support the plan species diversity in EU Natura 2000 forest habitats?. V: 4. hrvatski botanički simpozij s mednarodnim sudjelovanjem, 27.-29. rujna 2013, Split, Hrvatska = 4th Croatian Botanical Symposium with International Participation, September 27-29, 2013, Split, Croatia. ALEGRO, Antun L. (ur.), BORŠIĆ, Igor (ur.). Knjiga sažetaka = Book of abstracts. [Split: Sveučilište: HBOD, 2013], str. 102. [COBISS.SI-ID 3722662] (Priloga 2, št. 24)

Vabljeni predavanja na konferenci brez natisa

VILHAR, Urša. Influence of forest management on water balance of the silver fir-beech forests in the Dinaric karst : guest lecture at the OrientGate International Workshop Forest for water, Gmunden, Austria, 15. 5. 2014. [COBISS.SI-ID 3903142] (Priloga 2, št. 25)

7 Priloge

Priloga 1: Skupno poročilo projekta Life+ManFor C.B.D 2014 za EU

- 1) Technical Monitoring of the Life+ ManFor C.BD. project (LIFE09 ENV/IT/000078): Evaluation of Project's action against initial situation. Report n.1 (2013 – 06)
- 2) Technical Monitoring of the Life+ ManFor C.BD. project (LIFE09 ENV/IT/000078): Activity Report n.2 (2014 – 01)
- 3) Action 3 – Eco: Report n. 3 (2014-02) (Action ECo IT & ECo SI)
- 4) Action 4 – AnDeFM: Report no. 3 (2013-12) (Action AnDeFM & AnDeFM-SI)
- 5) Action 5 – IMP: Report no. 3 (2013) (Action IMP & IMP-SI)
- 6) Action 6 – ForC: Report no. 3 (2014-02) (Action ForC & ForC-SI)
- 7) Action 7 – ForBD: Report n. 3 (2014-02) (Action ForBD & ForBD-SI)
- 8) Action 8 – Dem & Dem-SI Annex to the 2nd Progress Report
- 9) Main dissemination outputs, events and products in the period 01/8/2013 to 30/06/2014

Priloga 2: Prenosi projektnih znanj v strokovno in drugo zainteresirano javnost

- 1) Letni sestanek projektne skupine ManFor C.BD v Ljubljani (24. 1. 2014) – zapisnik sestanka
- 2) Letni sestanek projektne skupine ManFor C.BD v Ljubljani (24. 1. 2014) – lista prisotnih na sestanku.
- 3) MANFOR C.BD: Agenda of Annual Technical Meeting ManFor C.BD: State of the Art, planning and main objectives for the conclusive part of the project. Arezzo, 11-12 February 2014.
- 4) SKUDNIK, Mitja, KOVAČ, Marko, 2014. ManFor C.BD: Action AnDeFM and IMP. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- 5) ČATER, Matjaž., FERLAN, Mitja, KOBAL, Milan, LEVANIČ, Tom, SIMONČIČ, Primož, SINJUR, Iztok, SKUDNIK, Mitja, ŽLINDRA, Daniel, 2014. Action ForC-SI: Assessment of indicators related to carbon cycle of managed forests. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- 6) KUTNAR, Lado, DE GROOT, Maarten, SKUDNIK, Mitja, KOVAČ, Marko, KOBAL, Milan, METERC, Gregor, JURC, Maja, 2014. ManFor C.BD: Action ForBD-SI: Assessment of indicators related to forest biodiversity (Slovenia) (State of the Art). [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- 7) SKUDNIK, Mitja, KOVAČ, Marko, 2014. ManFor C.BD: Assessment of indicators related to forest biodiversity – Structural diversity. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- 8) SKUDNIK, Mitja, KOVAČ, Marko, 2014. ManFor C.BD: Assessment of indicators related to forest biodiversity – Assessment of deadwood. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- 9) GREBENC, Tine, KUTNAR, Lado, 2014. ManFor C.BD: Action ForBD-SI: Assessment of indicators related to forest biodiversity (Slovenia) Special part – Below-ground diversity – an example of earthworms. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- 10) KOBLER, Andrej, FERREIRA, Andreja, MALI, Boštjan, KUTNAR, Lado, KOVAČ, Marko, KOBAL, Mitja, GRAH, Andrej, 2014. Eco-SI – Sub Action 2: Slovenia (State of the Art). [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- 11) KUTNAR, Lado, 2014. ManFor C.BD: Action ForBD-SI: Assessment of indicators related to forest biodiversity (Slovenia): Indicators related to plant/vegetation diversity. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]

- 12) ČATER, Matjaž, 2014. Action DEM: state of the art – Demonstration Area for forest management. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- 13) VILHAR, Urša, KUTNAR, Lado, KOBAL, Milan, BREZNIKAR, Andrej, 2014. ManFor C.BD: Action CD-SI: Dissemination and communication in Slovenia. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- 14) KUTNAR, Lado, 2014. ManFor C.BD: Action ForBD-SI: Assessment of indicators related to forest biodiversity (Slovenia): Database set-up - plant/vegetation diversity. [presented at ManFOR C.BD - Annual Technical Meeting, Arezzo, 11-12 Feb 2014]
- 15) VILHAR, Urša, BREZNIKAR, Andrej, KUTNAR, Lado (ur.), 2014. Priprava izobraževalnega načrta in določitev učnih vsebin v okviru projekta ManFor C.BD. Učna delavnica. ZGS, GIS, Postojna, 20. maj. 2014, 144 s.
- 16) Lista prisotnosti na ManFor C.BD učni delavnici ZGS in GIS, Postojna, 20. maj. 2014.
- 17) KUTNAR, Lado, FERLAN, Mitja, DE GROOT, Maarten, SKUDNIK, Mitja, KOBLER, Andrej, ŽLINDRA, Daniel, KOBAL, Milan, SINJUR, Iztok, METERC, Gregor et al., 2014. Trnovo test site - Predstavitveno gradivo o testnem območju in rezultatih dela. GIS, maj 2014.
- 18) KUTNAR, Lado (ur.), 2013. ManFor NOVICE – št. 1. Založba Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije.
- 19) KUTNAR, Lado (ur.), 2014. ManFor NOVICE – št. 2. Založba Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije.
- 20) ČATER, Matjaž, DIACI, Jurij, ROŽENBERGAR, Dušan, 2014. Gap size and position influence variable response of *Fagus sylvatica* L. and *Abies alba* Mill. *Forest Ecology and Management*, vol. 325, str. 128-135, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2014.04.001>, doi: 10.1016/j.foreco.2014.04.001. [COBISS.SI-ID 3832742]
- 21) SINJUR, Iztok, VERTAČNIK, Gregor, LIKAR, Luka, HLADNIK, Veronika, MIKLAVČIČ, Iztok, GUSTINČIČ, Martin. Žledolom januarja in februarja 2014 v Sloveniji : prostorska in časovna spremenljivost vremena na območju dinarskih pokrajin = Ice storm in Slovenia in January and February 2014 : spatial and temporal variability in weather across the dinaric landscapes in Slovenia. *Gozdarski vestnik*, ISSN 0017-2723, 2014, letn. 72, št. 7/8, str. 299-309, ilustr. [COBISS.SI-ID 3931046]
- 22) TORKAR, Gregor, VERLIČ, Andrej, VILHAR, Urša. Importance of forest ecosystem services to secondary school students : a case from the North-West Slovenia. *South-east European forestry*, ISSN 1847-6481, 2014, vol. 5, no. 1, str. e1-e9, ilustr. http://www.seefor.eu/images/arhiva/vol5_no1/torkar/torkar.pdf. [COBISS.SI-ID 3864230]
- 23) ČATER, Matjaž, 2014. Response of *Fagus sylvatica* L. and *Abies alba* Mill. in different gap size. V: ŠTEFANČIČ, Igor (ur.). *Proceedings of Central European silviculture*. Zvolen: National Forest Centre - Forest Research Institute, Department od silviculture and forest production, 2014, str. 36-44, ilustr. [COBISS.SI-ID 3929766]
- 24) KUTNAR, Lado, ELER, Klemen. Does forest management support the plan species diversity in EU Natura 2000 forest habitats?. V: 4. hrvatski botanički simpozij s međunarodnim sudjelovanjem, 27.-29. rujna 2013, Split, Hrvatska = 4th Croatian Botanical Symposium with International Participation, September 27-29, 2013, Split, Croatia. ALEGRO, Antun L. (ur.), BORŠIĆ, Igor (ur.). *Knjiga sažetaka = Book of abstracts*. [Split: Sveučilište: HBOD, 2013], str. 102. [COBISS.SI-ID 3722662]
- 25) VILHAR, Urša. Influence of forest management on water balance of the silver fir-beech forests in the Dinaric karst : guest lecture at the OrientGate International Workshop Forest for water, Gmunden, Austria, 15. 5. 2014. [COBISS.SI-ID 3903142]