

ManFor NOVICE

LETNIK: 2014 ŠTEVILKA: 3

ManFor C.BD LIFE09ENV/IT/000078 PROJEKT

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

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

Orodja za ocenjevanje vrstne in strukturne raznolikosti v gozdnih sestojih

Mitja Skudnik

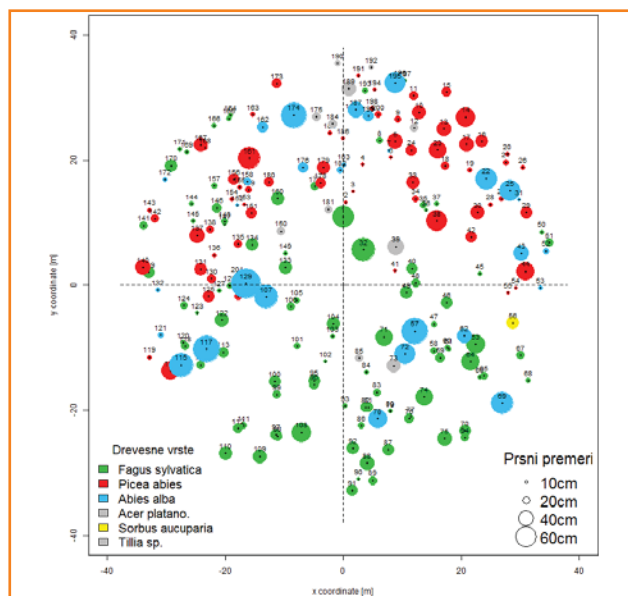
Biotsko raznolikost delimo na gensko, vrstno in ekosistemsko raznolikost. Pri načrtovanju v gozdarstvu se pogosto srečujemo predvsem z zadnjima dvema, torej z ekosistemsko in vrstno raznolikostjo.

V okviru projekta Life+ ManFor C.BD smo v Sloveniji v jelovobukovih gozdovih (*Omphalodo-Fagetum* s. lat.) izbrali tri testna območja (Kočevski Rog, Snežnik in Trnovo) in na vsakem postavili po devet koncentričnih raziskovalnih ploskev velikosti 0,4 ha.

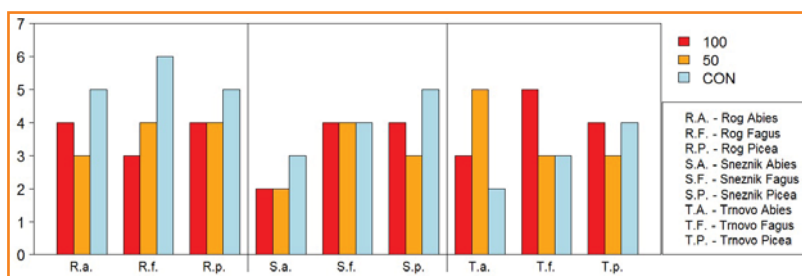
Na vsaki ploskvi smo izmerili vsa drevesa, ki so imela prsni premer vsaj 10 cm, in določili njihove prostorske koordinate (slika 1). Na podlagi meritev smo preverili uporabnost izbranih kazalnikov za ocenjevanje biotske raznolikosti. Uporabljene kazalnike v grobem razdelimo na kazalnike vrstne raznolikosti in kazalnike strukturne raznolikosti gozdnih sestojev.

Med kazalnike vrstne raznolikosti uvrščamo preproste, kot so npr. število različnih drevesnih vrst na ploskvi (slika 2), in bolj kompleksne (izračunane), kot so npr. Shannonov in Simpsonov indeks. Pri slednjih se za izračun poleg števila različnih drevesnih vrst upošteva tudi relativna številčnost vrste na ploskvi glede na skupno število vrst na ploskvi. Pri izračunu obeh omenjenih kazalnikov je lahko namesto podatka o številu vrst vhodni podatek tudi temeljnica ali volumen drevesa. V tem primeru govorimo o kazalnikih strukturne raznolikosti gozdnih sestojev.

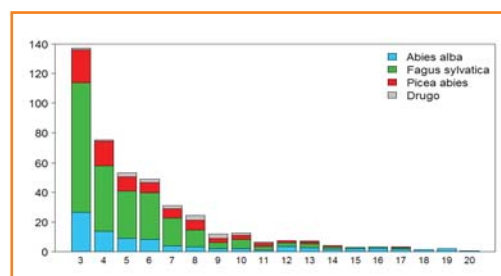
Podobno kot pri vrstni raznolikosti poznamo tudi pri strukturni raznolikosti za izračun manj zahtevne kazalnike, kot je npr. debelinska struktura (slika 3), ki se v gozdarstvu že tradicionalno uporablja za ugotavljanje trajnosti razvoja gozdov.



Slika 1: Prostorska razmestitev dreves na raziskovalni ploskvi v testnem območju Kočevski Rog. Barva kroga ponazarja drevesno vrsto, premer kroga pa proporcionalno zmanjšani prsni premer drevesa.



Slika 2: Eden izmed enostavnih kazalnikov biotske raznolikosti je število različnih drevesnih vrst. Grafikon prikazuje število različnih drevesnih vrst na vsaki od 27 raziskovalnih ploskev.



Slika 3: Število dreves glede na 5 cm debelinske razrede kot primer kazalnika strukturne pestrosti gozdov.



Številni kazalniki strukturne raznolikosti pa upoštevajo odvisnosti med sosednjimi drevesi (slika 4). V tem primeru najpogosteje ugotavljamo (slika 5):

1. kako so drevesa v prostoru razporejena (**grupiranje**)

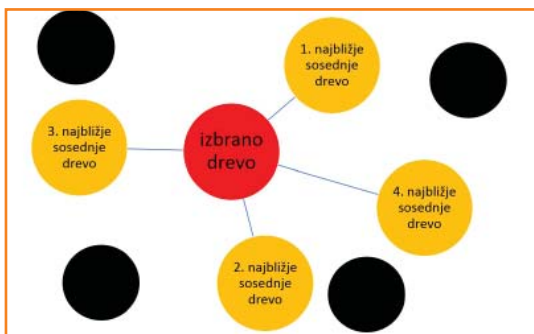
– drevesa so enakomerno razporejena (sistematična sadnja) ali se pojavljajo v skupinah;

2. kako se različne drevesne vrste med seboj mešajo (**prostorska razmestitev mešanosti**)

– drevesa iste drevesne vrste se pojavljajo v skupinah ali so naključno razmeščena;

3. kako se drevesa različnih prsnih premerov med seboj mešajo (**dominantnost**)

– drevesa večjih premerov se pojavljajo v skupinah ali so naključno razporejena.



Slika 4: Shematski prikaz izbire skupin po štirih dreves (oranžni krogi), ki se upoštevajo pri izračunu kazalnika izbranemu drevesu (rdeči krog). S črno barvo so označena neizbrana drevesa. Celoten postopek se ponovi za vsako drevo na ploskvi.

KAZALNIKI STRUKTURNE RAZNOLIKOSTI	NIZKA	VISOKA
GRUPIRANJE		
PROSTORSKA RAZMESTITEV MEŠANOSTI		
DOMINANTNOST		

Slika 5: Grafični prikaz nizke stopnje strukturne raznolikosti (srednji stolpec) in visoke stopnje strukturne raznolikosti (desni stolpec). Od zgoraj navzdol so v levem stolpcu prikazani kazalniki: grupiranje, prostorska razmestitev mešanosti in dominantnost.

Cilj predstavitve kazalnikov spremljanja vrstne in strukturne raznolikosti gozdnih sestojev je poleg medsebojne primerjave različnih gozdov tudi vzpodbuda gozdarskim strokovnjakom, da pri svojem delu (gozdnogojitveno načrtovanje) razmišljajo o vseh omenjenih kazalnikih in poskušajo prek gojitvenih ukrepov (odkazilo) zagotavljati čim večjo biotsko raznolikost in čim širšo namenskost gozdov.

Priprava izobraževalnega programa projekta Life+ ManFor C.BD za gozdarsko prakso in zainteresirane ciljne skupine

Andrej Breznikar, Urša Vilhar

Projekt Life+ ManFor C.BD ima pomembno demonstracijsko in izobraževalno vlogo, ki obsega posredovanje znanja in rezultatov projekta na različne ciljne skupine strokovne in splošne javnosti. Posebej je poudarjen prenos znanja v gozdarsko prakso, zato Gozdarski inštitut Slovenije v sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije v okviru projekta pripravlja učne vsebine in diseminacijo projektnih rezultatov ter organizira izobraževanja terenskih gozdarjev in zainteresiranih ciljnih skupin na projektnih ploskvah. Glavni cilj je priprava izobraževalnega programa za gozdarsko prakso, katerega shema je prikazana na sliki 6.

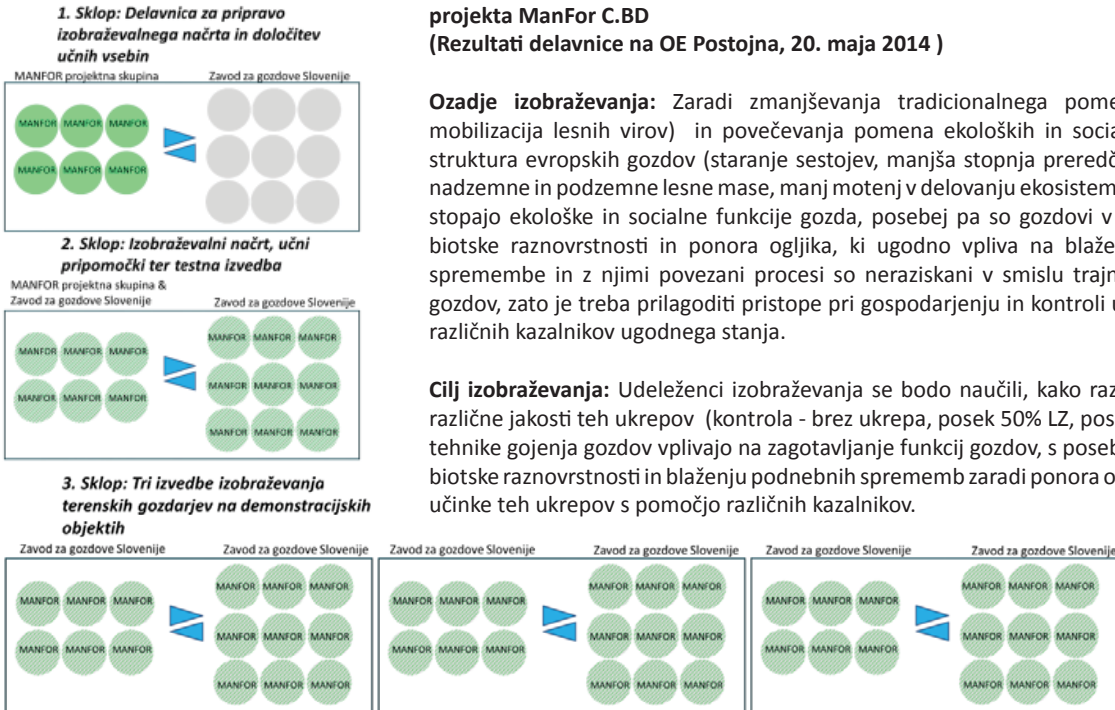
Prvi sklop izobraževalnega programa obsega pripravo izobraževalnega načrta, pregled glavnih ugotovitev projektnega dela, določitev učnih sporočil v izobraževalnem načrtu v skladu s potrebami gozdarjev javne gozdarske službe na terenu ter postavitve okvira za izobraževanje terenskih gozdarjev na projektnih ploskvah. V okviru priprave prvega dela smo sodelavci Gozdarskega inštituta Slovenije in Zavoda za gozdove Slovenije v mesecu maju 2014 na Območni enoti Postojna organizirali delavnico za pripravo izobraževalnega načrta in določitev učnih vsebin v okviru projekta Life+ ManFor C.BD, ki je bila namenjena strokovnim delavcem Zavoda za gozdove Slovenije. Rezultati delavnice so predstavljeni na sliki 7.

Drugi sklop zasnove izobraževalnega programa vključuje pripravo izobraževalnega načrta, pripravo učne metode, pregled nabora udeležencev, pripravo učnega pripomočka v obliki Orodja za vizualizacijo sestojev, sestojnih parametrov in učinkov gozdnogospodarskih praks in/ali gozdnogojitvenih ukrepov ter pripravo delovnega priručnika za udeležence izobraževanja. Hkrati načrtujemo testno izvedbo izobraževanja terenskih gozdarjev in študentov gozdarstva Univerze v Ljubljani, ki bodo ovrednotili izobraževalni program na demonstracijskih objektih projekta in predlagali morebitne popravke.

Tretji sklop obsega tri izvedbe izobraževanja terenskih gozdarjev Zavoda za gozdove Slovenije in zainteresiranih ciljnih skupin na posameznih demonstracijskih območjih projekta, s čimer želimo v največji možni meri prenesti pridobljeno znanje in rezultate projekta v gozdarsko prakso.



**Sklop 1: Priprava izobraževalnega načrta in določitev učnih vsebin za gozdarsko prakso v okviru projekta ManFor C.BD
(Rezultati delavnice na OE Postojna, 20. maja 2014)**



Ozadje izobraževanja: Zaradi zmanjševanja tradicionalnega pomena lesne proizvodnje (nizka mobilizacija lesnih virov) in povečevanja pomena ekoloških in socialnih funkcij se spreminja tudi struktura evropskih gozdov (stiranje sestojev, manjša stopnja preredčenosti, višje lesne zaloge - več nadzemne in podzemne lesne mase, manj motenj v delovanju ekosistema, več mrtvega lesa). V ospredje stopajo ekološke in socialne funkcije gozda, posebej pa so gozdovi v Evropi ključni za zagotavljanje biotske raznovrstnosti in ponora ogljika, ki ugodno vpliva na blaženje podnebnih sprememb. Te spremembe in z njimi povezani procesi so neraziskani v smislu trajnosti zagotavljanja vseh funkcij gozdov, zato je treba prilagoditi pristope pri gospodarjenju in kontroli učinkov teh ukrepov s pomočjo različnih kazalnikov ugodnega stanja.

Cilj izobraževanja: Udeleženci izobraževanja se bodo naučili, kako različni pristopi, različni ukrepi in različne jakosti teh ukrepov (kontrola - brez ukrepa, posek 50% LZ, posek 100% LZ) v okviru sproščene tehnike gojenja gozdov vplivajo na zagotavljanje funkcij gozdov, s posebnim poudarkom na ohranjanju biotske raznovrstnosti in blaženju podnebnih sprememb zaradi ponora ogljika, in kako lahko spremljamo učinke teh ukrepov s pomočjo različnih kazalnikov.

Slika 6: Shema izobraževalnega programa projekta Life+ ManFor C.BD. za gozdarsko prakso in zainteresirane ciljne skupine.

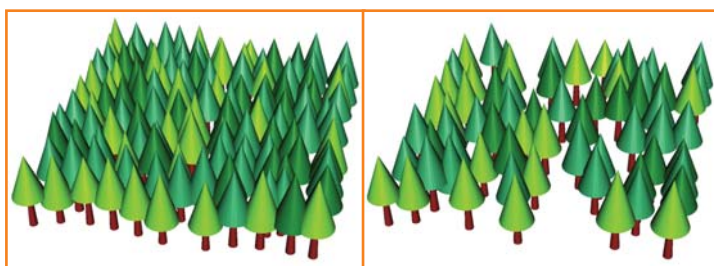
1. del	2. del		3. del	4. del
Uvod	Učna sporočila projekta za gozdarsko prakso: Vpliv različnih gozdnogojitvenih pristopov na zagotavljanje večnamenske vloge gozdov		Praktični del izobraževanja	Zaključek
Izhodišča in načela sproščene tehnike gojenja gozdov – značilnosti skupinsko postopnih in prebiralnih gozdnogojitvenih sistemov	Načrtovanje in izvedba gozdnogojitvenih ukrepov		Načrtovanje in izvedba gozdnogojitvenih ukrepov na demonstracijskih objektih projekta	Pregled in ovrednotenje rezultatov po skupinah s pomočjo orodja za vizualizacijo ukrepov v gozdnih sestojev
	<ul style="list-style-type: none"> Gozdno-gospodarski cilj in vpliv gozdnogojitvenih ukrepov na doseganje cilja Ohranitev/povečanje biotske raznolikosti Ohranitev/povečanje strukturne pestrosti v gozdu Varovanje naravnih vrednot (Natura 2000) 	<p>Kazalniki</p> <ul style="list-style-type: none"> Vrstna pestrost drevesnih vrst Strukturna pestrost sestojev – način mešanja drevesnih vrst, grupiranje... Struktura odmrle lesne biomase (nadzemna in podzemna) Pestrost vegetacije in rastlinskih vrst Pestrost ptic pevk in razvoj njihovih populacij Pestrost izbranih vrst žuželk in razvoj njihovih populacij 		
	<ul style="list-style-type: none"> Izboljšanje skladiščenja ogljika v ekosistemu (ponor ogljika) Trajnost donosov in zagotavljanje uravnoteženega razmerja razvojnih faz Zagotavljanje naravne obnove sestojev Povečevanje lesne zaloge sestojev Ohranjanje naravne rodovitnosti tal 	<ul style="list-style-type: none"> Fragmentacija gozdnih sestojev Hitrost rasti in morfologija mladja Konkurenca Struktura gozdnega roba Prostornina fotosintetsko aktivnega dela krošnje Ponori ogljika glede na strukturo in tipe odmrle lesne biomase Ponori ogljika glede na organsko snov v tleh in sestoju Rodovitnost tal Mikroklimatske razmere Izhajanje ogljika iz tal 	<ul style="list-style-type: none"> Daljinsko zaznavanje (satelitski posnetki, LiDAR) Inventura gozdnih sestojev Struktura, morfologija in rast mladja, konkurenčne razmere v mladju Meritve svetlobnih razmer Daljinsko zaznavanje podatkov (satelitski posnetki, LiDAR, itd.) Inventura odmrle lesne biomase Inventura ogljika v gozdnem ekosistemu Talne analize Meritve temperature zraka in tal, relativne zračne vlage, vsebnosti vlage v tleh Meritve dihanja tal 	
	<ul style="list-style-type: none"> Socio-ekonomske koristi 	<ul style="list-style-type: none"> Družbeno-ekonomski kazalci pritiska na gozd in njegovo rabo ter spreminjanje funkcij gozdov Socialno-demografski kazalci 	<ul style="list-style-type: none"> Popisi prebivalstva Statistični letopisi 	

Slika 7: Vsebinska shema izobraževanja za gozdarsko prakso v okviru projekta ManFor C.BD.

Zasnova orodja za vizualizacijo učinkov gozdnogojitvenih ukrepov

Milan Kobal, Andrej Breznikar

Namen orodja, ki ga razvijamo v okviru projekta ManFor C.BD, je predvsem vizualizacija gozdnih sestojev ter analiza zgradbe pred in po gozdnogojitvenih ukrepih. Program bo omogočal grafično predstavitev spremembe zgradbe gozda glede na različne gozdnogojitvene ukrepe ter analizo učinkov gozdnogojitvenega ukrepanja na izbrane kazalce (število dreves, temeljnica in lesna zaloga po drevesnih vrstah, vrstna ter strukturna pestrost, zgornja višina sestoja...). Osnovni vhodni podatki za vizualizacijo sestoja so poleg prostorskega položaja dreves (koordinati x in y) še drevesna vrsta in prsni premer ter identifikacijska številka drevesa, zaželeni pa so še drevesna višina in lastnosti krošnje dreves (začetek, premer). Uporabnik bo učinke različnih gozdnogojitvenih ukrepov v programu simuliral v obliki vhodne datoteke z identifikacijski številkami odkazanih dreves.



Slika 8: Prikaz sestoja iglavcev pred ukrepanjem in po ukrepanju.

Posameznik je vedno kombinacija vseh treh učnih tipov, eden od njih pa je navadno poudarjen in izrazit. Pri razvoju izobraževalnega načrta moramo upoštevati heterogene potrebe celotne učne skupine in informacije posredovati na različne načine.

Pri analizi sestojnih zgradb in ponazarjanju učinkov uresničenih gozdnogojitvenih ukrepov prevladujejo številčni in kvalitativni podatki, ki jih z vizualizacijo pretvorimo v obliko, ki je bolj primerna za večino udeležencev izobraževanja. Večina ljudi namreč sprejema informacije iz okolja najbolj intenzivno po vizualnem zaznavnem kanalu. S tem olajšamo prenos informacij in poskrbimo za bolj uspešno izmenjavo znanja in izkušenj tudi na področju načrtovanja in uresničitve gozdnogojitvenih ukrepov.

Razlog za razvoj orodja za vizualizacijo učinkov gozdnogojitvenih ukrepov je dejstvo, da se ljudje različno učijo in dojemajo informacije, ki jim jih želimo posredovati. Poznamo namreč tri učne tipe pri ljudeh:

1. vizualni tip: težišče zaznavanja je v očeh; nanj ima videno veliko večji vpliv kot slišano ali občuteno;
2. kinestetični tip: okolico zaznava predvsem s pomočjo občutkov, torej telesnih zaznav;
3. avditivni tip: v njem se posebno močno usidra tisto, kar zaznava s sluhom.

Obisk italijanskih projektne sodelavcev v testnem območju Trnovo

Lado Kutnar



Slika 9: Projektne sodelavci (večina je iz Italije) na testnem objektu, na katerem je bil izveden posek polovice lesne zaloge. (foto: Lado Kutnar)

Med 20. in 22. majem 2014 je potekal tehnični in administrativni obisk revizorja projekta Life+ ManFor C.BD - Carla Ponzia (Astrale). Srečanje projektne skupine (vodja projekta Giorgio Matteucci) z revizorjem je potekalo v severni Italiji in 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 g. Carlo Ponzio in projektne sodelavci iz Italije 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. Z zanimanjem so si ogledali predstavitev nekaterih testnih objektov, 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 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 podrobneje medsebojno seznanili z dosedanjim projektним delom, razrešili določene težave in dileme ter še bolj jasno začrtali nadaljnje aktivnosti v zadnjem delu trajanja projekta.