

ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA
NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA
PROGRAMA (CRP) »KONKURENČNOST SLOVENIJE 2006 – 2013«

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

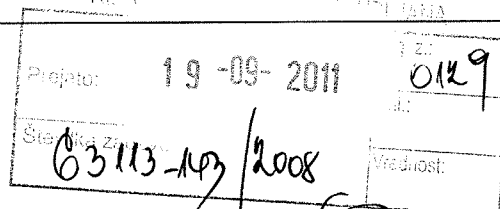
1. Naziv težišča v okviru CRP:

POVEZOVANJE UKREPOV ZA DOSEGANJE TRAJNOSTNEGA RAZVOJA



2. Šifra projekta:

V4-05/39



3. Naslov projekta:

Primerjava dveh gozdnogojitvenih sistemov v luči klimatskih sprememb 22

3. Naslov projekta

3.1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

Primerjava dveh gozdnogojitvenih sistemov v luči klimatskih sprememb

3.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

Comparison of two silvicultural systems in view of climate change

4. Ključne besede projekta

4.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

gozdarstvo, gozdnogojitveni sistemi, odzivi drevja, pomlajevanje, klimatske spremembe

4.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

forestry, silvicultural systems, tree response, regeneration, climate change

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

404 - Gozdarski inštitut Slovenije

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

481 - Univerza v Ljubljani - Biotehniška Fakulteta; Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

106 - Inštitut Jožef Štefan

6. Sofinancer/sofinancerji:

ARRS
MKGP

7. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

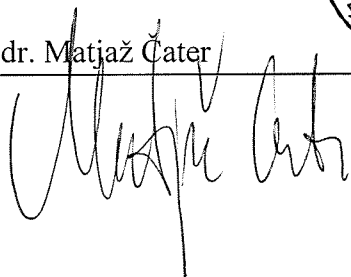
15493

dr. Matjaž Čater

Datum: 6.9.2011

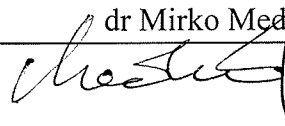
Podpis vodje projekta: ✓

dr. Matjaž Čater



Podpis in žig izvajalca:

dr. Mirko Medved



II. Vsebinska struktura zaključnega poročila o rezultatih raziskovalnega projekta v okviru CRP

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi?

- a) v celoti
 b) delno
 c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

- a) da
 b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

2. Vsebinsko poročilo o realizaciji predloženega programa dela¹:

Na izbranih lokacijah Kočevskega Roga smo primerjali odziv bukve dveh konceptualno različnih gozdnogojitvenih sistemov: skupinsko postopnega (OE Novo Mesto) in prebiralnega, (OE Kočevje). Težave se predvsem kažejo na nadmorskih višinah, ki so večje od 700m, saj prihaja do težav s pomlajevanjem in bolj zaostrenih okoljskih razmer, kot na nižjih legah.

Izvedba projekta je podrobno sledila predloženemu načrtu, vsebinsko pa so se aktivnosti in raziskave med seboj dopolnjevale in nadgrajevale.

Posamezni vsebinski sklopi:

1. splošni ekološko-gozdoslovni del
2. ekofiziološko-morfološki sklop
3. dendroekološki sklop
4. gozdnogojitveni sklop
5. prostorska interpretacija
6. zaključke in oblikovanje napotkov, smernic

PRIMERJAVA PLOSKEV NOVOMEŠKEGA IN KOČEVSKEGA DELA

• Za primerjavo odziva kazalnikov (vsebinski sklopi 1.,2.,3.) smo izbrali na lokacijah vsakega od gozdnogojitvenih sistemov po tri prostorko ločene in po svetlobnih razmerah primerljive lokacije sestojev, na katerih smo izvedli svetlobne meritve s pomočjo analize hemisferičnih posnetkov. Zaradi zaraščanja in odziva matičnega sestoja smo opredelili na vsaki od izbranih lokacij še razmere pod zastorom / sklepom odraslega sestoja, na gozdnem robu in v razmerah vrzeli, kjer zastiranja ni bilo s pomočjo parametra ISF (%). Referenco je predstavljal pragozdni rezervat Rajhenav, saj je najbližje obema proučevanima sistemoma v Kočevskem Rogu.

V vsaki od naštetih kategorij smo izbrali med 15-20 jelovih in bukovih osebkov in na njih izvedli različne primerjalne meritve v obdobju (2009, 2010, 2011). Kot primer navajamo sezonske meritve asimilacije, kjer smo vsako meritev na istem osebku ponovili 3-4x; skupno število meritev enega kazalnika je torej predstavljalo: 3 ponovitve x 12-15 osebkov x 3 svetlobni režimi x 3 lokacije x 3 sistemi (SPG; PG; Pragozd) ~> 970 meritev.

Na vseh lokacijah in osebkih smo v višku vegetacijskega obdobja izvedli:

- primerjavo odziva na različno intenziteto sevanja svetlobe (0, 50, 100, 250, 600, 1200 in 1800 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$) ob ostalih stabilnih parametrih (zračna vlaga, 350-400 $\mu\text{mol}/\text{mol}$ CO₂, 200C temperatura merilnega bloka);
- primerjavo odziva na različno koncentracijo CO₂ ob konstantni intenziteti svetlobe in zračni vlagi;
- meritve jutranjega in opoldanskega vodnega potenciala za opredelitev sušnih razmer;
- morfološke meritve odziva dreves na zastiranje / plagiotropnost;
- meritve višinskega in debelinskega prirastka;
- meritve respiracije tal in izotopske analize talnega CO₂.

¹ Potrebno je napisati vsebinsko raziskovalno poročilo, kjer mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

- Morfološki odziv smo določali v treh zaporednih vegetacijskih obdobjih s primerjavo razmerja med dolžino in višino drevesc (l/h) v primerljivih svetlobnih kategorijah; v primeru pahljačaste rasti je postalo razmerje med dolžino in višino mladega drevesa večje in obratno. Za mejno vrednost med oligo- in plagiotropno vrsto rasti smo izbrali vrednost 110%. Vrednosti svetlobe, kjer je prišlo do odklona od vertikalne rasti, smo določili za vsako ploskev ločeno. Podatke razmerja (l/h) v odvisnosti od svetlobe smo primerjali z ujemanjem triparametrsk negativne eksponentne krivulje in z njenim odvodom računsko določili mesto prevoja ($Y = A+B*\exp(-bx)$);
- razlike med skupinami in ploskvami smo primerjali z analizo variance in posteriorno analizo.
- Zaradi korekcij in potrebnih dopolnitev smo izvajali sprotno preverbo sezonskih meritev;
- Na vsaki lokaciji smo odvzeli vzorce za prirastne analize po 15 odraslih dreves (dvojni izvrtki posameznih dreves) jelk in bukev v letu 2011. Vzorce pragozdnega rezervata smo odvzeli zunaj tamponskega dela.

Ugotovitve:

Meritve kompleksa dejavnikov v enakih in kontroliranih pogojih so potrdile razlike v odzivu jelk in bukev. Primerjava odzivov vrednosti treh vegetacijskih obdobj v vseh posameznih svetlobnih kategorijah med lokacijami je potrdila značilno največje vrednosti ($p \leq 0,001$) pri obeh vrstah v pragozdnem delu, manjše na novomeških lokacijah in najmanjše na kočevski strani. Fiziološki odziv med novomeškimi in kočevskimi ploskvami enakih svetlobnih razmer je bil različen povsod (vse ploskve). Izjemo predstavlja ploskev Rajhenava (pragozd), kjer nismo potrdili razlik v odzivu med gozdnim robom in razmerami na prostem ($df_{1,14}$; $F=0.13$; NS), kar potrjujejo tudi primerljive raziskave v pragozdnem rezervatu Peručica (BIH).

Vrednosti maksimalne fotosinteze so bile v vseh svetlobnih kategorijah vedno večje in značilno različne na novomeški strani (zastor - $df_{1,30}$; $F=285.99^{***}$), rob ($df_{1,30}$; $F=171.68^{***}$), odprto ($df_{1,30}$; $F=93.30^{***}$), kljub primerljivi vrednosti dušika v listju na ostalih lokacijah (Čater in Simončič 2009, Čater 2009, Čater 2010).

Drevje na novomeški strani je na enake spremembe svetlobne intenzitete odzivnejše, absolutne vrednosti so večje. Tudi fiziološki odziv na različne vrednosti ogljikovega dioksida za jelko in bukev je med enakimi svetlobnimi kategorijami značilen. Odzivnost obeh vrst mladja je na obeh straneh primerna. Vzroke za razlike lahko pojasnujemo z večjo dinamiko ukrepov na novomeški strani, drugačno ekspozicijo terena in preveliko obremenjenostjo zaradi objedanja rastlinojede divjadi.

Morfološki odziv - razmerje med dolžino in višino (d/h v %) po svetlobnih kategorijah se je na vseh treh lokacijah razlikovalo predvsem v kategoriji zastrtih svetlobnih razmer, pod 20% ISF, podobno kot navedeni fiziološki kazalci. Vrednosti prevoja - svetlobne intenzitete, pod katero je prišlo do plagiotropne rasti (mejna vrednost med dolžino in višino drevesa = 1,1) so bile najmanjše na kočevskem delu (14,8%), večje na novomeškem (17,4%), odzivi v pragozdnem rezervatu pa med vrednostima proučevanih lokacij obeh OE (16,1%). Mladje na novomeškem je sencozadržnejše, kot mladje na kočevskem, enake reakcije in odzive povzročijo drugačne svetlobne intenzitete. Čeprav so razlike na videz majhne, so lahko bodoči odzivi v pogledu prihajajočih klimatskih ekstremov toliko večji, posebno v kombinaciji s sušo. Vzroki za potrjene razlike v odzivih med jelko in bukvijo, posebno med gospodarskim gozdom in pragozdom ter med izbranimi lokacijami

novomeškega in kočevskega dela so lahko mikroklimatske razmere (ekspozicija in prevladujoče JZ na kočevskem ter severne in severovzhodne na novomeškem), manjša kapaciteta pa je lahko posledica manjše odprtosti sestojev. Zmerna osvetljenost in ugodne temperaturne razmere v začetnem obdobju jelke potrjeno vplivajo na njeno večje priraščanje. Med svetlobnimi kategorijami mladja na gozdnem robu in odprtimi razmerami (vrzel) so bile razlike v pragozdu neizrazite, kar potrjujejo tudi meritve odzivov v drugih pragozdnih rezervatih (Peručica, BIH).

Raziskava je pokazala eksponentno naraščanje neželjenega tipa razrasti s povečevanjem tesnosti sklepa krošenj pod določeno mejno vrednostjo; usmerjenost terminalnih poganjkov ni več navpična, zato je vprašljiva bodoča kakovost takih dreves. Zagotavljanje intenzitete sevanja večjega od 15-25% v mlajši fazah bukovij in zadostna presvetljenost odraslega sestoja tako ustvarjata ugodne razmere za razvoj kakovostnih bukovih sestojev (Čater 2011).

Rastna analiza jelk in bukev je potrdila približno enako starost dreves; jelke med 180 in 190 leti v gospodarskem gozdu ter 240 na pragozdnem robu, bukve pa med 216 in 220 leti v gospodarskem gozdu in 260 na pragozdnem robu. Debelinski prirastek jelk na treh preiskanih lokacijah je različen; v Rajhenavskem rogu je bila debelinska rast relativno enakomerna s tipično fazo prirastne depresije med 1960 in 1996, ki smo jo opazili tudi drugod po Sloveniji in Evropi. Za razliko od širin branik jelke v pragozdu, ki ni bila izpostavljena nobenim vplivom gospodarjenja, se je debelinska rast jelke v OE Kočevje močno povečala okoli leta 1910, po tem pa je debelinski prirastek ostal dokaj visoko. Dobro vidna prirastna depresija pri pragozdnih jelkah v gospodarjenem gozdu ni tako očitna, vendar so nihanja debelinskega prirastka pri jelkah gospodarjenega gozda večja kot v pragozdu. Debelinska rast jelk na novomeškem delu Roga se razlikuje od kočevskega območja in od pragozda. Med 1875 in 1930 je bil debelinski prirastek bistveno manjši kot na obeh drugih raziskovalnih ploskvah, po letu 1930 pa je prišlo do zelo močnih posegov v novomeškem delu, saj se je debelinska rast jelk močno povečala in preseгла odziv drugih raziskovalnih lokacij. Kljub vsemu pa tudi jelka na novomeškem območju ni bila imuna na prirastno depresijo v šestdesetih letih prejšnjega stoletja - upad (in dvig) debelinskega prirastka je lepo viden v obdobju 1935 - 2010 in bolj izrazit kot pri jelkah drugih lokacij.

Debelinski prirastek bukev je med tremi raziskovalnimi lokacijami bolj primerljiv kot pri jelki. Verjetno je bil pristop pri gospodarjenju z bukvijo enak oz. zelo podoben. Po enotnem upadu debelinskega prirastka 1930, je na vseh treh lokacijah prišlo do večjega debelinskega prirastka, ki pa je bil na novomeškem delu Roga intenzivnejši kot na kočevskem delu vključno s pragozdom. Do drugega dviga debelinskega prirastka je prišlo po letu 1950. Drevesa na robu pragozda priraščajo bistveno bolj umirjeno kot drevesa v gospodarjenem gozdu. Debelinsko priraščanje bukev se med ploskvami manj razlikuje kot pri jelki, vendar so po absolutni vrednosti širine branike ožje kot pri jelki. Širina bukovih branik se je na vse treh raziskovalnih lokacijah po letu 1950 povečala in se bolj ali manj izenačila. Širine branik so ostale najožje v Rajhenavskem rogu, kar preseneča, saj naj v okolici pragozdnega rezervata ne bi gospodarili. Povečanje širin branik bukve zato pripisujemo enotnim okoljskim dejavnikom.

Analiza širine branike jelk in bukev je pokazala, da imata preučeni drevesni vrst svoj ritem debelinskega priraščanja in da obstajajo razlike v debelinskem priraščanju med območnimi enotami in pragozdnih rezervatom. Drevje je na okoljske dejavnike odzivno.

ŠTUDIJ VRZELI

- Na treh vrzelih (velika, majhna, kontrola) v višinskem pasu nad 800m smo želeli preveriti kako odpiranje sklepa z vrzelmi v zgodnji fazi obnove vpliva na klimatske in talne razmere, na pojavljanje zeliščnega sloja in pomladka drevesnih vrst v vrzeli v gospodarskem gozdu. Rezultati naj bi opredelili primernost takega sistema obnove razmerah jelovo-bukovih gozdovih visokega krasa, kot tudi možne negativne vplive njegove uporabe v primeru zaostrovanja klimatskih sprememb. S pomočjo analize obnove v pragozdu dobimo informacije o njenem poteku v naravnem gozdu. Primerjava gospodarskega gozda in pragozda pokaže prednosti in slabosti obeh tipov obnove z vidika uspešnosti uveljavljanja, zdravstvenega stanja in gospodarske vrednosti bukovega pomladka. Sočasno v vseh treh letih opravili ekofiziološke in morfološke meritve (1,2) na jelki in bukvi ter primerjali odzive obeh vrst glede na deleže direktnega in difuznega sevanja.

Vse ploskve v vrzelih smo uvrstili v 4 kategorije glede na vrednosti direktne in razpršene svetlobe, kjer smo za mejo uporabili mediane obeh komponent svetlobe. Tako smo dobili 4 kategorije (»a« - veliko FDIF in malo FDIR, »b« - veliko FDIF in veliko FDIR, »c« - malo FDIF in malo FDIR, »d« - malo FDIF in veliko FDIR), ki jih zaradi vpliva svetlobe na druge ekološke dejavnike imenujemo kar mikrorastišča. Razporeditev mikrorastišč v vrzeli sledi določenemu vzorcu: mikrorastišča »b« se pojavljajo v centralnem in severnem delu vrzeli, mikrorastišča »a« v južnem delu vrzeli, mikrorastišča »c« pod zastorom okoli vrzeli in mikrorastišča »d« pod zastorom na severnem delu vrzeli. S pomočjo neparametričnih analiz smo ugotavljali ali obstajajo značilne razlike v izbranih parametrih med mikrorastišči. Uporabili smo zadnje stanje v veliki in mali vrzeli.

Znotraj posameznih kategorij (a,b,c,d) smo poleg naštetih še opravili meritve kakovosti sevanja (razmerje med rdečim in dolgovalovnim rdečim delom spektra R/ FR), za opazovanje meteoroloških parametrov pa smo namestili tipala (merilce) zračne vlage in temperature

*. Na vsaki vrzeli so bile opravljene osnovne talne analize**.

(*,**...rezultati so še v obdelavi)

Ugotovitve:

Spreminjajoče razmere vzpodbujajo konkurenčno sposobnost bukve in izostajanje jelke v primerih, ko prihaja do intenziviranja svetlobnih sprememb. Za vzpodbujanje jelke so prespektivne predvsem manjše in pogostejše vrzeli in lokacije z manj neposredne svetlobe (označene v kategorijah »c« in »d«), ki ustrezajo severnemu ter vzhodno-zahodnemu delu vrzeli. Odzivi obeh vrst so se pokazali kot značilno različni, predvsem med kategorijami s prisotnim direktnim sevanjem in v kategorijah brez izrazitega neposrednega sevanja. Posebno značilne so razlike maksimalne asimilacije v razmerah nasičenega CO₂ pri jelki. Večji odziv jelke (10-15%) smo potrdili na manjši vrzeli.

Potrdili smo značilne razlike v svetlobnih razmerah na vsaki posamezni vrzeli. Po pričakovanjih smo zabeležili največje vrednosti direktne in razpršene svetlobe v največji in najmanjše v najmanjši vrzeli (Kruskal-Wallis test: FDIR, $p=0,0000$; FDIF, $p=0,0000$). Razlike med vrzelmi so bile nekajkratne. Interval vrednosti svetlobe je bil precej večji v veliki vrzeli, kjer je bila mediana za obe komponenti svetlobe okrog 35 %, maksimalne vrednosti niso presegle 60 %. Mediane v manjši vrzeli so bile med 6 in 10 %, največje vrednosti pa manjše od 20%.

Velikost vrzeli poleg lege in višine sestaja najmočneje vpliva na srednje vrednosti svetlobe v vrzeli. Ker je šlo za sestoje v neposredni bližini z enakimi sestojnimi višinami

in brez izrazitega nagiba terena, je bil izražen vpliv velikosti pričakovan.

Na ploskvah smo analizirali zastiranje mladja, zeliščnega sloja in ostankov mrtvih dreves. Ugotovili smo značilne razlike med vrzelmi v deležu mladja ($p=0,0001$) in vegetacije ($p=0,0007$), medtem ko je bilo zastiranje ostankov mrtvih dreves majhno, brez značilnih razlik ($p=0,8605$). Največje vrednosti smo zabeležili v večji vrzeli, najmanjše pa v manjši vrzeli, kjer je bilo zastiranje mladja na polovici ploskev manjše od 3 %, zastiranje vegetacije pa manjše od 7 %.

Analiza skupnih gostot za posamezne vrzeli je pokazala proti pričakovanjem največje vrednosti v manjši vrzeli, predvsem zaradi večjega deleža javorja, gostoti za jelko in bukev v tej vrzeli sta bili najmanjši. Največje gostote bukve in jelke smo zabeležili v večji vrzeli, kar smo pričakovali, saj je nastala postopno in je bilo dovolj časa za uveljavljanje obeh sencozažnih vrst. Svetlobne razmere očitno ne omogočajo razvoja bolj svetloljubnega gorskega javorja. Razlaga za večje gostote gorskega javorja v veliki vrzeli je množična nasemenitev v prvem letu po odstranitvi starega sestoja, saj je bila večina osebkov gorskega javorja v višinskem razredu do 20 cm.

Povečevanje gostot v večji vrzeli (primerjava stanja 2000 in 2009) je bilo posledica večanja gostote bukve, gostota jelke se je zmanjšala, gorskega javorja pa neznatno povečala. V mali vrzeli sta se gostoti bukve in jelke povečali, delež javorja je bil zanemarljiv. V veliki vrzeli se je gostota bukve povečala, gorskega javorja pa močno zmanjšala. Gostota jelke je bila v vseh treh letih podobna.

V devetletnem obdobju se je gostota bukovega mladja v obeh vrzelih ustalila pri vrednostih okrog 40 000/ ha, medtem ko je bila gostota bukve po devetih letih razvoja pod 20 000 v manjši vrzeli. Povečevanje deleža bukve lahko pripišemo osvajanju prostora bukve, ki ga je ob začetku razvoja zastirala talna vegetacija, ki je v letu 2000 zastirala večji odstotek površine ploskev kot mladje. Povečevanje gostot jelke je bilo minimalno. Vrednosti v letu 2009 so bile med 4300 in 9000 osebki/ ha. Dvakrat manjše gostote smo zabeležili v manjši vrzeli. V vseh treh vrzelih smo opazili največje gostote jelke v letu 2005, česar nismo uspeli pojasniti. Gostote gorskega javorja so bile v letu 2000 okrog 86 000/ ha. V devetih letih so se močno znižale, vendar je bila v letu 2009 gostota še vedno presenetljivo velika, z vrednostmi okrog 47 000/ ha.

Za vsako vrsto smo posebej analizirali spremembe višinske strukture mladja v vsaki vrzeli.

Pregled razvoja višinske strukture bukve v vseh treh vrzelih kaže podobno sliko. V mali in veliki vrzeli se je povečala gostota v višjih višinskih razredov, zmanjšala pa v nižjih višinskih razredih (višine pod 50 cm). Večanje dimenzij drevesa povečuje pri isti gostoti konkurenco med osebki, zato je prehod glavnine populacije iz nižjih v višje višinske razrede normalen in kaže dobro »kondicijsko stanje« bukve, ki bo v prihodnje brez večjih problemov vraščala v višje socialne sloje.

Višinska struktura jelke se v nobeni od analiziranih vrzeli v devetletnem obdobju ni značilno spremenila. Za vse vrzeli so značilne večje gostote v višinskem razredu do 20 cm. V veliki vrzeli je bilo jelke leta 2009 v višinskem razredu 20-50 cm le okrog 300/ ha. V obeh vrzelih višjih jelk nismo zabeležili v nobeni od meritev. V mali vrzeli smo našli nekaj jelk tudi v višjih višinskih razredih do višine 2 m. Rezultati kažejo, da ima jelka precej težav pri vraščanju v višje višinske razrede. V veliki vrzeli je bilo obdobje devetih let prekratko, da bi jelka prerasla 20 cm višino, podobno sliko smo potrdili tudi v manjši obstoječi vrzeli. Če dolgoročno gledano ni preraščanja v višje socialne plasti, je razvoj drevesne vrste onemogočen; če se bodo tovrstni trendi nadaljevali, bo delež jelke v odraslih sestojih v prihodnje manjši. Dejavnikov, ki vplivajo na odsotnost jelke v višjih višinskih razredih je več in medsebojno delujejo. Med njimi sta pomembna močna

konkurenca bukve, ki v mlajših razvojnih fazah premaga jelko večje plastičnosti predvsem pa objedanje, ki v večini primerov ustavi višinsko rast jelke.

V obstoječih vrzelih, podobno kot z jelko, gorski javor ni preraščal v višje višinske razrede. V mali vrzeli smo v višinskem razredu do 20 cm našli le nekaj osebkov, v večji pa je bilo leta 2009 okrog 5000 osebkov/ ha. Povsem drugačno sliko smo zabeležili v veliki vrzeli 103, kjer je bila gostota gorskega javorja v najnižjem višinskem razredu v letu 2000 kar 83 000 osebkov/ ha. V obdobju (2000-2009) je prišlo do zmanjšanja gostot v najnižjem višinskem razredu, hkrati so se povečale gostote višjih višinskih razredih, kar pomeni (podobno kot v primeru bukve) normalno vraščanje in višinsko rast. Možnih vzrokov za tako veliko gostoto gorskega javorja v tej vrzeli je več. Pomemben dejavnik je zagotovo svetloba, ki je v večji vrzeli intenzivnejša, zato omogoča gorskemu javorju hitro višinsko rast. Sočasno je prišlo v tej vrzeli do nenadne popolne razgalitve tal brez prej prisotnega pomlajevanja bukve, saj je bila vrzel narejena v sklenjenem odraslem sestoj. Zaradi manj intenzivne višinske rasti bukve je imel javor v teh razmerah prednost. Domnevno je bil tudi pritisk divjadi manjši, saj je bila ponudba hrane v vrzeli večja zaradi pokritosti z zeliščno vegetacijo. Našteta kombinacija ekoloških razmer je javorju omogočila večjo uspešnost, kkakršno ima v primeru že prisotnega pomlajevanja in postopnega odpiranja sestojnega sklepa.

Analiza sprememb svetlobnih razmer je pokazala zmanjševanje vrednosti relativne direktne in razpršene svetlobe v vseh treh vrzelih. Glavni razlog za zmanjšanje je t.i. zapiranje vrzeli, do katerega prihaja zaradi lateralne rasti krošenj dreves na robu vrzeli. Intenzivna lateralna rast je še posebno značilna za bukev, ki lahko razvije svojo krošnjo močno asimetrično tudi v starejših fazah svojega razvoja. Pri iglavcih je omenjena sposobnost manj izražena, zato je zmanjševanje svetlobe v vrzeli odvisno tudi od deleža posamezne drevesne vrste okoliških dreves. Zapiranje vrzeli je relativno intenzivnejše v primeru manjših vrzeli, kar smo potrdili tudi v raziskavi.

V vseh analiziranih vrzelih smo opazili trend povečevanja zastiranja mladja in hkratno zmanjševanje zastiranja vegetacije. Povečevanje zastiranja pripišemo izključno povečanju zastiranja bukve. Očitno v določeni točki razvoja bukev povsem pokrije celotno pomlajeno površino in vegetacija postane v razvoju mladja nepomemben konkurent.

Dolžina obdobja ko vegetacija pomembno vpliva na razvoj mladja je odvisna od različnih dejavnikov na katere vplivamo tudi z načinom pomlajevanja. V našem primeru je bilo zastiranje vegetacije v obstoječih vrzelih minimalno po devetih letih razvoja. Natančne starosti vrzeli žal nismo določili, domnevamo so bile stare najmanj 15 let. V primeru velike vrzeli opazimo majhno nizko zastiranje vegetacije v prvem letu po osnovanju vrzeli, ko ni bilo dovolj časa za normalen razvoj zeliščnega sloja. Že po 5 letih je bilo zastrte v povprečju 40 odstotkov površine vsake ploskve, po 9 letih pa se je delež zastrtosti zmanjšal, predvsem na račun povečanja gostot mladja.

Meritve talne vlage smo izvajali v vlažnejših in sušnejših razmerah. Poskušali smo ujeti predvsem ekstremne vrednosti, ki bi nam lahko povedale več o talnih razmerah posameznih rastišč (a,b,c in d). Ugotovljene razlike med meritvama niso velike, neglede na absolutne vrednosti talne vlage pa lahko opazimo enak vzorec razporeditve vrednosti talne vlage glede na mikrorastišča v veliki in mali vrzeli. V povprečju so bile vrednosti talne vlage večje v veliki vrzeli kot malih vrzelih, bistveno različen je bil vzorec glede na mikrorastišče. V veliki vrzeli je značilno več ($p_1=0,0474$; $p_2=0,0114$) talne vlage na mikrorastiščih »a« in »b« zaradi odsotnosti sestojnega sklepa in večje intercepcije padavin ter zmanjšane poraba zaradi odsotnosti odraslih dreves. Vrednosti so najmanjše na mikrorastišču »c«, ki je praviloma pod zastorom, nekoliko večje na mikrorastišču »d«, ki se lahko nahaja v severnem delu vrzeli. V mali vrzeli med mikrorastišči ni značilnih razlik

($p_1=0,3781$; $p_2=0,52919$) v vsebnosti talne vlage. Opazna je predvsem razlika v vsebnosti talne vlage na mikrorastiščih »a« in »b«, kjer so vrednosti manjše kot v veliki vrzeli. Prisotnost mladja očitno uravnava talno vlago, ki je bolj izenačena na celotni površini vrzeli in njeni okolici (mikroreliefa v tej analizi nismo upoštevali, predvidevali smo, da so razlike premajhne, da bi značilno vplivale na rezultate).

Pojavljanje mladja v veliki vrzeli ni neposredno odvisno od vlage ali svetlobnih razmer, saj imamo večje zastiranje mladja na mikrorastiščih »b«, kjer je dovolj svetlobe in vlage, ter na mikrorastišču »c«, ki je pod zastorom z malo vlage in svetlobe. Očitno v začetnih fazah razvoja mladja v novo nastalih vrzelih ugodnejše razmere za rast pospešujejo predvsem vegetacijo, ki najmočneje zastira na mikrorastiščih »a« in »b«. Mladje v začetnih fazah razvoja za osnovne rastne pogoje konkurira z vegetacijo in se najprej razširi na področja, kjer je vegetacije manj ali je manj uspešna. V starejših vrzelih, ko mladje preraste vegetacijo tako mikrorastišče, kot prisotnost vegetacije nista tako pomembna za njegov nadaljnji razvoj. Manjše zastiranje na mikrorastišču »d« je lahko posledica slabših svetlobnih razmer, ko mladje preide v senco starejših okoliških dreves in se z višino od neke točke naprej svetlobne razmere slabšajo.

Glede dobljene rezultate lahko trdimo, da obstajajo značilne razlike v razvoju mladja med različnimi načinom pomlajevanja (klasični, s postopnim odpiranjem sklepa, že prisotnim pomlajevanjem in posledično relativno majhnimi vrednostmi svetlobnega sevanja ter poskusnim pristopom, ko naenkrat ustvarimo veliko sestojno vrzel v prej sklenjenem odraslem sestoju). Bukvi in jelki bolj ustreza klasični način pomlajevanja, medtem ko gorski javor, zaradi svoje svetloljubnosti in posledično slabše konkurenčnosti v takem primeru skoraj nima možnosti. Veliko boljše razmere za njegovo uspešno rast smo ustvarili z hitrim odpiranjem sestoja, katerega posledice so velike intenzitete svetlobe in manjša konkurenca bukve. Omenjene razmere omogočijo močno klitje in intenzivno višinsko rast javorja, kar poveča njegovo konkurenčno moč v primerjavi z bukvijo in zeliščnim slojem. Manj primerne so opisane razmere za jelko in bukev, ki sta v raziskovalnem obdobju le minimalno povečali številčnost.

Za glavna dejavnika, ki vplivata na pomlajevanje, talno vlago in svetlobo, smo potrdili značilne razlike med novo nastalo veliko in že obstoječimi sestojnimi vrzelmi. V veliki novo nastali vrzeli nismo potrdili njenega neposrednega vpliva na zastiranje mladja. Oba dejavnika vplivata na mladje posredno preko vegetacije, ki je pomemben konkurent mladju predvsem v zgodnjih fazah razvoja.

Nenadno odpiranje večjih površin (nad 1000m²) v sklenjenih sestojih izrazito spremeni svetlobne in talne vlažnostne razmere. Relativne svetlobe je v postopno nastalih vrzelih med 5 in 15 %, medtem ko je v primeru hitrega odpiranja svetlobna vrednost v povprečju presegala 35 %. Kljub temu da povečano, predvsem direktno, svetlobno sevanje lahko povzroči izsuševanje tal delov vrzeli, nismo potrdili pojavljanja zakraševanja, saj je manjša poraba vode odraslih dreves kompenzirala porabo zaradi izsuševanja. Za bolj podrobnejše zaključke bi morali meritve ponoviti tudi ekstremnejših (sušnih) razmerah.

V razvoju mladja in osnovnih ekoloških razmerah obstajajo značilne razlike med različnimi lokacijami znotraj in v neposredni okolici vrzeli. Razlike so največje ob osnovanju vrzeli in se z razvojem mladja vse bolj izenačujejo.

Glede na naše raziskave lahko potrdimo, da je postopno odpiranje sestoja z manjšimi jakostmi odstranjevanja sestoja (vrzeli velikosti od 200 do 400 m²) v več korakih primerno za razvoj kakovostnega mladja bukve in jelke. Obe vrsti sta sencozdržni in že manjše dodajanje svetlobe sproži njun razvoj, ki ga je potrebno v kasnejših fazah rasti primerno usmerjati s širjenjem vrzeli in uravnavanjem svetlobe. Tak način pomlajevanja skoraj popolnoma izključi možnost pojavljanja gorskega javorja, ki je v slabših ravnih

razmerah nekonkurenčen bukvi in jelki. Če želimo večje deleže gorskega javorja je verjetno potrebno začeti pomlajevanje z nekoliko večjimi vrzelmi, predvsem pa na površinah, kjer ni prej prisotnega pomladka bukve. Slednje pomeni, da morajo biti sestoji ob prvih pomlajevalnih ukrepih relativno sklenjeni.

Sposobnost čakanja v slabih svetlobnih razmerah smo potrdili za obe vrsti. Primerjava parametrov jelke in bukve je pokazala, da so bili osebki bukve pri nekoliko manjši starosti večji in tanjši v primerjavi z jelko. Interval starosti in srednja širina branik sta bili za obe vrsti podobni. Skoraj 80 % bukev in 90 % jelk je prešlo vsaj eno, 30 % bukev in 40 % jelk pa več kot eno obdobje zavrte rasti. Ugotovili smo, da so bukve v povprečju preživele 1,1, jelke pa 1,4 obdobja zavrte rasti. Trajanje posameznega obdobja je bilo za jelko večje (jelka 15 let, bukev 9,5 let), kar nakazuje njeno nekoliko večjo spodobnost preživetja v slabih rastijskih razmerah v primerjavi z bukvijo. Analize povprečne debelinske rasti (premera drevesa) ločeno za vsako drevesno vrsto kažejo, da prirašča bukev intenzivneje v zgodnjih fazah razvoja (do starosti 50 let in premera na spodnjem delu debla okrog 5 cm), jelka pa enakomerneje in počasi (v prvih 20 letih rasti manj kot 1 mm/leto). Interval starosti pri doseženem premeru 8 cm je bil za jelko veliko večji v primerjavi z bukvijo. Zgornja meja intervala je bila za obe vrsti blizu 100 let, medtem ko so bile najmlajše bukve s premerom 8 cm veliko mlajše od jelk z doseženim enakim premerom. Rezultati potrjujejo konzervativno rast jelke in manj intenzivno investiranje vrste v debelinsko rast ob izboljšanih svetlobnih razmerah, ter uspevanje v zelo skromnih svetlobnih razmerah v prvih 20 - 30 letih življenjske dobe (Roženbergar 2011).

Za nobeno vrsto nismo ugotovili časovnih vzorcev obdobja zavrte in pospešene rasti. V večini je bilo obdobje obeh tipov rasti več in so bila različno dolga; malopovršinske motnje in drugi zunanji lokalni dejavniki so tisti, ki odločajo o uspehu posameznega osebka oz. vrste. Obe vrsti sta si podobni (sencozdržni) in za svoje preživetje v jelovo-bukovem gozdu domnevno ne potrebuje večjih dotokov svetlobe oz. motenj, katerih posledica bi bile velike sestojne vrzeli. Obdobja zavrte rasti so pri jelki daljša in pogostejša, njena debelinska rast je enakomernejša v vseh fazah življenjskega obdobja. V pomladku začne svojo rast v slabih svetlobnih razmerah večji delež jelk, njena višinska in debelinska rast je intenzivnejša pri majhnih vrednostih svetlobe. Tudi bukev kaže izrazite lastnosti sencozdržne vrste. Rezultati nakazujejo razliko v sencozdržnosti obeh vrst (Roženbergar 2011).

PROSTORSKA ANALIZA

- V sklopu prostorske analize in interpretacije (5.) smo izmerili površino obgozdnih pasov v študijskem območju ločeno za tri različne širine pasu (20 m, 30m, 40 m) ter ločeno po 100-metrskih višinskih pasovih. Študijsko območje (35391,67 ha), od tega 31402,64 ha gozda (88,7 %), ki leži deloma v OE Kočevje in deloma v OE Novo mesto opredeljuje 19 katastrskih občin. Del študijskega območja znotraj OE Kočevje meri 13188.33 ha, od tega je 12011.47 gozda (91.1 %), del znotraj OE Novo mesto pa meri 22203.34 ha, od tega je 19391.17 gozda (87.3 %). Vir podatkov za analizo gozdnega roba je bila Karta kmetijske rabe Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (stanje baze podatkov 19. julij 2011). Upoštevali smo vse površine obgozdnih pasov, ki ležijo na ekstenzivnih kmetijskih površinah in drugih polnaravnih površinah (kode rab: 1300, 1321, 1800, 1410, 1420, 1500, 1600, 3000, 4100, 4210, 4220, 5000, 6000), brez obgozdnih pasov na intenzivnih kmetijskih površinah, na pozidanih površinah ali vodah. Višinske podatke smo zajeli iz digitalnega modela reliefa v ločljivosti 12,5 m Geodetske uprave

RS. Analizo smo opravili z rastrskim GIS orodjem Idrisi. Vektorske podatke smo rastrirali pri ločljivosti 4 m. Iz rastrske maske gozda smo izpeljali rastrsko sliko oddaljenosti od najbližjega gozda. Kot rezultat smo dobili sliko orientiranosti obgozdnega pasu in jo v nadaljevanju lahko diskretizirali v 8 glavnih smeri neba (S, J, V, Z, JZ, SZ, SV, JV).

Ugotovitve:

V celotnem študijskem območju znaša skupna površina gozdnega roba po vseh nadmorskih višinah 1210ha z upoštevanjo širino 20 m gozdnega pasu. Največji del (45%) se nahaja med 400 in 700m, 40% do višine 400m, 15% pa nad 700m. 67% skupne površine gozdnega roba predstavljajo površine na novomeškem (819ha), od teh največ 52% v pasu 400m, 37% med 400 in 700m, najmanj (11%) pa nad 700m. Na kočevskem je od 390ha razporejeno v najnižjem delu 15% površin, največ (63%) med 400 - 700m in 23% nad 700m. V primeru povečane širine vplivnega pasu (30m in 40m) nismo ugotovili bistvenih razlik v odnosih med posameznimi svetlobnimi kategorijami.

Delež površin gozdnega roba med obema območnima enotama je največji v prvih dveh višinskih pasovih in se z višino zmanjšuje - v zadnjem, najbolj problematičnem višinskem pasu je presenetljivo skoraj identično zastopanje vseh svetlobnih kategorij na obeh delih znotraj gozdnogospodarskih območjih, kar kaže na usklajenost gojitvenih ukrepov kljub različnim konceptoma.

ZAKLJUČKI, USMERITVE

- Povzetke posameznih delovnih sklopov, kakor tudi usmeritve za delo in gospodarjenje v posameznih OE smo predstavili na delavnici 6.9.2011 v Kočevju, kjer je sodelovalo 60 udeležencev zavoda za Gozdove Slovenije z vseh OE, predvsem pa tistih OE, kjer gospodarijo z jelovimi bukovji (vodje odsekov za načrtovanje in gojenje). Delavnica »Zvrsti gojenja gozdov in sobivanje jelke in bukve«, namenjena izobraževanju, izmenjavi izsledkov in mnenj operativnih gozdarjev ter raziskovalcev z usmeritvam v bodoče gojenje jelovo-bukovih gozdov v Dinaridih je sovpadla z izdelavo območnih načrtov, ki prinašajo izpopolnjene strategije gospodarjenja.

V kabinetnem delu so bili predstavljeni najnovejši izsledki o odzivu jelke v pragozdovih Dinaridov, vidiki vzgoje jelke in bukve pod zastorom, predstavljen je bil vpliv konkurence med drevesi na temeljnični prirastek jelke in prikazani jelovo bukovi gozdovi v gozdnogospodarskem načrtovanju obeh območnih enot. Terenski del na izbranih lokacijah je bil namenjen gojitvenim poudarkom ohranjanja jelke na obeh OE, praktični vidik dela v jelovo bukovih gozdovih z rastjo in razrastjo bukve, predstavljena je bila vloga jelke v različnih subasociacijah jelovo-bukovih gozdov in na zaključku tudi gospodarjenje s populacijami prostoživečih divjadi v Dinaridih.

Primerjava nabora gozdnoekoloških, ekofizioloških in dendroekoloških kazalnikov na eni in prostorskih in gojitvenih ugotovitev na drugi strani je omogočila neposredni vpogled v odziv bukve in jelke na okoljskerazmere v dveh različnih gozdnogojitvenih sistemih ter določitev morebitnih prednosti oz.pomanjkljivosti posameznih sistemov.

Prenos znanja načrtujemo v obliki člankov in publikacije (zbornik) s predstavitvijo problematike in zaključkov za gozdarsko prakso ob zaključku projekta. Glede na izsledke raziskav bomo dopolnili smernice za ukrepanje pri obnovi jelovo-bukovih gozdov na visokem krasu v luči napovedanih klimatskih ekstremov.

OE Kočevje:

Kljub navidezному odličnemu zdravstvenemu stanju in ohranjenosti jelovo - bukovih gozdov, je že več desetletij prisotno sušenje jelke, umiranja bresta in problem naravne obnove gozdov. Na sušenje jelke in umiranje bresta ne moremo bistveno vplivati, s povečanim odstrelom jelenjadi pa smo v zadnjih 15 letih pa doseglo, da obnova z bukvijo ni več problematična. Še vedno so prisotne težave z obnovo jelke in z obnovo plemenitih listavcev. Zaradi sušenja jelke in močno ovirane naravne obnove grozi, da se bodo ti sestoji spremenili v čiste bukovne gozdove. Iz popisa objedanja mladovja izvedenega na območju Roških gozdov iz leta 2008, je razvidno, da je bilo na 50 ploskvah najdeno le 50 jelk in tudi te so bile 54 % objedene. Težave z naravno obnovo je v zadnji 50 letih povzročilo podaljševanje proizvodnih dob, povečal se je delež debelega drevja, ki je velikokrat slabše kakovosti. V sestojih manjka mlajših dreves jelke in plemenitih listavcev predvsem v spodnjem in srednjem sestojnem položaju.

Usmeritve:

- poudarek na ohranjanju skupinsko raznomerne, mestoma tudi prebiralne zgradbe gozda z optimalno lesno zalogo 400 m³/ha,
- povečevanje deleža mlajših razvojnih faz in naravni obnovi gozda, kjer morajo biti zastopane vse naravno prisotne drevesne vrste. Proizvodna doba je 140 let, pomladitvena doba pa do 30 let.
- pri usmerjanju razvoja gozda je potrebno v čim večji meri vključevati avto-negovalne sposobnosti sestojev,
- nega mlajših razvojnih faz mora biti čim bolj racionalna.
- še naprej se mora nadaljevati redukcijski odstrel jelenjadi.
- ker je povprečna lesna zaloga v jelovo - bukovih gozdovih nekoliko pod optimalno, je med usmeritvami še vedno rahla akumulacija lesne zaloge.
- načrtovana intenziteta poseka znaša 21 % na lesno zalogo in 98% na prirastek. Skupinsko raznomerna zgradba gozdov ne zahteva velikega obsega gojitvenih in varstvenih del.
- Priprava sestojev za obnovo gozda se načrtuje na 4 % površine gozdov, nega na 13 % površine gozdov in varstvena dela v obsegu 0,5 ure/ha. Dela za funkcije gozdov so načrtovana v obsegu 0,4 ure/ha.
- Zaradi izredno pomembne biotopske vloge se v jelovo - bukovih gozdovih načrtuje osnivanje/ ohranjanje naravnih zatočišč - ekocelic, kjer ne ukrepamo, na do 5 % površine RGR ter puščanje od 2,5 - 4 % od skupne lesne zaloge odmrle biomase.

Z upoštevanjem navedenih usmeritev se bo ohranila raznomerna zgradba gozda in ugodne razmere za pomlajevanje jelke, izboljšala se bo debelinska struktura drevja. V prihodnje bo možno izkoristiti avtonego gozda, stojnost sestojev se ne bo poslabšala. Malopovršinska zgradba in obnova gozda, puščanje ekocelic ter odmrle lesne mase pa bodo ugodno vplivali predvsem na ekološke funkcije gozda.

OE Novo mesto:

V prihajajočem desetletju je načrtovan posek 103,7 % prirastka oz. 25,4 % lesne zaloge. V naslednjih dveh desetletjih naj bi se absolutni posek postopoma zmanjševal, intenziteta glede na lesno zalogo in prirastek pa bo ostajala na podobni ravni. Za razred gozdov dinarskih jelovih bukovij je značilno izrazito porušeno razmerje razvojnih faz, zaradi preobsežnih površin starih sestojev; med vsemi gozdovi območja je zato delež načrtovanih pomladitvenih sečenj največji ravno v tem razredu (69 % celotnega poseka).

Uvajanje sestojev v naravno obnovo je v prihodnjem desetletju načrtovano na slabih 4 % površine razreda. Obnova s sajenjem je večinoma načrtovana kot zaključni del dosedanjih manj uspešnih naravnih obnov na površinah, kjer je mladje slabših zasnov ter močnejše poškodovano zaradi vpliva rastlinojede divjadi. Negovalna dela so načrtovana na 29 % površine, prioriteta dela pa nega gošč in letvenjakov. Pri načrtovanih varstvenih delih so najpomembnejši ukrepi zaščite sadik pred rastlinojedo divjadjo, ki pa so pogojeni z izvedbo sadnje. Večje površine umetno osnovanega mladja je potrebno zaščititi z zaščitno ograjo.

Usmeritve:

- Skupinsko postopno, malopovršinsko in ponekod tudi velikopovršinsko gospodarjenje. V smislu sproščene tehnike so prisotni elementi (skupinsko) prebiralnega sistema.
- Pospeševanje jelke v vseh razvojnih fazah, ohranjanje jelke izjemnih dimenzij (prsni premer nad 1 m) neglede na njeno zdravstveno stanje. Sanitarni posek propadajočih jelk na vsaka tri do štiri leta.
- Ohranjanje jelke (genetska rezervo za obnovo) zaradi izjemne biotopske vloge. Če se delež posamično in šopasto primešane jelke v sestojih zmanjša pod 5 % v lesni zalogi, naj te ne bi sekali.
- Uvajanje v obnovo prestarih in razgrajenih debeljakov, pospešeno nadaljevanje obnov v sestojih v obnovi.
- V obnovo uvesti približno 1.100 ha debeljakov, v sestojih v obnovi pa zaključiti obnovo na približno 1.050 ha. Povečati površino prebiralnih gozdov, ki danes znaša približno 500 ha.
- Umetna obnova poteka izjemoma - pri spopolnitvi naravnega mladja.
- Negovalna dela v mladovjih naj se izvajajo enkrat na deset let z večjo jakostjo. Izkoriščati in pospeševati vzgojo mladega gozda s pomočjo starega gozda.
- Usklajevanje številčnosti divjadi z zmogljivostjo okolja.
- Izboljševanje življenjskih razmer za živali - ohranjanje mirnih cone, zimovališč, vzdrževanje košenic.
- Pospeševanje izločanja ekocelic, v katerih se ne izvaja dela.
- Delež odmrlih dreves povečati na minimalno 3 %, na plitvih tleh in skalnatih vrhovih naj bo količina odmrle mase večja, oblikovanje večjega števila ekocelic.

Skupni zaključki:

- Jelova populacija, ki je bila v preteklosti oslABLJENA zaradi propadanja in neuskklajenosti rastlinstva in živalstva potrebuje prilagojeno gojitveno obravnavo (ohranjanje semenjakov, zmerno pospeševanje na optimalnih rastiščih pri negi, razmislek o optimalni obnovi oz. zvrsti gojenja).
- V pogledu usklajenosti rastlinstva in živalstva so opazne pozitivne spremembe na razvoju jelovega mladja na območjih izven osrednjega življenjskega prostora jelenjadi, posebno v posebnih reliefnih razmerah (osojne lege, vrtače, skalovit teren), v pragozdovih pa jelovega pomladka ne glede na razmere in lego skoraj ni. Iz tega izhaja potreba po nadaljnjem usklajevanju pogledov gojiteljev in lovcev.
- Brez uranave populacij jelenjadi ohranjanje jelke ne bo mogoče, svojo vlogo morajo odigrati tudi plenilci. Za ohranitev jelke je potrebno pri usmerjanju razvoja nameniti posebno pozornost izboljševanju življenjskega okolja jelenjadi in poskrbeti za njihove boljše prehranske možnosti. V najbolj obremenjenih gozdovih z jelenjadjo, zimovališčih, na prisojnih nižjih legah bo potrebno gozd obnavljati z zaščito z

ograjami.

- Delež jelke v drevesni sestavi se drastično znižuje in je zanihal proti drugi skrajnosti. Z usmerjanjem razvoja gozdov je treba omogočiti jelki, da bo tudi v prihodnje sograditeljica gozdov na dinarskem krasu. Poudarjeno malopovršinsko gospodarjenje z upoštevanjem prebiralnega karakterja sestojev bo vzpodbudilo sencozažnejšo jelko
- Značilne razlike v odzivu bukovega in jelovega mladja med dvema območjema z različnima gojitvenima konceptoma so posledica kompleksa dejavnikov, tudi načina gospodarjenja. Pomlajevanje je potrebno usmeriti tako, da bo omogočalo ohranjanje pomembnega deleža jelke tudi v prihodnje.
- Spreminjajoče razmere vzpodbujajo konkurenčno sposobnost bukve in izostajanje jelke v primerih, ko prihaja do intenziviranja svetlobnih sprememb. Za vzpodbujanje jelke so prespektivne predvsem manjše in pogostejše vrzeli, ki bodo v prihodnjih napovedanih klimatskih ekstremih (manj padavin, večje temperature) sposobne ohranjati ugodne mikroklimatske razmere.

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

3.1. Kakšen je potencialni pomen² rezultatov vašega raziskovalnega projekta za:

- a) odkritje novih znanstvenih spoznanj;
- b) izpopolnitev oziroma razširitev metodološkega instrumentarija;
- c) razvoj svojega temeljnega raziskovanja;
- d) razvoj drugih temeljnih znanosti;
- e) razvoj novih tehnologij in drugih razvojnih raziskav.

3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji (po metodologiji OECD-ja) sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta:

- a) razvoj kmetijstva, gozdarstva in ribolova - Vključuje RR, ki je v osnovi namenjen razvoju in podpori teh dejavnosti;
- b) pospeševanje industrijskega razvoja - vključuje RR, ki v osnovi podpira razvoj industrije, vključno s proizvodnjo, gradbeništvom, prodajo na debelo in drobno, restavracijami in hoteli, bančništvom, zavarovalnicami in drugimi gospodarskimi dejavnostmi;
- c) proizvodnja in racionalna izraba energije - vključuje RR-dejavnosti, ki so v funkciji dobave, proizvodnje, hranjenja in distribucije vseh oblik energije. V to skupino je treba vključiti tudi RR vodnih virov in nuklearne energije;
- d) razvoj infrastrukture - Ta skupina vključuje dve podskupini:
 - transport in telekomunikacije - Vključen je RR, ki je usmerjen v izboljšavo in povečanje varnosti prometnih sistemov, vključno z varnostjo v prometu;
 - prostorsko planiranje mest in podeželja - Vključen je RR, ki se nanaša na skupno načrtovanje mest in podeželja, boljše pogoje bivanja in izboljšave v okolju;
- e) nadzor in skrb za okolje - Vključuje RR, ki je usmerjen v ohranjevanje fizičnega okolja. Zajema onesnaževanje zraka, voda, zemlje in spodnjih slojev, onesnaženje zaradi hrupa, odlaganja trdnih odpadkov in sevanja. Razdeljen je v dve skupini:
- f) zdravstveno varstvo (z izjemo onesnaževanja) - Vključuje RR - programe, ki so usmerjeni v varstvo in izboljšanje človekovega zdravja;
- g) družbeni razvoj in storitve - Vključuje RR, ki se nanaša na družbene in kulturne probleme;
- h) splošni napredek znanja - Ta skupina zajema RR, ki prispeva k splošnemu napredku znanja in ga ne moremo pripisati določenim ciljem;
- i) obramba - Vključuje RR, ki se v osnovi izvaja v vojaške namene, ne glede na njegovo vsebino, ali na možnost posredne civilne uporabe. Vključuje tudi varstvo (obrambo) pred naravnimi nesrečami.

² Označite lahko več odgovorov.

3.3. Kateri so **neposredni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

- Opredeljena so ekološka izhodišča za uspešno sobivanje jelke in bukve na rastiščih visokega krasa;
- Potrjene so razlike v odzivu jelovih in bukovih dreves na novomeški in kočevski strani jelovih bukovij;
- Opredeljene so ugodne svetlobne razmere za vzgojo kakovostne bukovine v pogledu razrasti;
- Opravljene so študije so vrzeli v pogledu pomlajevanja in opredelitve odnosov med jelovim in bukovim mladjem glede na velikost, gostoto in svetlobne razmere, na katere lahko posredno vplivamo;
- Opredeljene so prirastne značilnosti jelovih in bukovih dreves za določitev vpliva odziva na dejavnike v preteklosti;
- Metodološka združitev fizioloških, morfoloških, dendroekoloških analiz s klasičnim gojitvenim proučevanjem je omogočila kompleksno obravnavo problematike in nakazala usmeritve, ki jih omogoča ekološka niša obeh proučevanih vrst.
- Opredeljena so ekološka izhodišča za boljše/ uspešnejše pomlajevanje; zaradi neravnovesja med deležem posameznih razvojnih faz bo kot posledica velikega števila starejših sestojev prišlo do velikega deleža mladovij, kjer bo nujno poznavanje odzivov jelke in bukve.
- Podane so splošne in specifične usmeritve za nadaljnje ohranjanje deleža jelke; spoznanja so uporabna na primerljivih rastiščih s podobno problematiko.
- Podane smernice za gospodarjenje v napovedanih okoljskih spremembah bodo doprinesle pri ohranjanju deleža jelke, kljub napovedanemu umikanju vrste in zmanjševanju njenega areala.
- Ohranjanje vrstne pestrosti zagotavlja v času povečevanja pritiska večjo strukturno stabilnost gozdnih ekosistemov, ki je nujna za ohranjanje občutljivih gozdnih ekosistemov visokega krasa;

3.4. Kakšni so lahko **dolgoročni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

- Ohranjanje stabilnosti v gozdnih ekosistemih visokega krasa v pogledu zagotavljanja pitne vode, posebno v zaostrenih klimatskih razmerah;
- Podnebne spremembe bodo zaradi večje suše in posledično večje požarne ogroženosti lahko spremenile gozdove visokega krasa iz dosedanjih ponorov CO₂ v velike proizvajalce CO₂; ohranjanje stabilne vrstne zastopanosti in vrstne raznolikosti zagotavlja večjo stabilnost ekosistemov (Kyoto);

- Napovedane sprembe vrstne zastopanosti vpliv na lesnopredelovalno industrijo, zaradi zamenjave surovinske sestave (manjši delež jelke), preusmeritev na listavce, uvedba novih tehnologij;
- Ohranjanje biotske pestrosti, habitatov avtohtonih vrst pred vdorom invazivnih, tujerodnih vrst;
- Ohranjanje delovnih mest;

3.5. Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- a) v domačih znanstvenih krogih;
- b) v mednarodnih znanstvenih krogih;
- c) pri domačih uporabnikih;
- d) pri mednarodnih uporabnikih.

3.6. Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?

- Gozdarski praktiki (Zavod za gozdove Slovenije);
- Biotehniška fakulteta v Ljubljani, Odd za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire;
- Šumarski Institut Jastrebarsko - Hrvaška;
- Šumarski Fakultet u Sarajevu -BiH
- Institut für Waldökologie, Dunaj - Avstrija;
- Institut für Waldökologie und Boden, Dunaj - Avstrija
- Mendel University of Agriculture and Forestry, Faculty of Forestry and Wood Technology, Institute of Forest Ecology, Brno - Češka republika;
- Universität Ulm, Institut für Systematische Botanik und Ökologie, Ulm - Nemčija

3.7. Število diplomantov, magistrorv in doktorjev, ki so zaključili študij z vključenostjo v raziskovalni projekt?

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

4.1. Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujimi raziskovalnimi inštitucijami.

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

5. Bibliografski rezultati³ :

Za vodjo projekta in ostale raziskovalce v projektni skupini priložite bibliografske izpise za obdobje zadnjih treh let iz COBISS-a) oz. za medicinske vede iz Inštituta za biomedicinsko informatiko. Na bibliografskih izpisih označite tista dela, ki so nastala v okviru pričujočega projekta.

³ Bibliografijo raziskovalcev si lahko natisnete sami iz spletne strani:<http://www.izum.si/>



Zvrsti gojenja gozdov in sobivanje jelke in bukve

Delavnica ob zaključku projektov:

*Primerjava dveh gozdnogojitvenih sistemov v luči
klimatskih sprememb*

Ohranitvena ekologija in gospodarjenje z jelko v Sloveniji

Kočevje, 6. september 2011





University
of Ljubljana *Biotechnical*
Faculty



Delavnica ob zaključku projektov:
Primerjava dveh gozdnogojitvenih sistemov v
luči klimatskih sprememb (V4-0539)
Ohranitvena ekologija in gospodarjenje z jelko v
Sloveniji (V4-0540)

Zvrsti gojenja gozdov in sobivanje jelke in bukve

Zbornik razširjenih povzetkov

Kočevje, 6. september 2011

GDK 23+907:111.83(082)
UDK 630*23+630*9:630*11(082)

Izdaja

Gozdarski inštitut Slovenije, Založba *Silva Slovenica*
SI – 1000 Ljubljana, Večna pot 2, Slovenija

Glavni in odgovorni urednik

dr. Matjaž Čater, prof. dr. Jurij Diaci

Fotografija na naslovnici

dr. Matjaž Čater

Tehnični urednik

Robert Krajnc

Naslov uredništva

SI - 1000 Ljubljana, Večna pot 2, Slovenija

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

630*2(082)

ZVRSTI gojenja gozdov in sobivanje jelke in bukve : delavnica ob zaključku projektov Primerjava dveh gozdnogojitvenih sistemov v luči klimatskih sprememb (V4-0539), Ohranitvena ekologija in gospodarjenje z jelko v Sloveniji (V4-0540), Kočevje, 6. september 2011 : zbornik razširjenih povzetkov / [glavni urednik Matjaž Čater, Jurij Diaci]. - Ljubljana : Gozdarski inštitut Slovenije, Silva Slovenica, 2011

ISBN 978-961-6425-57-5

1. Čater, Matjaž

257238784

Tisk

BIROGRAFIKA BORI d.o.o.
Natisnjeno v 100 izvodih

Izvečki so delo avtorjev

KAZALO VSEBINE

PREDGOVOR	IV
Thomas A. NAGEL	
1. THE LIFE HISTORY STRATEGY OF <i>Abies alba</i> AND ITS COEXISTENCE WITH OTHER TREE SPECIES	1
Matjaž ČATER	
2. EKOFIZIOLOŠKI VIDIKI VZGOJE POD ZASTOROM	5
Andrej KOBLER, Matjaž ČATER	
3. VPLIVNO OBMOČJE GOZDNEGA ROBA ZNOTRAJ JAS IN VRZELI	11
Tom LEVANIČ	
4. DINAMIKA DEBELINSKE RASTI JELKE IN BUKVE NA PLOSKVAH V KOČEVSKEM ROGU	15
Milan KOBAL, David HLADNIK, Aleš KADUNC, Igor PRIDIGAR, Primož SIMONČIČ	
5. VPLIV KONKURENCE MED DREVESI NA TEMELJNIČNI PRIRASTEK JELKE NA SNEŽNIKU	19
Tomaž DEVJAK	
6. JELOVO-BUKOVI GOZDOVI V GOZDNOGOSPODARSKEM NAČRTOVANJU – OE KOČEVJE	25
Andrej KOTNIK	
7. JELOVO - BUKOVI GOZDOVI V GOZDNOGOSPODARSKEM NAČRTOVANJU - OE NOVO MESTO	27
Dušan ROŽENBERGAR	
8. SENCOZDRŽNOST JELKE IN BUKVE V DINARSKIH JELOVO-BUKOVIH GOZDOVIH NA ROGU	31
Mirko PERUŠEK	
9. GOJITVENI Poudarki OHRANJEVANJA JELKE V GGO KOČEVJE	39
Andrej DRŽAJ	
10. GOJITVENI Poudarki OHRANJEVANJA JELKE V JELOVO-BUKOVIH SESTOJIH NA OE NOVO MESTO	43
Igor DAKSKOBLER	
11. FITOCENOLOŠKA OZNAKA DINARKEGA GOZDA BUKVE IN JELKE V SLOVENIJI	47
Klemen JERINA	
12. STANJE IN UPRAVLJANJE POPULACIJ DIVJADI V DINARSKEM DELU SLOVENIJE	53

PREDGOVOR

Dinarski jelovo-bukovi gozdovi poraščajo približno 15% površine slovenskih gozdov, vendar zaradi svoje velike proizvodne zmogljivosti, ohranjenosti, načina gospodarjenja, živalstva in ekosistemskih storitev predstavljajo eno temeljnih dragocenosti gozdarstva in Slovenije na sploh. Gozdarska tradicija Dinaridov je značilno prispevala k mednarodni prepoznavnosti slovenskega gozdarstva. Današnje stanje gozdov ni optimalno iz vidika posameznih rab gozdov, obstajajo tudi razlike med območji, po drugi strani pa se iz vidika večnamenskega gospodarjenja vse bolj približujemo sprejemljivemu intervalu optimalnih stanj. Gospodarjenje z jelovo-bukovimi gozdovi v bližnji preteklosti sta močno zaznamovala onesnaženo ozračje, ter neuskkljenost rastlinske in živalske sestavine gozdnih ekosistemov. Oboje je v povezavi s podnebnimi spremembami oslabilo jelovo populacijo. Razmere se izboljšujejo, vendar v pogledu dolgoročnega sobivanja jelke in bukve ostaja še veliko odprtih vprašanj. Poleg tega prehajamo iz obdobja konzervativnega gospodarjenja v obdobje aktivnejšega gospodarjenja, ko lahko pravilni odgovori na vprašanja pomembno vplivajo na izbiro načinov gospodarjenja in še posebej gozdnogojitvenih zvrsti.

Delavnica »Zvrsti gojenja gozdov in sobivanje jelke in bukve« je namenjena izobraževanju, izmenjavi izsledkov in mnenj operativnih gozdarjev in raziskovalcev ter je usmerjena v bodoče gojenje jelovo-bukovih gozdov v Dinaridih. Čas delavnice ni naključno izbran, saj sovпада z izdelavo območnih načrtov, ki prinašajo izpopolnjene strategije gospodarjenja in z zaključkom dveh projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Primerjava dveh gozdnogojitvenih sistemov v luči klimatskih sprememb (V4-0539)« in »Ohranitvena ekologija in gospodarjenje z jelko v Sloveniji (V4-0540)«. Projekta smo izpeljali v sodelovanju vseh treh ustanov prirediteljic delavnice, prvega pod vodstvom Gozdarskega inštituta Slovenije in drugega pod vodstvom Oddelka za gozdarstvo. Vsem avtorjem prispevkov, gostiteljem srečanja iz Zavoda za gozdove Slovenije OE Kočevje in Novo Mesto ter članom organizacijskega odbora iskrena hvala za sodelovanje. Posebna zahvala velja financerjem raziskovalnih projektov Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije.

*Matjaž Čater,
Gozdarski inštitut Slovenije*

*Jurij Diaci,
Oddelek za gozdarstvo
Biotehniške fakultete*

Ljubljana, september 2011

1. THE LIFE HISTORY STRATEGY OF *Abies alba* AND ITS COEXISTENCE WITH OTHER TREE SPECIES

Thomas A. NAGEL¹

With 49 species, the genus *Abies* is the second largest in the *Pinaceae* family (after *Pinus*) and is undoubtedly one of the most important tree genera worldwide from an ecological, social, and economic perspective. In general, species of *Abies* tend to occur on sites with ample moisture and deep, well drained soils. Although most species are very shade tolerant and often classified as late successional, they tend to grow relatively quickly and do not reach very old ages. Furthermore, their moisture requirements make them susceptible to drought, and under adverse conditions they are often replaced by *Pinus*, *Picea*, *Larix*, or more tolerant broadleaved species.

Abies alba Mill., the most widespread and important *Abies* species in Europe, shares many of the common characteristics of the genera. It is one of the most important tree species in forests of central and southeastern Europe, particularly in the Alps, the Dinaric Mountains, and the Carpathian region, where it often occurs together with European beech and Norway Spruce (Ellenberg 1988). *Abies alba* is not only a major commercial tree species, it also plays an important ecological function in mixed forests. For example, it contributes to stand structural heterogeneity because shade tolerant pole sized trees can slowly grow in the forest understory and adults are often the tallest stems in mixed forests. It also has a strong influence on understory microclimate and soil conditions due to the deep shade and litter cast from the canopy. Like other conifers, its needle litter influences soil conditions by accelerating acidification and podzolisation. Finally, it is an important component of biodiversity preservation, as both living and dead trees provide habitat for a diverse array of fungi, flora, and fauna. There is no doubt that losing *A. alba* in mixed, temperate forests would have a large impact on ecosystem structure and function, which is why threats like overbrowsing by ungulates, decline due to air pollution, increased drought caused by global warming, and inappropriate silvicultural systems represent major challenges for the conservation and management of *A. alba* in Europe.

In Slovenia and throughout much of its range, *A. alba* commonly co-occurs with other tree species, most notably *F. sylvatica*. Therefore, in order to understand the dynamics of mixed species forest stands, properly manage *A. alba*, and overcome many of the challenges described above, it is crucial to understand the mechanisms that promote the coexistence of *A. alba* with other tree species. The most common mechanism used to explain tree species coexistence is connected with spatial and temporal variation in various environmental factors, but the most commonly invoked factor is variation in

¹ dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

understory light levels caused by disturbance to the forest canopy. This environmental variability enables species with different life history traits to coexist in a forest community. Therefore, in order to understand species coexistence, it is necessary to have sufficient information on the characteristics that define the life history strategy of individual tree species. In the case of variation in understory light levels, species that are more shade tolerant can recruit to the canopy with minimal levels of canopy disturbance, while shade intolerant species require larger canopy openings.

In this presentation, we provide an overview of the life history strategies of *A. alba* and other tree species that commonly co-occur in the same forest communities (Table 1). We will discuss many common life history traits, such as tree size and longevity, as well as several characteristics related to some of the recent dendroecological studies we have carried out in *Abies-Fagus* forests in the Dinaric mountain range. Based on these recent studies, we believe that some of the long held ideas about the life history traits of *A. alba* and *F. sylvatica* may not be accurate. These new findings and hypotheses about the coexistence of tree species in *Abies-Fagus* forests will be discussed.

Table 1: Life history traits of *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, and *Populus tremula*. These four species represent a life history strategy continuum from stress tolerant (late successional; low frequency of canopy disturbance) to stress intolerant (early successional; high frequency of disturbance). The values shown in the table are *approximate* estimates based on the literature and unpublished data.

Trait	<i>Abies alba</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Populus tremula</i>
typical maximum dbh	150	100	100	80
typical max height	40-50	30-40	25-35	30
longevity	200-400	300-500	250	150
growth rate	low-high	low	intermediate	high
radial growth release potential	very high	high	intermediate	low
height growth rate	low	low	high	very high
regeneration shade tolerance	very high	very high	high	low
small tree shade tolerance	very high	high	intermediate	low
leaf area index	8 -- 10	6 -- 7	3 -- 4	2 -- 3
decay resistance	low	low	low	very low
wood density (specific gravity)	0.43	0.64	0.56	0.35
drought tolerance	low	intermediate	intermediate	high
preferred deer browse	high	intermediate	high	unknown
seed size	small	large	intermediate	small
seed production timing	variable	mast	annual	annual
seed dispersal distance	short	varies	long	long

2. EKOFIZIOLOŠKI VIDIKI VZGOJE POD ZASTOROM

Matjaž ČATER¹

Uvod

Poznavanje vpliva intenzitete in kakovosti svetlobe za preživetje in rast drevesnih vrst je pomembno zaradi upoštevanja različnih regeneracijskih niš posameznih vrst in načina obnove. Jelka in bukev sodita med t.i. konzervativne vrste, ki lahko uspevajo dlje časa pod zastorom. Posebno mlada drevesa izražajo večjo prilagodljivost v rasti in morfološki odzivnosti, kot starejša oz. odrasla drevesa.

Jelka spada med vrste, ki v slovenskem prostoru najbolj priraščajo; uspešno porašča vlažna rastišča z zadostno količino vode, kjer razvije globok koreninski sistem, slabše na plitvih tleh. Zelo občutljiva je na zadostno količino vode na sušnejših tleh v času, ko se ustvarjajo zaloge za naslednjo rastno sezono. Njena fotosintetska aktivnost ni omejena le na vegetacijsko obdobje, temveč na celo leto; iglice so se sposobne prilagoditi tudi na bolj negativne temperaturne razmere, ne pa tudi na nihanja. Posebno jo prizadenejo temperaturni skoki na začetku vegetacijskega obdobja, sploh če gre za kombinacijo s sušo. V primerjavi z bukvijo je njena asimilacijska kapaciteta manjša in se kaže v večji sencozdržnosti, saj tvori asimilacijska tkiva tudi pri manjših intenzitetah. Pri odpiranju - povečevanju vrzeli ima v primerjavi z bukvijo manjšo tekmovalno moč. Bukve je kljub svoji sencozdržnosti v primerjavi z ostalimi drevesnimi vrstami v odnosu do jelke bolj plastična in se hitreje prilagaja na hitre spremembe svetlobe.

Stanje v zadnjih desetletjih kaže njeno nazadovanje zaradi najrazličnejših vzrokov, med katere spadajo spremembe zastopanosti naravnih vrst, podnebni ekstremi, onesnaževanje ter prenamnoženost rastlinojede divjadi. Proces propadanja, ki smo mu bili priča v prejšnjih obdobjih in njeno izboljšanje stanja so velikokrat vezani na interakcije številnih dejavnikov, ki jih težko izoliramo in obravnavamo ločeno.

Cilji

1. Za ugotavljanje odziva in primerjavo med lokacijama kočevskega in novomeškega dela smo izbrali po tri lokacije nad 750m nadmorske višine na vsaki od območnih enot, s primerljivimi svetlobnimi razmerami. Ločili smo razmere zastora, gozdnega roba in vrzeli brez zastiranja odraslega sestoja glede na razmerje difuznega sevanja (ISF %). V treh zaporednih vegetacijskih obdobjih smo pri jelki in bukvi enake starosti opazovali asimilacijske odzive na intenziteto sevanja, različne koncentracije CO₂ in vodno preskrbljenost, morfološke odzive ter jih primerjali z odzivi pragozdnega dela.

¹ dr., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

2. Morfološki odziv smo določali v treh zaporednih vegetacijskih obdobjih s primerjavo razmerja med dolžino in višino drevesc (l/h) v primerljivih svetlobnih kategorijah; v primeru pahljačaste rasti je postalo razmerje med dolžino in višino mladega drevesa večje in obratno. Za mejno vrednost med oligo- in plagiotropno vrsto rasti smo izbrali vrednost 110%. Vrednosti svetlobe, kjer je prišlo do odklona od vertikalne rasti, smo določili za vsako ploskev ločeno. Podatke razmerja (l/h) v odvisnosti od svetlobe smo primerjali z ujemanjem triparametrskje negativne eksponentne krivulje in z njenim odvodom računsko določili mesto prevoja (1).

$$Y = A + B \cdot \exp(-bX) \quad (1)$$

Razlike med skupinami in ploskvami smo primerjali z analizo variance in posteriorno analizo

3. Na treh vrzelih (velika, majhna, kontrola) smo sočasno opravili podobne meritve in primerjali odzive obeh vrst glede na deleže direktnega in difuznega sevanja, določene na sistematični mreži.

Rezultati

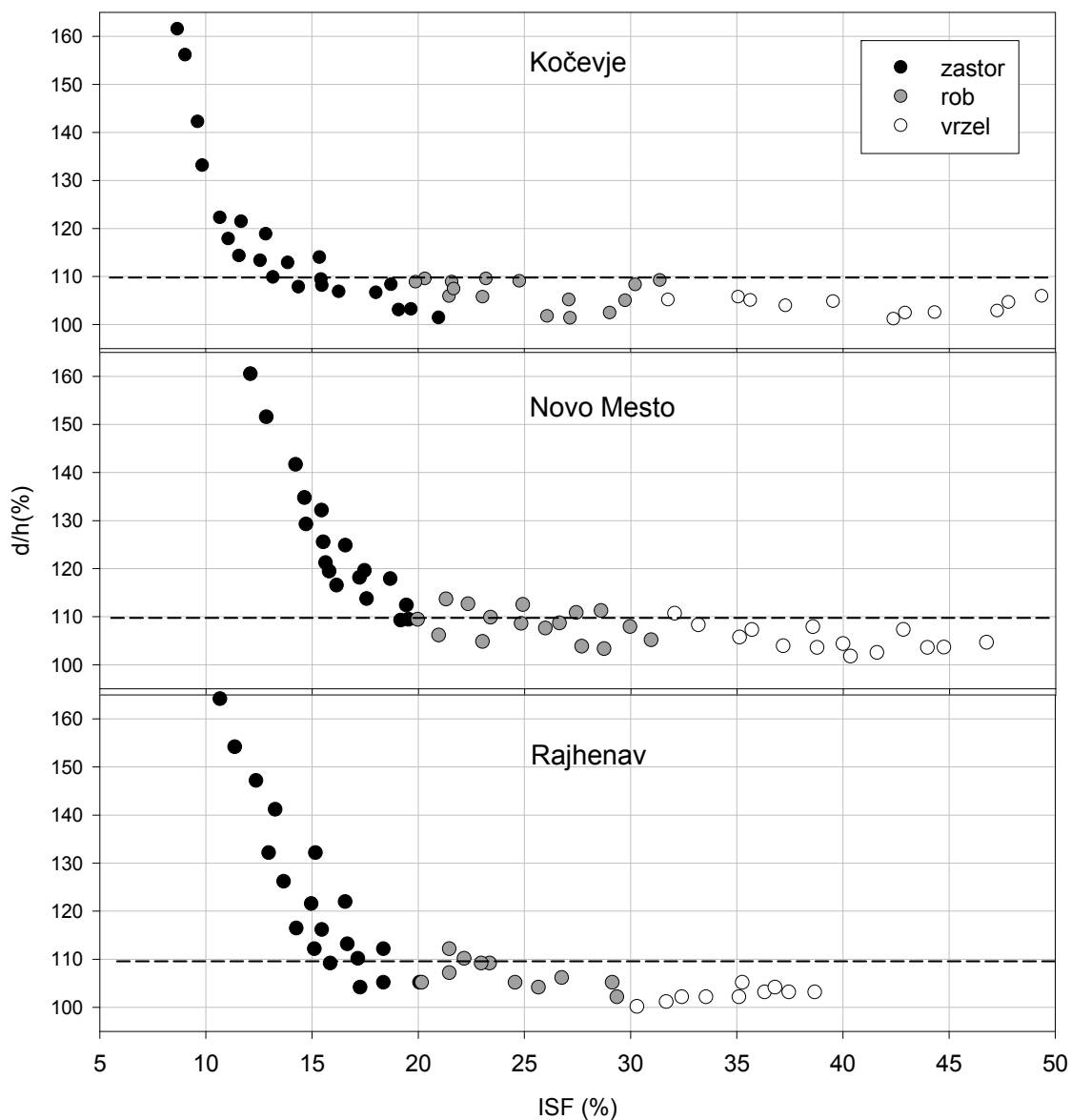
- Asimilacija

Meritve v enakih in kontroliranih pogojih so potrdile razlike v odzivu jelk in bukkev. Vrednosti so bile največje pri obeh vrstah v pragozdnem delu, manjše na novomeških lokacijah in najmanjše na kočevski strani. Preglednica prikazuje poprečne vrednosti treh vegetacijskih obdobjih v posameznih svetlobnih kategorijah:

Preglednica 1: Odzivi jelke in bukkev v različnih svetlobnih intenzitetah (stat. znač. $p=0,000$)

bukve			
A_{max} ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$)	Zastor	Rob	Odprto
Novo Mesto	$4,1 \pm 0,5$	$5,9 \pm 0,7$	$8,0 \pm 1,5$
Kočevje	$3,8 \pm 0,6$	$5,0 \pm 0,5$	$7,6 \pm 1,1$
Rajhenav	$4,9 \pm 0,7$	$8,4 \pm 0,9$	$11,2 \pm 1,3$
jelka			
A_{max} ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$)	Zastor	Rob	Odprto
Novo Mesto	$5,6 \pm 0,6$	$6,1 \pm 0,4$	$9,3 \pm 1,1$
Kočevje	$5,1 \pm 0,5$	$5,5 \pm 0,3$	$6,9 \pm 0,9$
Rajhenav	$5,2 \pm 0,6$	$8,4 \pm 0,7$	$10,2 \pm 0,8$

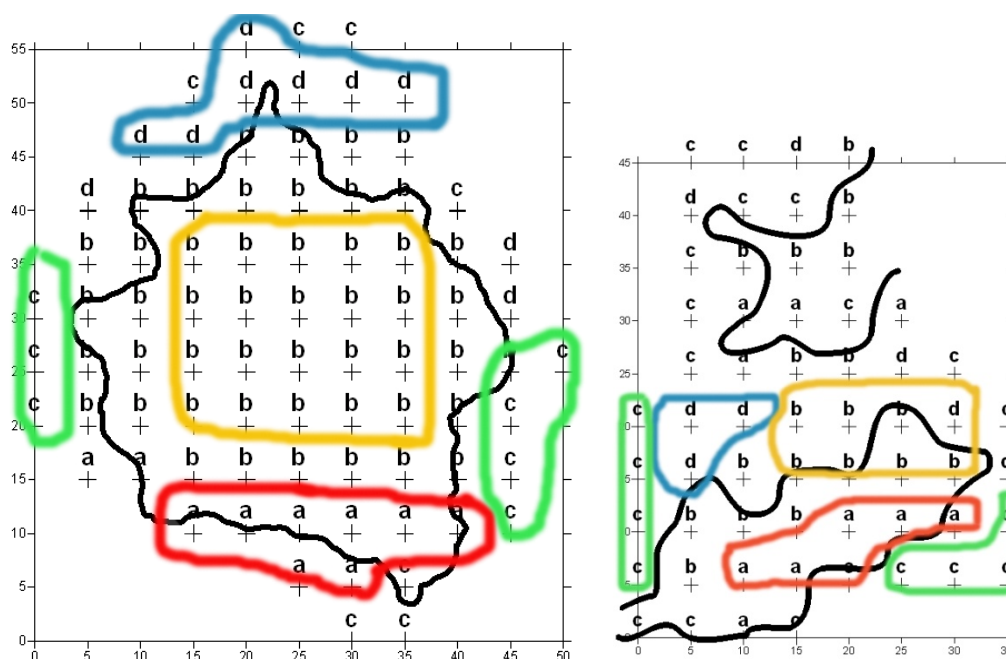
- Morfološki odziv



Slika 1: Morfološki odziv - razmerje med dolžino in višino (d/h v %) po svetlobnih kategorijah

Vrednosti prevoja za posamezne lokacije so bile najmanjše v primeru na kočevskem delu (14,8), večje na novomeškem (17,4), odzivi v pragozdnem rezervatu pa med vrednostima obeh lokacij (16,1).

- Študij vrzeli (Roženbergar, Diaci)



Slika 2: Velika (levo) in mala vrzel (desno)

Preglednica 2: Odzivi jelke in bukke na vrzelih ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$)

KATEGORIJA	Prevladujoč način sevanja		bukve		jelka	
	direktno sevanje	difuzno sevanje	A_{max}	$A_{\text{max}} (\text{Ci})$	A_{max}	$A_{\text{max}} (\text{Ci})$
a	+	+	$9,6 \pm 0,7$	$9,9 \pm 0,7$	$5,1 \pm 0,3$	$7,9 \pm 0,5$
b	+	-	$6,9 \pm 0,5$	$7,5 \pm 0,4$	$3,8 \pm 0,2$	$7,4 \pm 0,3$
c	-	+	$4,5 \pm 0,3$	$6,0 \pm 0,5$	$3,6 \pm 0,4$	$5,7 \pm 0,4$
d	-	-	$6,3 \pm 0,7$	$9,4 \pm 0,7$	$5,7 \pm 0,5$	$10,1 \pm 0,5$

Odzivi obeh vrst so se pokazali kot značilno različni, predvsem med kategorijami s prisotnim direktnim sevanjem in v kategorijah brez izrazitega neposrednega sevanja. Posebno zanimive so razlike maksimalne asimilacije v razmerah nasičenega CO_2 pri jelki. Večji odziv jelke (10-15%) smo potrdili na manjši vrzeli (rezultati niso prikazani).

Zaključki

- Potrdili smo razlike v odzivih med jelko in bukvijo, posebno med gospodarskim gozdom in pragozdom ter v odzivu med izbranimi lokacijami novomeškega in kočevskega dela. Vzroki za nastale razlike so lahko mikroklimatske razmere (ekspozicija in prevladujoče JZ na kočevskem ter severne in severovzhodne na novomeškem), manjša kapaciteta pa je lahko posledica manjše odprtosti in posledično slabše preskrbe s hranili. Zmerna osvetljenost in ugodne temperaturne razmere v začetnem obdobju jelke potrjeno vplivajo na večje priraščanje.
- Med svetlobnimi kategorijami mladja na gozdnem robu in odprtimi razmerami (vrzel) so bile razlike v pragozdu neizrazite, kar potrjujejo tudi meritve odzivov v drugih pragozdnih rezervatih (Peručica, BIH).
- Spreminjajoče razmere vzpodbujajo konkurenčno sposobnost bukve in izostajanje jelke v primerih, ko prihaja do intenziviranja svetlobnih sprememb. Za vzpodbujanje jelke so prespektivne predvsem manjše in pogostejše vrzeli in lokacije z manj neposredne svetlobe (označene v kategorijah »c« in »d«, preglednica 2, slika 2), ki ustrezajo severnemu ter vzhodno-zahodnemu delu vrzeli.

Viri

- Čater, Matjaž, Simončič, Primož. Photosynthetic response of young beech (*Fagus sylvatica* L.) on research plots in different light conditions. *Šumar. list*, 2009, vol. 83, no. 11/12, str. 569-576. [COBISS.SI-ID [2493606](#)]
- Čater, Matjaž. Shoot morphology and leaf gas exchange of *Fagus sylvatica* as a function of light in Slovenian natural beech forests. *Dendrobiol. (Pozn.)*, 2010, vol. 64, str. 3-11, ilustr. [COBISS.SI-ID [3103398](#)]
- Čater, Matjaž, Simončič, Primož. Root distribution of under-planted European beech (*Fagus sylvatica* L.) below the canopy of a mature Norway spruce stand as a function of light. *European journal of forest research (Print)*, 2010, vol. 129, no. 4, str. 531-639, ilustr. <http://dx.doi.org/10.1007/s10342-009-0352-9>, doi: [10.1007/s10342-009-0352-9](https://doi.org/10.1007/s10342-009-0352-9). [COBISS.SI-ID [2518182](#)]
- Čater, Matjaž, Ogrinc, Nives. Soil respiration rates and $\delta^{13}C$ in natural beech forest (*Fagus sylvatica* L.) in relation to stand structure. *Isot. environ. health stud.*, 2011, vol. 47, no. 2, str. 221-237, ilustr., doi: [10.1080/10256016.2011.578214](https://doi.org/10.1080/10256016.2011.578214). [COBISS.SI-ID [24762407](#)]
- Čater, Matjaž. Ekofiziološke meritve v vrzelih bukovih sestojev na Rogu. V: Greccs, Zoran (ur.), Diaci, Jurij (ur.), Perušek, Mirko (ur.). *Gozdnogojitveni problemi v jelovo-bukovih gozdovih na visokem krasu : zbornik razširjenih izvlečkov : posvetovanje, Kočevje, 8. november 2007*. Ljubljana: Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta: = Department of Forestry and Renewable Forest Resources, Biotechnical Faculty, 2007, str. 7-8, ilustr. [COBISS.SI-ID [2084006](#)]

3. VPLIVNO OBMOČJE GOZDNEGA ROBA ZNOTRAJ JAS IN VRZELI

Andrej KOBLE¹, Matjaž ČATER²

Uvod

S prostorsko analizo gozdnega roba smo želeli ugotoviti, kolikšen delež površin vplivnega območja znotraj gozdnih jas in vrzeli lahko potencialno uvrstimo v posamezne kategorije svetlobnih razmer glede na razmerje med direktno in difuzno komponento sončnega sevanja. Upoštevali smo enake kategorije, kot v primeru ekofizioloških meritev (a,c in d) brez osrednjega dela vrzeli (b).

Preglednica 1: Kategorije gozdnega roba

Kategorija	Prevladujoč način sevanja	
	direktno sevanje	difuzno sevanje
a (J)	+	+
b	+	-
c (Z, JZ, V, JV)	-	+
d (S, SV, SZ)	-	-

Metoda

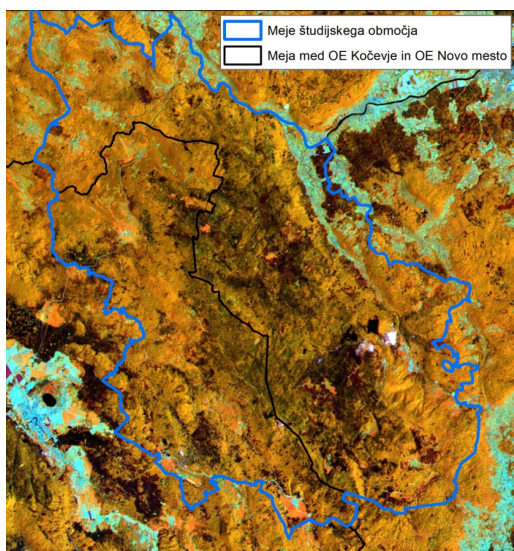
Izmerili smo površino obgozdnih pasov v študijskem območju in sicer ločeno za tri različne širine pasu (20 m, 30m, 40 m) ter ločeno po 100-metrskih višinskih pasovih. Študijsko območje (Slika 1), ki meri 35391,67 ha, od tega je 31402,64 ha gozda (88,7 %), leži deloma v OE Kočevje in deloma v OE Novo mesto, opredeljuje pa ga 19 katastrskih občin. Del študijskega območja znotraj OE Kočevje meri 13188,33 ha, od tega je 12011,47 gozda (91,1 %), del znotraj OE Novo mesto pa meri 22203,34 ha, od tega je 19391,17 gozda (87,3 %).

Vir podatkov o poteku gozdnega roba je Karta kmetijske rabe Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (stanje baze podatkov 19. julij 2011). Pri analizi smo upoštevali vse tiste površine obgozdnih pasov, ki ležijo na ekstenzivnih kmetijskih površinah in drugih polnaravnih površinah (kode rab: 1300, 1321, 1800, 1410, 1420, 1500, 1600, 3000, 4100, 4210, 4220, 5000, 6000), nismo pa upoštevali obgozdnih pasov, ki ležijo na intenzivnih kmetijskih površinah, na pozidanih površinah ali vodah. Višinske podatke smo zajeli iz digitalnega modela reliefa v ločljivosti 12,5 m Geodetske uprave RS.

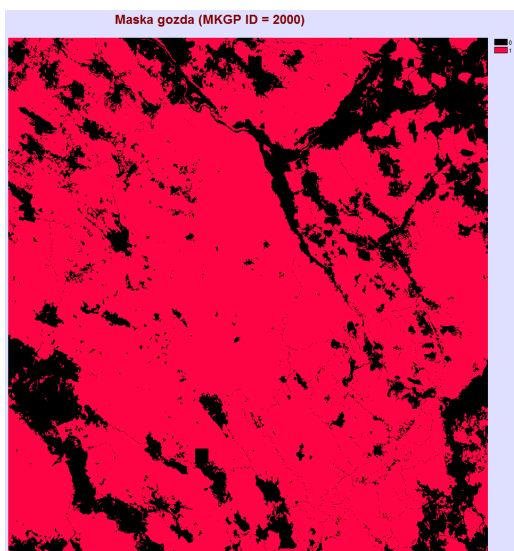
Analizo smo opravili z rastrskim GIS orodjem Idrisi. Vektorske podatke smo rastrirali pri ločljivosti 4 m. Iz rastrske maske gozda (J) smo izpeljali rastrsko sliko oddaljenosti od najbližjega gozda. Če na taki gradientni sliki uporabimo orodje za določanje ekspozicije reliefa (Idrisi Surface), kot rezultat dobimo sliko orientiranosti obgozdnega pasu, ki jo v nadaljevanju lahko diskretiziramo v 8 glavnih smeri neba (S, J, V, Z, JZ, SZ, SV, JV).

¹ dr., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

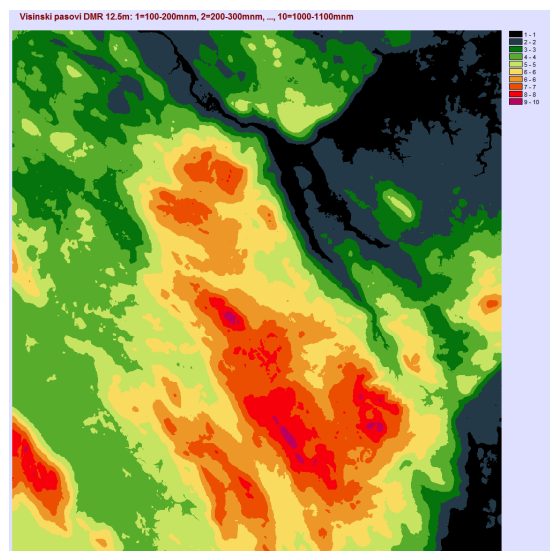
² dr., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana



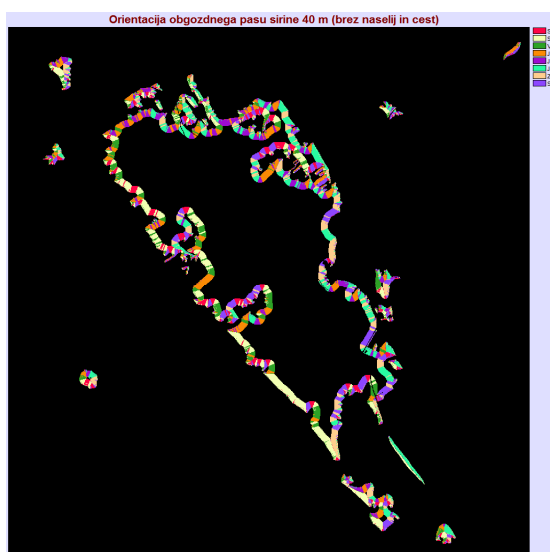
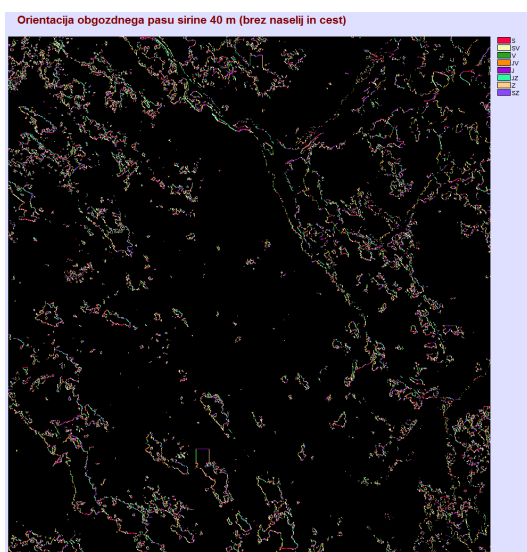
Slika 1: Študijsko območje zajema dele OE Kočevje (Levo) in OE Novo mesto. Meje območja so prikazane na ozadju infrardeče satelitske slike Landsat TM.



Slika 2: Rastrska maska gozda.



Slika 3: Nadmorske višine po Digitalnem modelu reliefa Geodetske uprave RS.



Slika 4: Izračunana karta obgozdnega pasu, klasificirana glede na orientiranost gozdnega roba. Levo celota, desno detajl.

Rezultati

Prikazane preglednice prikazujejo hektarske površine obgozdnega pasu znotraj študijskega območja, razčlenjene glede na kategorijo gozdnega roba po pasovih nadmorskih viših.

Preglednica 2: Površina obgozdnega pasu -širina vplivnega pasu 20 m za del študijskega območja znotraj OE Kočevje:

Kategorija gozdnega roba	Višinski pas (m)			Skupaj
	100-400	400-700	700-1100	
a (ha)	5.37	26.10	7.95	39.41
c (ha)	29.33	125.40	48.08	202.81
d (ha)	20.23	92.73	35.20	148.17
Skupaj (ha)	54.94	244.24	91.21	390.38

Preglednica 3: Površina obgozdnega pasu -širina vplivnega pasu 20 m za del študijskega območja znotraj OE Novo mesto:

Kategorija gozdnega roba	Višinski pas (m)			Skupaj
	100-400	400-700	700-1100	
a (ha)	47.19	29.96	9.15	86.32
c (ha)	233.36	154.11	48.09	435.55
d (ha)	149.00	116.28	32.70	298.00
Skupaj (ha)	429.56	300.37	89.94	819.86

Preglednica 4: Površina obgozdnega pasu -širina vplivnega pasu 20 m za celotno študijsko območje

Kategorija gozdnega roba	Višinski pas (m)			Skupaj
	100-400	400-700	700-1100	
a (ha)	52.56	56.07	17.1	125.73
c (ha)	262.7	279.49	96.14	638.36
d (ha)	169.23	209.02	67.89	446.17
Skupaj (ha)	484.5	544.6	181.16	1210.25

Zaključki

- Delež površin gozdnega roba med obema območnima enotama je največji v prvih dveh višinskih pasovih in se z višino zmanjšuje - v zadnjem, najbolj problematičnem višinskem pasu je presenetljivo skoraj identično zastopanje vseh svetlobnih kategorij na obeh delih znotraj gozdnogospodarskih območjih.
- V primeru povečane širine vplivnega pasu (30m in 40m) nismo ugotovili bistvenih razlik v odnosih med posameznimi svetlobnimi kategorijami.

Preglednica 5: Površina gozdnega roba pri različnih širinah vplivnega pasu

Velikost gozdnega roba (ha)	Nadmorska višina (m)										Skupaj (ha)
	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000	1000-1100	
OE Kočevje (30m)	0.00	0.00	71.38	99.34	103.42	116.09	51.81	48.64	12.29	0.86	503.83
OE Novo mesto (30m)	86.08	208.39	268.91	224.21	83.64	79.22	46.00	50.25	18.02	0.20	1064.92
OE Kočevje (40m)	0.00	0.00	83.44	111.18	120.52	141.39	58.33	54.41	13.45	0.86	583.57
OE Novo mesto (40m)	106.65	244.79	309.92	262.03	98.97	89.15	52.00	59.33	20.35	0.20	1243.39

4. DINAMIKA DEBELINSKE RASTI JELKE IN BUKVE NA PLOSKVAH V KOČEVSKEM ROGU

Tom LEVANIČ¹

V okviru raziskave smo ugotavljali ali lahko gospodarjenje z gozdom, predvsem pa različni gojitveni ukrepi in koncepti gospodarjenja, vplivajo na vitalnost, pogostnost in pomlajevanje jelke na celotnem območju Kočevskega roga.

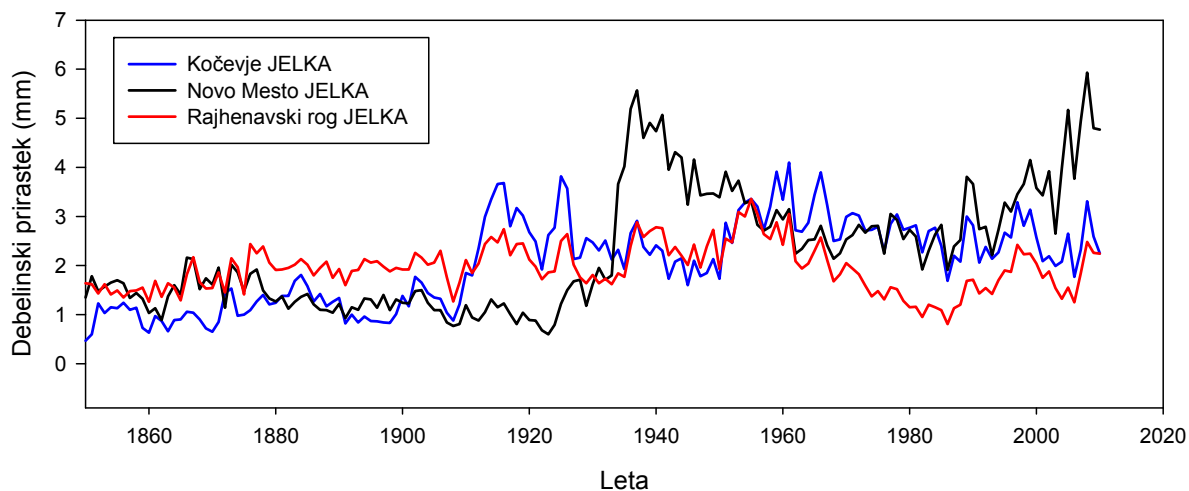
Želeli smo preučiti spremembe v debelinskem prirastku v zadnjih 150 letih pri jelki in bukvi in ugotoviti ali je v debelinskem prirastku možno zaznati različne pristope k gospodarjenju z gozdom (OE Kočevje - OE Novo mesto) in jih primerjati z referenčno debelinsko rastjo v zaščitnem pasu pragozdnega rezervata Rajhenavski rog.

Hipoteze smo preverili na treh lokacijah v Kočevskem rogu, in sicer na lokacijah Kočevske in Novomeške območne enote ter na zunanjem robu tamponske cone pragozda Rajhenavski rog, kjer se v preteklosti ni gospodarilo in je gozd prepuščen naravnemu razvoju. Na vsaki od teh treh lokacij smo vzeli po dva izvrtka iz 15 dreves jelke in bukve. Analizirane jelke in bukve so bile približno enako stare; jelke med 180 in 190 leti v gospodarskem gozdu ter 240 na pragozdnem robu, bukve pa med 216 in 220 leti v gospodarskem gozdu in 260 na pragozdnem robu. Izvrtke smo pripravili v skladu s standardnimi dendrokronološkimi postopki, zajeli smo jih s sistemom ATRICS, širine branik pa analizirali s programi WinDendro, PAST, COFECHA, ARSTAN in R.

Ugotovili smo, da je debelinski prirastek jelk na treh preiskanih lokacijah dejansko različen, vendar razlike nise tako enoznačne, kot bi morda pričakovali. Debelinska rast v Rajhenavskem rogu je relativno enakomerna s tipično fazo prirastne depresije med 1960 in 1996, ki smo jo že opazili povsod po Sloveniji in Evropi. Za razliko od širin branik jelke v pragozdu, ki ni bila izpostavljena nobenim vplivom gospodarjenja, je debelinska rast jelke v OE Kočevje močno poskočila okoli leta 1910, po tem letu je debelinski prirastek ostal na dokaj visokem nivoju. Zanimivo je, da prirastna depresija, ki je tako dobro vidna pri pragozdnih jelkah v gospodarjenem delu ni tako očitna. Je pa res, da so nihanja debelinskega prirastka pri jelkah iz gospodarjenega gozda bistveno večja kot pri jelkah v pragozdu. Debelinska rast jelke na novomeškem delu Kočevskega roga se močno razlikuje od tiste v kočevskem območju in tudi od pragozdnih jelk. Med 1875 in 1930 je debelinski prirastek bistveno manjši kot na obeh drugih raziskovalnih ploskvah, več kot očitno pa je, da je po letu 1930 prišlo do zelo močnih posegov v novomeškem delu Kočevskega roga – debelinska rast pri jelkah je namreč močno poskočila in preseгла tisto iz drugih dveh

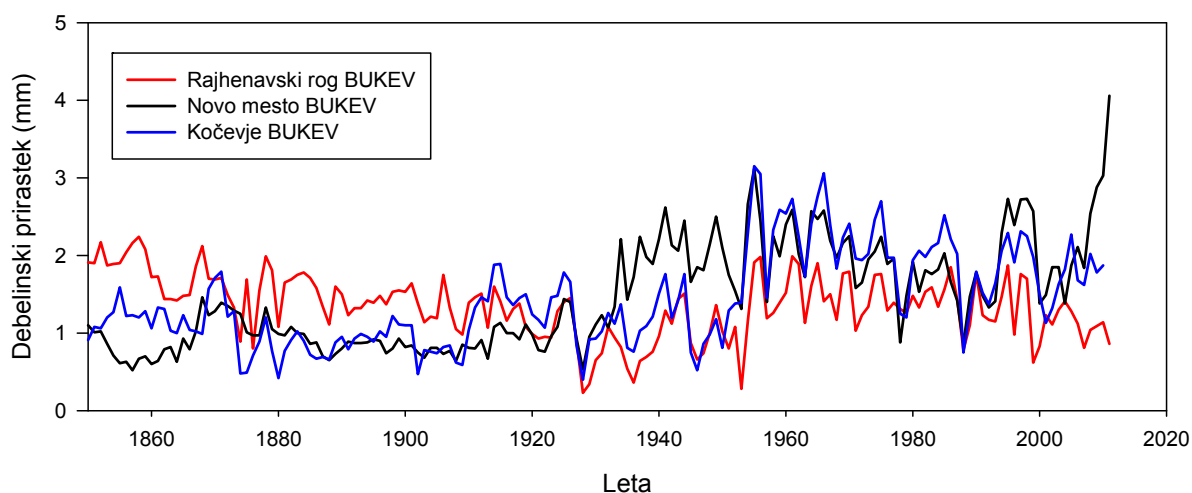
¹ doc. dr., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

raziskovalnih lokacij. Kljub vsemu pa tudi jelka na novomeškem območju ni bila imuna na prirastno depresijo v šestdesetih letih prejšnjega stoletja, še več, upad (in dvig) debelinskega prirastka je lepo viden v obdobju 1935 - 2010 in je bolj izrazit kot pri jelkah z drugih dveh lokacij – slika 1.



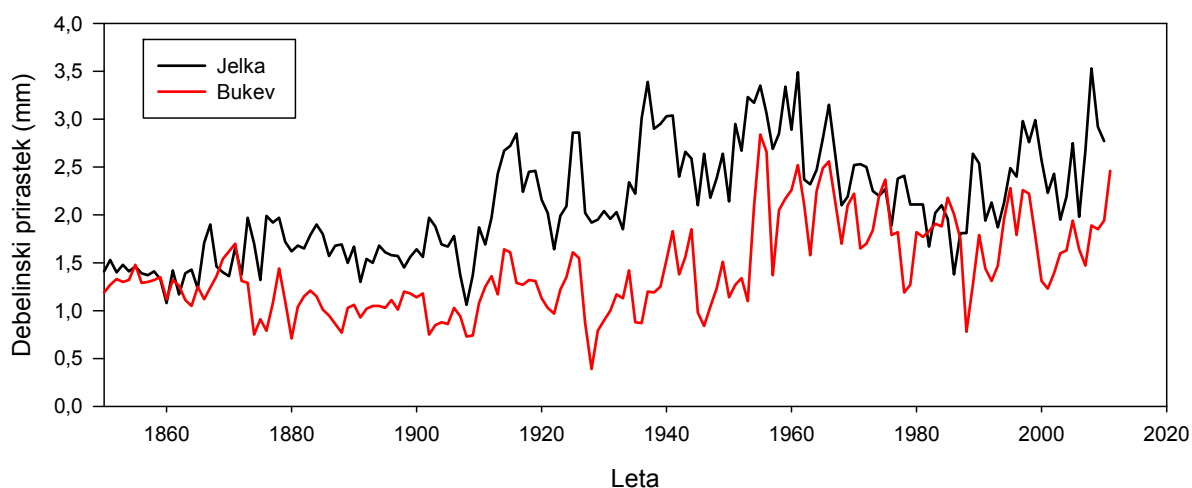
Slika 1: Debelinski prirastek jelke na treh raziskovalnih lokacijah – OE Kočevje, OE Novo mesto in tamponska cona pragozdnega rezervata Rajhenavski rog.

Debelinski prirastek bukev je bolj primerljiv med tremi raziskovalnimi lokacijami kot pri jelki. Lahko bi rekli, da so imeli gozdarji na obeh območnih enotah in narava (v pragozdu) približno enak pristop k gospodarjenju z bukvijo. Po enotnem upadu debelinskega prirastka okoli leta 1930, je na vseh treh lokacijah prišlo do večjega debelinskega prirastka, ki pa je bil na novomeškem delu Kočevskega roga nekoliko bolj intenziven kot na kočevskem delu (vključno s pragozdom). Do drugega dviga debelinskega prirastka je prišlo po letu 1950, kjer se zdi, da je bil gozdno-gojitveni pristop v OE Kočevje približno enak tistemu v OE Novo Mesto. Na sliki 2 je namreč razlika v debelinskem priraščanju majhna, še največje so razlike med obema gospodarjenima ploskvama in pragozdnim rezervatom. V tem pogledu se je pokazal še en zanimiv vzorec, ki smo ga opazili tudi pri jelki. Drevesa na robu pragozda priraščajo bistveno bolj umirjeno kot drevesa v gospodarjenem gozdu, tako npr. imajo »pragozdne« bukve nekoliko manjše širine branike kot bukve v gospodarskem gozdu – slika 2.



Slika 2: Debelinski prirastek bukve na treh raziskovalnih lokacijah – OE Kočevje, OE Novo mesto, tamponska cona pragozdnega rezervata Rajhenavski rog.

Primerjava kronologij širin branik jelke in bukve je ne glede na raziskovalno lokacijo pokazala, da je jelka vse od leta 1850 imela širše branike kot bukev, vendar se je bukev po letu 1960 po širini branike močno približala jelki. Obe preučeni drevesni vrsti se dokaj dobro odzivata na ekstremne dogodke v okolju (veliko število skupnih kazalnih let), je pa kljub vsemu zanimivo, da je zelo vroče in suho leto 2003 vidno kot zelo ozka branika pri jelki, pri bukvi pa ne – slika 3.



Slika 3: Primerjava debelinskega prirastka jelke in bukve ne glede na raziskovalno lokacijo – trenda debelinskega priraščanja obeh drevesnih vrst sta podobna, s pomembno razliko, bukev je priraščala nekoliko slabše od jelke in upad ter dvig debelinske rasti jelke v obdobju prirastne depresije ni tako jasno viden pri bukvi.

Zaključek

Analiza širine branike jelke in bukve je pokazala, da imata preučeni drevesni vrst svoj ritem debelinskega priraščanja in da obstajajo razlike v debelinskem priraščanju med območnimi enotami in pragozdnih rezervatom. Če vzamemo pragozdni rezevat za referenco, je debelinski prirastek jelk v OE Kočevje približno enak tistemu v pragozdu, pri tem pa je bila prirastna depresija v negospodarjenem gozdu bolj izrazita kot v gospodarjenem. Analiza debelinskega priraščanja na OE Novo mesto je pokazala, da so jelke v tem delu Kočevskega roga po letu 1930 začele bistveno bolj priraščati kot referenčne v pragozdu, tudi prirastna depresija je bila tu bolj izrazita. Kljub vsemu je bil dvig debelinskega prirastka po letu 1995 večji kot na obeh drugih raziskovalnih ploskvah.

Debelinsko priraščanje bukev se med ploskvami manj razlikuje kot pri jelki, vendar so po absolutni vrednosti širine branike tudi nekoliko ožje kot pri jelki. Širina branik pri bukvi se je na vse treh raziskovalih lokacijah po letu 1950 povečala in se bolj ali manj izenačila, pri tem so širine branik ostale absolutno najožje na referenčni ploskvi Rajhnenavski rog. To je posebno zanimivo, saj naj v okolici pragozdnega rezervata ne bi gospodarili, zato lahko povečanje širin branik bukve pripišemo enotnim okoljskim dejavnikom (klimatsko bolj ugodna leta?).

5. VPLIV KONKURENCE MED DREVESI NA TEMELJNIČNI PRIRASTEK JELKE NA SNEŽNIKU

Milan KOBAL¹, David HLADNIK², Aleš KADUNC³, Igor PRIDIGAR⁴, Primož SIMONČIČ⁵

Uvod

Razvoj gozda v Sloveniji usmerjamo z individualno izbiro dreves za posek. Konkurenca med drevesi velja za (naj)pomembnejšo komponento, ki uravnava razvoj posameznega drevesa (Monserud in Sterba 1996; Hasenauer, 2006; Pretzsch, 2009). Odstranitev konkurentov je najpomembnejši ukrep pri usmerjanju razvoja gozdov in vzgoji izbrancev. Do sedaj je bilo v Sloveniji o konkurenci med drevesi opravljenih le nekaj pilotnih raziskav (npr. Kordiš, 1977; Drašler, 1987; Gašperšič, 2005). Predvsem zaradi raznolike podobe slovenskih gozdov (raznodobnost, raznomernost, mešanost, ...) je to področje še precej slabo raziskano. Podrobnejših meril, katera drevesa med seboj konkurirajo za hranila, vodo in svetlobo (prostor), v Sloveniji še nimamo.

Materiali

Na raziskovalnem objektu v oddelku 34 (GGE Leskova dolina) smo na vzorčni mreži 50 × 50 m postavili 65 krožnih vzorčnih ploskev s površino 5 arov. Na vsaki ploskvi smo izbrali eno dominantno jelko; 3. najdebelejšo na ploskvi. V analizo priraščanja smo tako zajeli 65 dominantnih dreves jelke, starih od 132 do 209 let (na panju), debeline (DBH) od 41 do 72 cm ter višine med 25 in 40 metri. Volumen posameznih dreves je znašal 1,6 in 8,1 m³.

Za vrednotenje vpliva konkurence na prirastek smo v okolici vsake posekane in analizirane jelke v polmeru 25,23 m (površina 2000 m²) izmerili prsni premer potencialnih konkurentov (DBH ≥ 10 cm), njihove polarne koordinate (azimut in horizontalno razdaljo) ter določili drevesno vrsto. Panj posekane jelke nam je predstavljal novo središče vzorčnih ploskev. Frekvenčna porazdelitev premerov jelke, smreke in bukve na vzorčnih ploskvah raziskovalnega objekta ima obliko, sicer značilno za prebiralne gozdove. Takšna oblika porazdelitve je predvsem posledica velikega števila bukovih dreves s prsnim premerom nižjim od 35 cm.

Metode

Temeljnični prirastek smo dobili tako, da smo izračunali razliko med temeljnico leta 2007 in leta 2002. Podatek o temeljnici smo pridobili iz podatkov debelne analize.

¹ dr., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

² doc. dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

³ doc. dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

⁴ Zavod za gozdove Slovenije, OE Postojna, KE Stari trg, Notranjskega odreda 6, 1386 Stari trg

⁵ dr., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

V raziskavi smo izračunali od razdalje odvisni Hegyijev indeks konkurence (Hegy, 1974), ki poleg oddaljenosti dreves v izračunu upošteva tudi relativno razmerje debeline konkurentov glede na debelino obravnavanega drevesa. Enačba za izračun indeksa konkurence ima naslednjo obliko:

$$CI = \sum_{j=1}^n \frac{DBH_j/DBH_i}{DIST_{ij}} \quad \left\{ \begin{array}{l} DBH_j > DBH_{jmin}; DBH_{jmin} = \alpha \cdot DBH_i \\ DIST_{ij} < DIST_{ijmax}; DIST_{ijmax} = \beta \cdot DBH_i \end{array} \right.$$

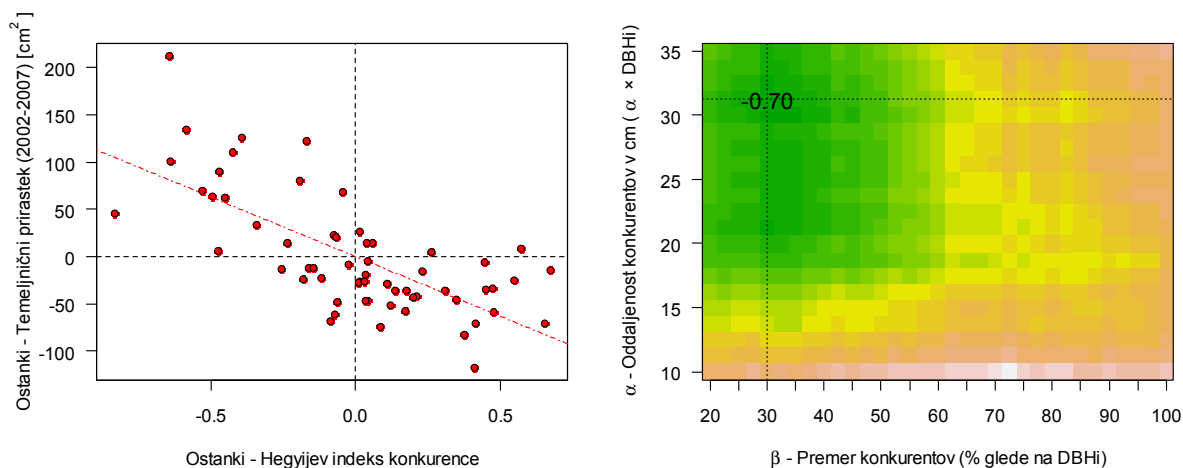
n je število konkurentov, DBH_j je DBH j -tega konkurenta, DBH_i je DBH obravnavanega drevesa, $DIST_{ij}$ razdalja med obravnavanim drevesom in j -tim konkurentom. DBH_{jmin} je DBH drevesa, nad katerim je drevo že konkurent (kritični premer), $DIST_{ijmax}$ pa je tista medsebojna oddaljenost med drevesoma (kritična razdalja), pri kateri med njima ni več konkurence med njima ni več konkurence. Parametra α in β ponazarjata relativen odnos med velikostjo obravnavanega drevesa in sosednjimi drevesi.

Kritično razdaljo $DIST_{ijmax}$ in kritični premer DBH_{jmin} smo izračunali v večih korakih (Slika 1, desno) in sicer tako, da smo spreminjali parametra α in β , ki ponazarjata relativen odnos med velikostjo obravnavanega drevesa in sosednjimi drevesi. Kot merilo za določitev kritične razdalje in kritičnega premera smo uporabili koeficient korelacije r (Vanclay, 2006) oz. koeficient parcialne korelacije zaradi odstranjenega vpliva motečih dejavnikov (površina krošnje). Za kritično razdaljo in kritični premer smo prevzeli tiste vrednosti obeh parametrov, kjer je bila zveza med prirastkom drevesa in indeksom konkurence najtesnejša, tj. tam, kjer je parcialni koeficient korelacije najnižji (Slika 1, desno).

Površino krošnje smo izračunali posebej za sončni in senčni del krošnje. Za jelko je Pretzsch s sod. (2002) ugotovil, da ima sončni del krošnje obliko kvadratnega paraboloida, senčni del pa obliko prisekanega stožca. Meja med njima je na polovici dolžine krošnje. Senčni del krošnje je na manjšem polmeru enak polovici širine krošnje.

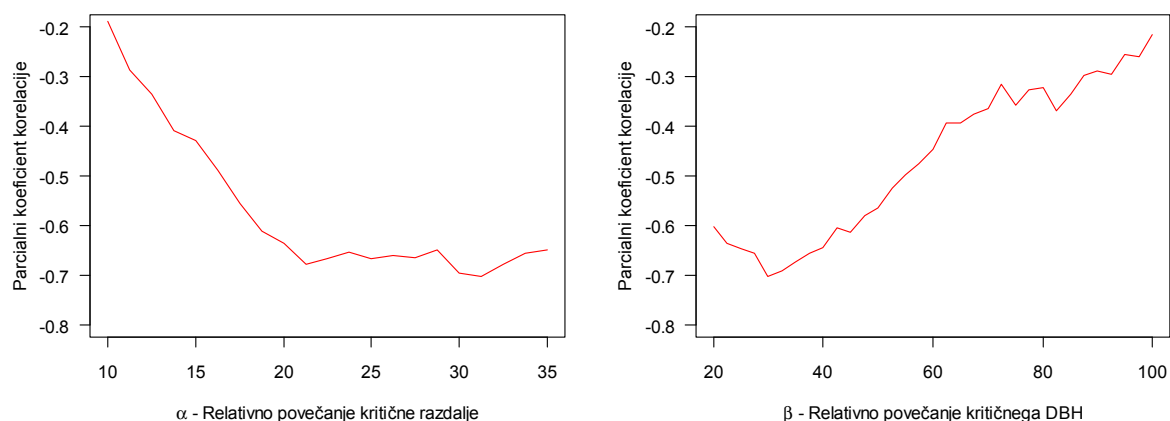
Rezultati in razprava

Velikost indeksa konkurence je odvisna od kritične razdalje $DIST_{ijmax}$ – tiste oddaljenosti, do katere sosednja drevesa obravnavamo kot konkurente. Podobno je velikost indeksa konkurence odvisna tudi od kritičnega premera DBH_{jmin} – to je tisti minimalni premer sosednjih dreves DBH_j , nad katerim sosedna drevesa obravnavamo kot konkurente. Z uporabo postopkov optimizacije (Miina in Pukkalla, 2000; Vanclay, 2006) smo kritično razdaljo $DIST_{ijmax}$ in kritični premer DBH_{jmin} določili relativno glede na prsni premer izbranca DBH_i . To pomeni, da sta kritična razdalja in kritični premer med obravnavanimi drevesi različna, odvisna od njihovih prsnih premerov (večji prsni premer → večja kritična razdalja in večji kritični premer).



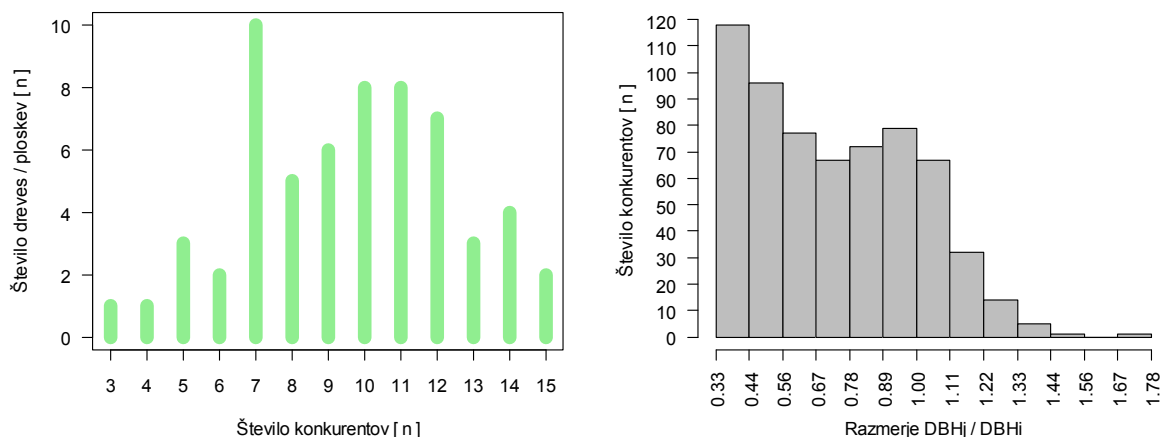
Slika 5: Povezava med temeljničnim prirastkom in Hegyijevim indeksom konkurence, izračunanem za $DIST_{ij,max} = 32 \times DBH_i$, in $DBH_{j,min} = 0,30 \times DBH_i$ (levo). Na desni je prikazano spreminjanje koeficienta parcialne korelacije med temeljničnim prirastkom in Hegyijevim indeksom konkurence glede na spreminjanje kritične razdalje $DIST_{ij,max} = \alpha \times DBH_i$ in kritičnega premera $DBH_{j,min} = \beta \times DBH_i$. Bela barva pomeni večje vrednosti, zelena manjše. Črte označujejo vrednosti parametrov α in β pri najnižji vrednosti parcialne korelacije. Odstranjen je vpliv površine krošnje.

Povezava med temeljničnim prirastkom jelk v obdobju 2002–2007 in Hegyijevim indeksom konkurence je negativna (Slika 1, levo). Najtesnejša je zveza ($r = -0,70$; $p = 0,000$) pri kritični razdalji $32 \times DBH_i$ in kritičnem premeru $0,30 \times DBH_i$. Iz slike 2 (levo) je razvidno, da pri konstantni vrednosti kritičnega premera $\beta = 0,32$ oz. 32 %, koeficient parcialne korelacije med temeljničnim prirastkom in Hegyijevim indeksom konkurence strmo pada do vrednosti $\alpha \approx 20$, kar pomeni, da imajo na prirastek vpliv zlasti tisti konkurenti, ki so od izbranca oddaljeni do 20-kratnika njegovega premera DBH_i . Iz slike 2 (desno) je tudi razvidno, da so izbrani jelki na Snežniku konkurenti tista sosednja drevesa, ki dosegajo DBH vsaj 30 % debeline izbrane jelke



Slika 6: Spreminjanje koeficienta parcialne korelacije glede na relativno povečanje kritične razdalje ($DIST_{ij,max} = \alpha \times DBH_i$) za Hegyijev indeks konkurence pri konstantni vrednosti kritičnega premera $DBH_{j,min} = \beta \times DBH_i$ (levo). Vrednost $\beta = 0,32$. Na desni je spreminjanje koeficienta parcialne korelacije glede na relativno povečanje kritičnega premera ($DBH_{j,min} = \beta \times DBH_i$) za Hegyijev indeks konkurence pri konstantni vrednosti kritične razdalje $DIST_{ij,max} = \alpha \times DBH_i$. Vrednost $\alpha = 32$. Odstranjen je vpliv površine krošnje.

Da bi ugotovili število konkurentov posamezne izbrane jelke, smo kritično razdaljo določili pri tisti vrednosti parametra α , do katere je vpliv na prirastek znaten – vrednost $\alpha = 20$ (Slika 2, levo). Podobno smo določili tudi kritični premer pri vrednosti parametra $\beta = 1/3$ oz. 33 % (Slika 2, desno). Tako smo kot konkurente izbrani jelki privzeli tista sosednja drevesa, ki so od izbrane jelke oddaljena do 20-kratnika njegovega premera (za jelko, ki ima $DBH_i = 50$ cm je $DIST_{ijmax} = 10$ m) in imajo DBH_j večji od $1/3 DBH_i$ izbrane jelke (za jelko, ki ima $DBH_i = 50$ cm je $DBH_{jmin} = 16.5$ cm).



Slika 7: Frekvenčna porazdelitev števila konkurentov izbrani jelki pri $DBH_{jmin} = 0,33 \times DBH_i$ in $DIST_{ijmax} = 20 \times DBH_i$ (levo), ter frekvenčna porazdelitev razmerja med debelino konkurentov (DBH_j) in debelino izbranega drevesa (DBH_i) (desno).

Omenjeno spreminjanje parametrov je predvsem vsebinske narave, koeficient parcialne korelacije se pri tem le neznatno spremeni ($r = -0,621$; $p = 0,000$); vpliv sosednjih dreves na prirastek je nad omenjeno oddaljenostjo neznaten, prav tako vpliv drobnih dreves pod določenim kritičnim premerom (Slika 2). Število konkurentov se na podlagi tako opredeljenih kriterijev za posamezno izbrano jelko (izbranca) glede na Hegyijev indeks konkurence giblje med 3 in 15 dreves, v povprečju 9 (Slika 3 – levo). Dodatno smo analizirali razmerje dimenzij, ki jih imajo konkurenti glede na obravnavano jelko. Iz Slike 3 (desno) je razvidno, da ima največ konkurentov glede na analizirano jelko razmerje med 0.33 in 0.44, kar pomeni da podstojna bukev že prispeva k konkurenci, zlasti zaradi velike gostote.

Zaključki

Na podlagi raziskave lahko zaključimo:

- Konkurenca, ki jo opredeljuje sestojna zgradba, vpliva na prirastek dreves. Skoraj polovico variabilnosti temeljničnega prirastka je mogoče pojasniti s konkurenco.
- Na Snežniku so izbrani jelki konkurenti tista sosednja drevesa, ki so od izbrane jelke oddaljena do 20-kratnika njenega premera in so debelejša od $1/3$ debeline izbrane jelke.
- V dinarskih jelovo-bukovih gozdovih podstojna bukev že prispeva k zmanjšanju temeljničnega prirastka (konkurenci).
- število konkurentov je relativno veliko, z odkazilom / posekom posameznega drevesa pospešimo rast večjemu številu sosednjih dreves.

Zahvala

Hvala MKGP za sofinanciranje CRP projekta "V4-0541: Pomen talnih lastnosti in mikroklimatskih razmer za proizvodno sposobnost jelke na rastiščih dinarskih jelovo bukovih gozdov", ARRS za štiriinpolletno financiranje statusa mladega raziskovalca in sofinanciranje omenjenega CRP projekta, SKZG RS, ki je v imenu lastnika odobril posek dreves za namen raziskave. Hvala tudi GG Postojna, ki je kot koncesionar sodeloval pri izvedbi poseka. Za izredno podporo se zahvaljujem zaposlenim na ZGS, OE Postojna.

Viri

- Drašler A. 1987. Osnovni prirastoslovni kazalci smrekovih gozdov na rastiščih jelovja s praprotni in predalpskega gozda gradna in belega gabra: diplomatska naloga: 38 str.
- Gašperšič B. 2005. Vpliv velikosti krošnje na debelinski prirastek pri divji češnji: diplomsko delo. Ljubljana, 62 str.
- Hasenauer H. 2006. Concepts Within Tree Growth Modeling. V: Sustainable Forest Management - Growth Models for Europe. Hasenauer H. (ur.). Berlin, Heidelberg, Springer: 3-17 str.
- Hegyí F. 1974. A simulation model for managing jack-pine stands. V: Growth models for tree and stand simulation. Stockholm, Royal College of Forestry: 74–90.
- Kordiš F. 1977. Vitalnost in konkurenca v mešanem gozdu bukve in plemenitih listavcev na rastišču *Abieti-Fagetum dinaricum*, (Strokovna in znanstvena dela, 56). Ljubljana: Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri biotehniški fakulteti, 125 str.
- Miina J., Pukkala T. 2000. Using numerical optimization for specifying individual-tree competition models. *Forest Science*, 46, 2: 277-283.
- Monserud R.A., H. Sterba. 1996. A basal area increment model for individual trees growing in even- and uneven- aged forest stands in Austria. *Forest Ecology and Management*, 80: 57-80.
- Pretzsch H. 2009. *Forest Dynamics, Growth and Yield*. Springer, Berlin, Heidelberg, 664 str.
- Pretzsch H., Biber P., Ďurský J. 2002. The single tree-based stand imulator SILVA: construction, application and evaluation. *Forest Ecology and Management*, 162: 3–21
- Vanclay J. K. 2006. Spatially-explicit competition indices and the analysis of mixed-species plantings with the Simile modelling environment. *Forest Ecology and Management*, 233, 2/3: 295-302.
-
-
-
-
-

6. JELOVO-BUKOVI GOZDOVI V GOZDNOGOSPODARSKEM NAČRTOVANJU – OE KOČEVJE

Tomaž Devjak¹

Za Kočevsko so značilni ohranjeni bukovi in jelovo - bukovi gozdovi, ki poraščajo pobočja, visokokraške grebene in planote ter močno spremenjeni – zasmrečeni gozdovi v nižinskem in submontanskem delu območja, ki so nastali s smrekovimi premenami opuščenih in zaraščajočih kmetijskih zemljišč. Ohranjenost oziroma spremenjenost gozdov je posledica zgodovinskih dejavnikov, ki so skozi stoletja oblikovali izgled gozdne kot tudi kulturne krajine območja.

Jelovo - bukovi gozdovi poraščajo kraške grebene in planote, ki ležijo v značilni dinarski smeri SZ - JV na Rogu, Stojni, Goteniški gori, Borovški gori, Veliki gori, Mali gori, Mačkovcu, Stružnici in Graščici v nadmorski višini od 500 do 1200 m (Goteniški Snežnik).

Rastiščno gojitvena razreda jelovo - bukovih gozdov predstavljata skoraj 30 % vseh gozdov v območju, kar predstavlja blizu 27.000 ha. Med rastišči prevladujejo subasociacije *Ophalodo Fagetum dinaricum* (95%), preostanek predstavljajo bukova rastišča - predvsem *Hacquetio Fagetum* in *Lamio orvalae Fagetum* ter *Neckero Abietetum*. Povprečna lesna zaloga znaša 389 m³/ha, povprečni letni prirastek pa 8,5 m³/ha. V drevesni sestavi prevladuje bukev z 38 %, sledijo jelka s 36 %, smreka z 19 % in plemeniti listavci s 7 %. Prevladujejo odrasli sestoji na kar nakazuje tudi debelinska struktura lesne zaloge, saj je v debelinskem razredu nad 50 cm blizu 40 % lesne zaloge.

Zgradba gozdov je malopovršinsko do večjepovršinsko skupinsko raznomerna, pogosto tudi prebiralna.

Kljub navideznemu odličnemu zdravstvenemu stanju in ohranjenosti jelovo – bukovih gozdov, je že več desetletij prisoten problem sušenja jelke, umiranja bresta in problem naravne obnove gozdov. Na sušenje jelke in umiranje bresta ne moremo bistveno vplivati, s povečanim odstrelom jelenjadi v zadnjih 15 letih pa se je doseglo, da obnova z bukvijo več ni problematična, še vedno pa so ponekod težave z obnovo jelke in z obnovo s plemenitimi listavci. Zaradi sušenja jelke in močno ovirane naravne obnove, tem sestojem vedno bolj preti nevarnost, da se spremenijo v čiste bukove gozdove. Iz popisa objedanja mladovja iz leta 2008, ki je bil izveden na območju Roških gozdov je razvidno, da je bilo na 50 ploskvah najdeno le 50 jelk, pa še te so bile 54 % objedene. Težave z naravno obnovo so v zadnji 50 letih povzročile podaljševanje proizvodnih dob, povečal se je delež debelega drevja, ki je danes velikokrat slabše kvalitete. V sestojih manjka mlajših dreves jelke in plemenitih listavcev predvsem v spodnjem in srednjem sestojnem položaju.

¹ Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Kočevje, Rožna ulica 39, 1330 Kočevje

Pri usmeritvah za v bodoče je poudarek na ohranjanju skupinsko raznomerne, mestoma tudi prebiralne zgradbe gozda z optimalno lesno zalogo 400 m³/ha, na povečevanju deleža mlajših razvojnih faz in naravni obnovi gozda, kjer pa morajo biti zastopane vse po naravi prisotne drevesne vrste. Proizvodna doba je 140 let, pomladitvena doba pa do 30 let. Pri usmerjanju razvoja gozda je potrebno v čim večji meri vključevati avto negovalne sposobnosti sestojev, nega mlajših razvojnih faz pa mora biti čim bolj racionalna. Redukcijski odstrel jelenjadi se mora še naprej nadaljevati.

Povprečna lesna zaloga je v jelovo - bukovih gozdovih nekoliko pod optimalno, zato je med usmeritvami še vedno rahla akumulacija lesne zaloge. Načrtovana intenziteta poseka znaša 21 % na lesno zalogo in 98% na prirastek. Skupinsko raznomerna zgradba gozdov ne zahteva velikega obsega gojitvenih in varstvenih del. Priprava sestojev za obnovo gozda se načrtuje na 4 % površine gozdov, nega na 13 % površine gozdov in varstvena dela v obsegu 0,5 ure/ha. Dela za funkcije gozdov so načrtovana v obsegu 0,4 ure/ha. Zaradi izredno pomembne biotopske vloge se v jelovo – bukovih gozdovih načrtuje tudi osnivanje, oziroma ohranjanje naravnih zatočišč - ekocelic, kjer ne ukrepamo, in sicer na do 5 % površine RGR ter puščanje od 2,5 - 4 % od skupne lesne zaloge odmrle biomase.

Upoštevajoč navedene usmeritve se bo ohranila raznomerna zgradba gozda, ohranile se bodo ugodne razmere za pomlajevanje jelke, izboljšala se bo debelinska struktura drevja, tudi v bodoče bo možno izkoristiti avtonego gozda, stojnost sestojev se ne bo poslabšala. Malopovršinska zgradba in obnova gozda, puščanje ekocelic ter odmrle lesne mase pa bo ugodno vplivalo zlasti na ekološke funkcije gozda.

7. JELOVO - BUKOVI GOZDOVI V GOZDNOGOSPODARSKEM NAČRTOVANJU - OE NOVO MESTO

Andrej KOTNIK¹

Ključne besede: jelovo - bukovi gozdovi, načrtno gospodarjenje, gozdnogospodarsko območje Novo mesto

V novomeškem gozdnogospodarskem območju se jelovo – bukovi gozdovi pojavljajo skoraj izključno v predelu Kočevskega roga, le manjši del tudi na hribu vzhodno od roškega masiva, v okolici Pleša in Travnega Dola, ter na vzhodnem pobočju Poljanske gore. Gozdove na visokih planotah Kočevskega roga se je zaradi potrebe pepelarn in steklarne na Glažuti ter železarne na Dvoru izkoriščalo že v začetku 19. stoletja, v nižjih legah pa že prej. Načrtno gospodarjenje z gozdovi se je začelo v obdobju, ko je Auersperg, lastnik teh gozdov, steklarne, železarne in žag, urejanje gozdov zaupal dr. Leopoldu Hufnaglu, ki je leta 1892 izdelal gozdnogospodarski načrt za Auerspergove gozdove. Ta dokument štejemo za začetek gozdnogospodarskega načrtovanja v jelovo – bukovih gozdovih jugovzhodne Slovenije. Veleposestniški gozdovi so bili nacionalizirani in po drugi svetovni vojni prešli v družbeno last. S planskimi sečnjami v prvih povojnih letih se je v ohranjenih prebiralnih gozdovih sekalo nenačrtno in premočno. V petdesetih letih dvajsetega stoletja se je z gozdovi spet začelo načrtno gospodariti. Leta 1971 je bil napisan prvi gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarskega območja Novo mesto, že pred tem pa so nastali načrti gozdnogospodarskih enot (GGE), ki pokrivajo predele jelovo – bukovih gozdov: za GGE Soteska dve gospodarski osnovi leta 1930 in 1942, nato pa vsakih deset let od leta 1953 naprej, za GGE Črmošnjice od 1954, za GGE Mirna gora od 1958 in za GGE Poljane od 1963 naprej.

V preteklih načrtih so bili jelovo – bukovi gozdovi uvrščeni v dva rastiščnogojitvena, nekdanja gospodarska, razreda: srednjerodovitna in najboljša rastišča. Še nekoliko nazaj je bila manjša površina gozdov (okoli 600 ha na ravni območja) uvrščena v razred slabih rastišč. Podzdržbe, ki so tvorile ta razred, niso izražene v skrajno siromašnih oblikah, zato so bili ti gozdovi pridruženi razredu srednjerodovitnih rastišč. Rastišči *Omphalodo* – *Fagetum typicum* in *scopolietosum* sta bili v preteklih načrtih nepravilno uvrščeni med srednjerodovitna rastišča. Z uvrstitvijo med najboljša rastišča je drugih ostalo zelo malo (okoli 900 ha na ravni območja), ki so poleg tega prostorsko precej razpršena, tako so dinarska jelova bukovja sedaj obravnavana v enotnem rastiščnogojitvenem razredu. Se je pa znotraj razreda izoblikovalo pet osnovnih sestojnih tipov gozdov: prebiralni, smrekovi nasadi, stari smrekovi gozdovi, bukovi gozdovi in mešani gozdovi smreke, jelke in bukve. Površine oziroma fragmenti posameznih tipov se med seboj mozaično prepletajo, tako da jih je težko izločiti v samostojne odseke in nadalje v rastiščnogojitvene razrede. S tem namenom je znotraj razreda v načrtih tistih enot, kjer so omenjeni sestojni tipi zelo izraženi, stanje, cilji in usmeritve za gospodarjenje prikazani za posamezni tip gozdov (primer gozdnogospodarskega načrta GGE Poljane za obdobje 2004 – 2013).

¹ mag., Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Novo mesto, Gubčeva 15, 8000 Novo mesto

Po podatkih nastajajočega območnega načrta gozdovi razreda dinarskih jelovih bukovij pokrivajo 8.996 ha (9,3 % gozdov območja) ter predstavljajo najboljše in najpomembnejše gozdove novomeškega območja. Lesna zaloga gozdov razreda je 399 m³/ha (58,6 % iglavci in 41,4 % listavci) in letni prirastek 9,8 m³/ha. Najpogostejše drevesne vrste so bukev (33,6 %), smreka (30,2 %) in jelka (28,2 %). Samo pomlajevanje jelke je primerno, vendar je kasneje moten nadaljnji razvoj in preraščanje v višje razvojne stadije. Kar 94,8 % gozdov je v državni lasti, tako da je les skoraj v celoti namenjen prodaji na trgu. Intenzivno gospodarjenje se kaže v nekaterih ugodnih kazalnikih (dobra negovanost, zasnove in kakovost ter visoki prirastki), posledično pa prinaša tudi nekaj pomanjkljivosti: visok delež poškodovanega drevja in zaradi preveč skrbnega gospodarjenja premajhen delež odmrle lesne mase. Ta znaša 2,7 % lesne zaloge in je najnižji v območju, kar je zaskrbljujoč podatek, saj so ti gozdovi s stališča ohranjanja habitatov živalskih vrst najpomembnejši gozdovi območja. Velik delež smreke močno prispeva k spremenjenosti in osiromašenosti naravne drevesne sestave, sestojne zgradbe niso optimalne, saj so premalo izkoriščene možnosti oblikovanja (skupinsko) prebiralnih in raznomernih sestojev na določenih predelih, razmerje razvojnih faz pa je med vsemi večnamenskimi gozdovi območja najbolj porušeno ravno v tem razredu. Med sestoji, ki niso prebiralni ali raznomerni, v primerjavi z modelnim stanjem zelo primanjkuje mladovij in drogovnjakov, sestojev v obnovi je malenkost preveč, močno preveč pa je debeljakov. Nivo rastiščnogojitvenega razreda morda res ni okvir za zagotavljanje trajnosti in analizo primerjave z modelnim stanjem, vendar v primeru dinarskih jelovih bukovij govorimo o skoraj devet tisoč hektarjev veliki strnjeni površini. Zaradi zagotavljanja prav vseh funkcij gozdov je interes, da se na takšni površini, na tako občutljivem kraškem svetu, teži k dolgoročni uravnoteženosti razvojnih faz in preprečevanju večjih nihanj.

Modelna lesna zaloga za rastišča razreda znaša 370 m³/ha. Z današnje visoke zaloge 399 m³/ha bo približevanje modelni vrednosti postopno, zato je kot ciljna lesna zaloga čez 30 let določena 380 m³/ha. Za uresničitev cilja bo moral posek presegati prirastek. V prihajajočem desetletju je načrtovan posek 103,7 % prirastka oz. 25,4 % lesne zaloge. V naslednjih dveh desetletjih naj bi se absolutni posek postopoma zniževal, intenziteta glede na lesno zalogo in prirastek pa bo ostajala na podobni ravni. Za razred je značilno izjemno porušeno razmerje razvojnih faz, kar je posledica preobsežnih površin starih sestojev, zato je med vsemi gozdovi območja delež načrtovanih pomladitvenih sečenj najvišji ravno v tem razredu (69 % celotnega poseka).

Uvajanje sestojev v naravno obnovo je v prihodnjem desetletju načrtovano na slabih 4 % površine razreda. Obnova s sajenjem je večinoma načrtovana kot zaključni del dosedanjih manj uspešnih naravnih obnov na površinah, kjer je mladje slabših zasnov ter močneje poškodovano zaradi vpliva rastlinojede divjadi. Negovalna dela so načrtovana na 29 % površine, prioriteta dela pa nega gošč in letvenjakov. Pri načrtovanih varstvenih delih so najpomembnejši ukrepi zaščite sadik pred rastlinojedo divjadjo, ki pa so pogojeni z izvedbo sadnje. Večje površine umetno osnovanega mladja je potrebno zaščititi z zaščitno ograjo.

Osnovne usmeritve za gospodarjenje z dinarskimi jelovimi bukovji so:

- Skupinsko postopno, malopovršinsko in ponekod tudi velikopovršinsko gospodarjenje. V smislu sproščene tehnike prisotni tudi elementi (skupinsko) prebiralnega sistema.
 - Med drevesnimi vrstami se pospešuje jelko v vseh razvojnih fazah. Na vsak način ohranjati jelke izjemnih dimenzij (prsni premer nad 1 m) ne glede na njeno zdravstveno stanje. Sanitarni posek propadajoče jelke na vsaka tri do štiri leta.
 - Zaradi izjemne biotopske vloge teh gozdov je potrebno ohranjati jelko (tudi kot genetsko rezervo za obnovo teh sestojev). V kolikor se delež posamično do šopasto primešane jelke v sestojih zniža pod 5 % v lesni zalogi, te naj ne bi sekali.
 - Uvajanje v obnovo prestarih in razgrajenih debeljakov ter pospešeno nadaljevanje obnov v sestojih v obnovi.
 - V obnovo uvesti približno 1.100 ha debeljakov, v sestojih v obnovi pa zaključiti obnovo na približno 1.050 ha. Povečati površino prebiralnih gozdov, ki danes znaša približno 500 ha.
 - Umetna obnova poteka le izjemoma v smislu spolnitev naravnega mladja.
 - Negovalna dela v mladovjih naj se izvajajo praviloma enkrat na deset let z nekoliko večjo jakostjo. Izkoriščati in pospeševati vzgojo mladega gozda s pomočjo starega gozda.
 - Usklajevanje številčnosti divjadi z zmogljivostjo okolja.
 - Izboljševanje življenjskih razmer divjim živalim – mirne cone, zimovališča, vzdrževanje košenic.
 - Pospešuje se izločanje ekocelic, v katerih se dela ne bodo izvajala.
 - Delež odmrlih dreves povečati na minimalno 3 %, pri čemer naj bo na plitvih tleh ter skalnatih vrhovih količina odmrle mase večja. Na teh območjih se naj oblikuje tudi več ekocelic.
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

8. SENCOZDRŽNOST JELKE IN BUKVE V DINARSKIH JELOVO-BUKOVIH GOZDOVIH NA ROGU

Dušan ROŽENBERGAR¹

Uvod

V jelovo-bukovih gozdovih nazadovanje jelke opažamo že nekaj desetletij (Ficko A. in Boncina A., 2006; Mlinšek D., 1964; Šafar J., 1951). Čeprav se je stanje jelke v nekaterih predelih jelovo-bukovih gozdov izboljšalo ali vsaj stabiliziralo, je vprašanje nadaljnega razvoja te drevesne vrste aktualno, še posebej če upoštevamo izsledke zadnjih raziskav, ki poročajo o motnjah v pomlajevanju in prehajanju jelke v zgornje sestojne plasti (Diaci J. in sod., 2010a; Rozenberger D. in sod., 2007). Ker je jelka ekološko in ekonomsko pomemben del ekosistema jelovo-bukovih gozdov so raziskave pomemben del prizadevanj za njeno ohranjanje in revitalizacijo. Še posebej raziskave mehanizmov sobivanja jelke in bukve lahko dajo uporabne informacije za bolj usmerjeno gospodarjenje in zagotavljanje primernih ekoloških razmer v jelovo bukovih gozdovih (Diaci J. in sod., 2010b). Ena od možnih razlag za sobivanje dveh vrst s podobnimi strategijami pomlajevanja in življenjsko dobo je razlika v njuni sencozdržnosti (Nakashizuka T., 2001), ki smo jo v naši raziskavi kvantificirali s pomočjo analize morfoloških znakov in debelinske rasti dreves.

Metode

V pragozdnem rezervatu Rajhenavski Rog in sosednjem oddelku 53 (GE Rog) smo slučajnostno izbrali 95 solitarnih dreves bukve (58 dreves) in jelke (37 dreves), ki niso bila višja od 12,2 m. Izbirali smo drevesa ki so bila brez neposredne konkurence sosednjih dreves in so rasla v različnih svetlobnih razmerah, od povsem zastrtih leg do sestojnih vrzeli. Za analizo debelinske rasti smo 66 osebkov, ki so se nahajali v oddelku 53 odstranili in jim odvzeli kolute nad koreninsko razširitvijo debla.

Rezultati in razprava

Glede na literaturo (Bončina A., 1994; Ellenberg H., 1992; Mlinšek D., 1967; Prpić B. in Seletković Z., 2001; Seletković Z. in sod., 2003) sta jelka in bukev močno sencozdržni, pri čemer naj bi bila jelka sencozdržnejša od bukve zaradi česar pričakujemo bolj intenzivno rast jelke v slabših svetlobnih razmerah, bolj umirjeno rast jelke preko celotnega življenjskega obdobja in bolj pogosto rast v sunkih za bukev, kot manj sencozdržno drevesno vrsto. Sposobnost čakanja v slabih svetlobnih razmerah smo potrdili za obe vrsti, saj smo našli 107 let staro in 3,6 m visoko jelko s premerom 6,7 cm in pa 100 let staro bukev z višino 6,8 m in premerom 5,2 cm. Podobne dimenzije (7,5 m višine) pri večji starosti (200 let) navaja tudi Mlinšek (1967b), ki je s pomočjo debelne analize proučeval rast pragozdnih bukev. Osnovna primerjava parametrov jelke in bukve je pokazala, da so bili osebki bukve pri nekoliko manjši starosti višji in tanjši v primerjavi z jelko. Interval starosti in pa srednja širina branik pa sta bila za obe vrsti povsem blizu (Preglednica 1).

¹ mag., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

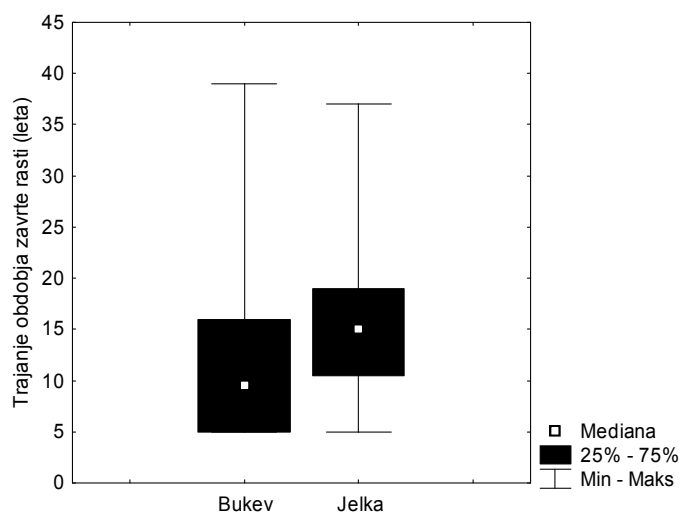
Preglednica 1: Osnovna statistika dreves za analizo debelinske rasti.

Drevesna vesta	Bukev	Jelka
Število dreves	31	35
Srednja višina (m)	6,7±2,0 ^a	4,6±1,9 ^b
Srednji prsni premer (cm)	5,2±2,4 ^a	6,8±2,7 ^b
Srednja starost (leta)	56,8±15,0 ^a	70,0±16,6 ^b
Min. in maks. starost (leta)	39-100	36-107
Srednja širina branik (mm)	0,61±0,61 ^a	0,56±0,58 ^b
Min. in maks. širina branike (mm)	0,04-5,07	0,02-6,84
Maks. število obd. zavrte rasti	2	3
Srednja vrednost števila obd. zavrte rasti	1,1±0,7 ^a	1,4±0,5 ^a
Maks. število obd. hitre rasti	3	3
Srednja vrednost števila obd. hitre rasti	1,4±0,8 ^a	1,5±0,8 ^a

^a or ^b – vrednosti v vrsticah z enako črko niso značilno različne

Skoraj 80 % bukev in 90 % jelk je prešlo vsaj eno, 30 % bukev in 40 % jelk pa več kot eno obdobje zavrte rasti. Podobne vrednosti navajajo tudi drugi avtorji (Canham C. D., 1990; Cao K. F. in Ohkubo T., 1999; Zhang Q. F. in sod., 2007), pri katerih so bili deleži dreves z značilnim obdobjem zavrte rasti med 65 in 100 %. Raziskave tujih avtorjev praviloma navajajo kot značilno za sencoizdržne vrste večkratno pojavljanje in daljše trajanje obdobja zavrte rasti.

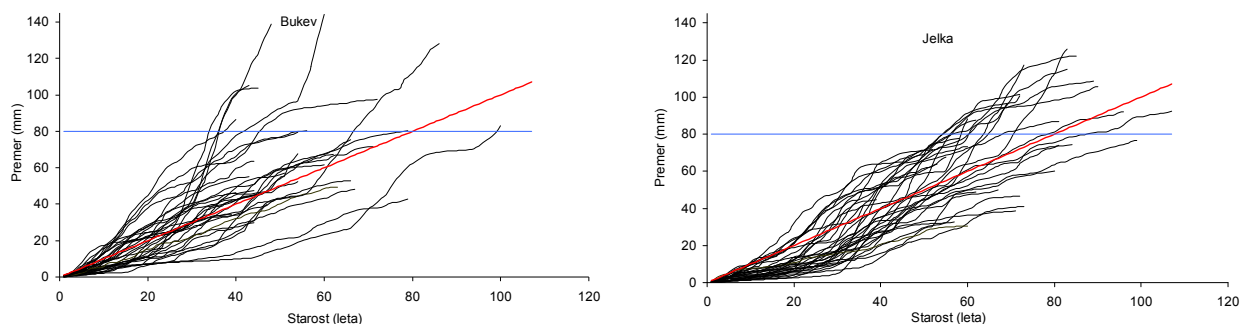
V naši raziskavi smo ugotovili, da so bukve v povprečju preživele 1,1, jelke pa 1,4 obdobja zavrte rasti. Trajanje posameznega obdobja je bilo za jelko večje (jelka 15 let, bukev 9,5 let), kar nakazuje njeno nekoliko večjo spodobnost preživetja v slabih rastnih razmerah v primerjavi z bukvijo (Slika 1).



Slika 8: Mediana, kvartilni razmak in ekstremne vrednosti dolžin obdobja zavrte rasti za jelko in bukev

Skupno trajanje obdobja zavrte rasti je bilo za obe vrsti okoli 40 let, kar je v obeh primerih pomenilo 40 % življenjske dobe drevesa. Vrednosti so relativno majhne, če jih primerjamo s podatki Mlinška (1967b), ki navaja tudi do 200 let dolga trajanja zavrte rasti pri pragozdnih bukvah.

Raziskovalci glede na intenzivnost rasti v različnih obdobjih rasti drevesa opisujejo za vsako drevesno vrsto tipičen potek rasti (Brienen R. J. W. in Zuidema P. A., 2006; Canham C. D., 1985, 1990; Zhang Q. F. in sod., 2007). Tudi v naši raziskavi smo kljub podobnosti opazili nekaj razlik med jelko in bukvijo. Analize povprečne debelinske rasti (rast premera drevesa) ločeno za vsako drevesno vrsto nakazujejo, da bukev bolj intenzivno prirašča v zgodnjih fazah razvoja, nekje do starosti 50 let in premera na spodnjem delu debla okrog 5 cm. Razlike so minimalne domnevno tudi zato, ker gre v našem primeru za mlajše osebkke, ki še niso zaključili s svojo debelinsko rastjo. Bolj podroben pregled individualnih krivulj rasti je pokazal, da se nekateri vzorci rasti, kljub minimalnim razlikam v povprečni rasti, bolj pogosto pojavljajo pri določeni drevesni vrsti (Slika 2).

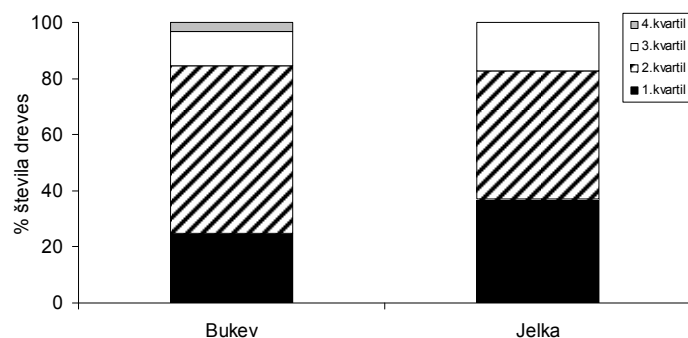


Slika 9: Rast premera posameznih dreves glede na starost za bukev (levo) in jelko (desno). Ravna rdeča črta označuje konstantno rast 1 mm na leto.

Jelka je v veliki večini primerov rasla enakomerno in počasi, medtem ko je imela bukev že v zgodnjih fazah razvoja večkrat intenzivno debelinsko rast. Debelinska rast jelke v prvih 20 letih izmerjene rasti je bila v večini primerov pod 1 mm/leto, medtem ko je rast bukke večkrat presejala to vrednost. Interval starosti pri doseženem premeru 8 cm je bil za jelko bistveno večji v primerjavi z bukvijo. Zgornja meja intervala je bila za obe vrsti blizu 100 let, medtem ko so bile najmlajše bukve s premerom 8 cm bistveno mlajše od jelk z doseženim istim premerom. Navedeni rezultati potrjujejo bolj konzervativno rast jelke in manj intenzivno investiranje te drevesne vrste v debelinsko rast ob izboljšanih svetlobnih razmerah, hkrati pa uspevanje v izrazito slabih razmerah v prvih 20 do 30 letih življenjske dobe, kar je praviloma značilno za sencozdržne vrste.

Indikator sencozdržnosti drevesne vrste so lahko tudi rastne razmere, ki jih ta potrebuje za preživetje v prvih letih svojega razvoja. V naši raziskavi smo primerjali rast dreves v prvih 5 letih s povprečno rastjo dreves posamezne drevesne vrste in predpostavili, da so drevesa s povprečno rastjo pod določeno mejo rasla v slabih rastnih razmerah domnevno pod zastorom, tista z intenzivno rastjo pa v dobrih rastnih razmerah domnevno v vrzeli (Lorimer C. G. in sod., 1988; Orwig D. A. in Abrams M. D., 1994). Ker je

vpliv svetlobe na rastne razmere v mlajših fazah razvoja dreves bistven v nadaljevanju teksta posplošeno govorimo kar o svetlobnih razmerah. Glede na postavljene kriterije smo ugotovili, da je četrtnina bukev in več kot tretjina jelk začela svojo rast v izrazito slabih svetlobnih razmerah pod zastorom, več kot 80 % dreves obeh vrst pa v podpovprečnih svetlobnih razmerah (Slika 3). V našem primeru je le 3 % bukev je v prvih petih razvoja pokazalo nadpovprečne vrednosti rasti. Rezultat kaže na to, da sta obe vrsti sposobni preživetja v slabih svetlobnih razmerah tudi v prvih letih svoje rasti in da je začetek razvoja obeh drevesnih vrst vezan na lokacije pod zastorom ali z minimalno odprtostjo sklepa. Slednja lastnost je značilna za sencozdržne vrste in naši rezultati tudi tukaj nakazujejo nekoliko večjo sencozdržnost jelke.



Slika 10: Deleži števila dreves glede na povprečno širino branike prvih 5 let rasti. Drevesa so razvrščena v 4 skupine glede na kvartile širin branik vseh dreves posebej za vsako drevesno vrsto.

Sklepi

Končna podoba gozda in njegova drevesna sestava sta v veliki meri odvisna od motenj v gozdnem ekosistemu, ki povzročajo sestojne odprtine in s tem ugodne pogoje za rast drevesa. Sestojne vrzeli so tudi pri sencozdržnih vrstah, kot sta jelka in bukev v jelovo-bukovih gozdovih na Rogu, pomembne za razvoj osebka in njegovo rast v zgornje sestojne plasti (Diaci J. in sod., 2003; Nagel T. A. in Diaci J., 2006; Nagel T. A. in sod., 2006) kar lahko potrdimo tudi z rezultati naše raziskave, saj je velika večina dreves obeh vrst prešla vsaj eno obdobje intenzivne debelinske rasti. V naši raziskavi za nobeno od analiziranih drevesnih vrst nismo ugotovili časovnih vzorcev obdobji zavrte in pospešene rasti. V večini primerov je bilo obdobji obeh tipov rasti več in so bila različno dolga, kar kaže na to, da so malopovršinske motnje in drugi zunanji lokalni dejavniki tisti, ki odločajo o uspehu posameznega osebka oz. drevesne vrste (Orwig D. A. in Abrams M. D., 1994). Obe vrsti sta glede tega podobni (sencozdržni) in za svoje preživetje v jelovo-bukovem gozdu domnevno ne potrebujeta intenzivnih dotokov svetlobe oz. večjih motenj, katerih posledica bi bile velike sestojne vrzeli.

Kar nekaj lastnosti jelke ugotovljenih z analizami v naši raziskavi kaže na to, da je bolj sencozdržna od bukve. Obdobja zavrte rasti so pri jelki daljša in bolj pogosta, njena debelinska rast je bolj enakomerna v vseh fazah življenjskega obdobja, večji delež jelk v pomladku je začelo svojo rast v slabih svetlobnih razmerah, njena višinska in debelinska

rast je bolj intenzivna pri majhnih vrednostih svetlobe. Kljub temu, da različni parametri potrjujejo enako predpostavko, pa so razlike med bukvi in jelko majhne, saj tudi bukev kaže izrazite lastnosti sencozažne vrste. Rezultati naše analize tako samo nakazujejo razliko v sencozažnosti, malo verjetno pa je, da lahko z njimi pojasnimo sobivanje jelke in bukve v dinarskih jelovo-bukovih gozdovih. Če bomo želeli bolj jasen odgovor na vprašanja sobivanja jelke in bukve bo potrebno raziskave razširiti na bolj zgodnje, hkrati pa tudi na kasnejše faze rasti v življenjskem obdobju obeh drevesnih vrst.

Viri

- Bončina A. 1994. Prebiralni Dinarski gozd jelke in bukve. (Strokovna in znanstvena dela, (ur.) Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 94 str.
- Brienen R. J. W., Zuidema P. A. 2006. Lifetime growth patterns and ages of Bolivian rain forest trees obtained by tree ring analysis. *Journal of Ecology*, 94, 2: 481-493
- Canham C. D. 1985. Suppression and Release During Canopy Recruitment in *Acer-Saccharum*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 112, 2: 134-145
- Canham C. D. 1990. Suppression and Release During Canopy Recruitment in *Fagus-Grandifolia*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 117, 1: 1-7
- Cao K. F., Ohkubo T. 1999. Suppression and release during canopy recruitment in *Fagus crenata* and *Acer mono* in two old-growth beech forests in Japan. *Plant Ecology*, 145, 2: 281-290
- Diaci J., Rozenbergar D., Bončina A. 2010a. Stand dynamics of Dinaric old-growth forest in Slovenia: Are indirect human influences relevant? *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology: Official Journal of the Societa Botanica Italiana*,
- Diaci J., Rozenbergar D., Bončina A. 2003. Interactions of light and regeneration in Slovenian Dinaric Alps : patterns in virgin and managed forests. V: *Natural forests in the temperate zone of Europe - values and utilisation*. Commarmot B. (ur.). (Natural forests in the temperate zone of Europe - values and utilisation, Mukachevo, Ukraine, Birmensdorf: Swiss Federal Research Institute WSL; Rakhiv: Carpathian Biosphere Reserve: 154-160
- Diaci J., Rozenbergar D., Nagel T. A. 2010b. Sobivanje jelke in bukve v Dinaridih: usmeritve za ohranitveno gospodarjenje z jelko = Coexistence of silver fir and beech in the Dinaric Alps: implications for conservation and management of silver fir. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 91, 1-96
- Ellenberg H. 1992. Indicator values of plants in Central Europe. (*Scripta Geobotanica*, (ur.) Goettingen, 258 str.
- Ficko A., Bončina A. 2006. Silver fir (*Abies alba* mill.) distribution in Slovenian forests. *Research Reports - Forestry and Wood Science and Technology*, 79, 19-35
- Lorimer C. G., Frelich L. E., Nordheim E. V. 1988. Estimating gap origin probabilities for canopy trees *Ecology*, 69, 3: 778-785
- Mlinšek D. 1964. Sušenje jelke v Sloveniji - prvi izsledki. *Gozdarski vestnik*, 22, 145-159
- Mlinšek D. 1967. Rast in sposobnost reagiranja pragozdne bukve=Wachstum und Reaktionsfähigkeit der Urvaldbuchen auf der Balkanhalbinsel (Bosnien). *Zbornik*

- biotehniške fakultete, 15, 63-79
- Nagel T. A., Diaci J. 2006. Intermediate wind disturbance in an old-growth beech-fir forest in southeastern Slovenia. *Canadian Journal of Forest Research-Revue Canadienne De Recherche Forestiere*, 36, 629-638
- Nagel T. A., Svoboda M., Diaci J. 2006. Regeneration patterns after intermediate wind disturbance in an old-growth Fagus-Abies forest in southeastern Slovenia. *Forest Ecology and Management*, 226, 1-3: 268-278
- Nakashizuka T. 2001. Species coexistence in temperate, mixed deciduous forests. *Trends in Ecology & Evolution*, 16, 4: 205-210
- Orwig D. A., Abrams M. D. 1994. Contrasting radial growth and canopy recruitment patterns in *Liriodendron-tulipifera* and *Nyssa sylvatica* - gap-obligate versus gap-facultative tree species
Canadian Journal of Forest Research-Revue Canadienne De Recherche Forestiere, 24, 11: 2141-2149
- Prpić B., Seletković Z. 2001. Ekološka konstitucija obične jele - Ecological constitution of the silver fir. V: *Obična jela (Abies alba Mill.) u Hrvatskoj*. Prpić B. (ur.). (Obična jela (*Abies alba* Mill.) u Hrvatskoj, Zagreb, Akademija šumarskih znanosti: 155-163
- Rozenbergar D., Mikac S., Anic I., Diaci J. 2007. Gap regeneration patterns in relationship to light heterogeneity in two old-growth beech-fir forest reserves in South East Europe. *Forestry*, 80, 4: 431-443
- Seletković Z., Tikvić I., Prpić B. 2003. Ekološka konstitucija obične bukve - The ecological constitution of common beech. V: *Obična bukva u Hrvatskoj*. Matić S. (ur.). (Obična bukva u Hrvatskoj, Zagreb, Akademija šumarskih znanosti: 155-163
- Šafar J. 1951. Ugibanje i obnavljanje jele u prebornim šumama Gorskog Kotara. *Šumarski list*, 75, 299-303
- Zhang Q. F., Jiang M. X., Chen F. 2007. Canopy recruitment in the beech (*Fagus engleriana*) forest of Mt. Shennongjia, Central China. *Journal of Forest Research*, 12, 1: 63-67
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

9. GOJITVENI Poudarki OHRANJEVANJA JELKE V GGO KOČEVJE

Mirko PERUŠEK¹

Ključne besede: jelovo-bukov gozd, kočevsko, gojenje

V GGO Kočevje prevladujejo jelovo bukovi gozdovi. Pomlajevanje in vraščanje jelke je poleg sušenja odraslih jelk že desetletja eden izmed glavnih problemov v jelovo bukovih gozdovih. Delež jelke se v lesni zalogi že dve desetletji vztrajno zmanjšuje. Prevladujejo drevesa v C razširjenem debelinskem razredu, manj jih je v B in zelo malo v A razširjenem debelinskem razredu. Največji upad deleža jelke v lesni zalogi je bil zaradi vsakoletne sanitarne sečnje ter kot posledica sušenja jelke in prenamnožitve jelovih podlubnikov leta 1994 in 2002.

Konec osemdesetih let so bile vse pogostejše sanitarne sečnje jelke in gorskega bresta. Delež sanitarne sečnje se je v tem obdobju gibal med deset in petnajstimi odstotki, v devetdesetih letih pa je že dosegel eno petino vsega poseka. Jelka se je najbolj intenzivno sušila po grebenih in pozneje tudi po platojih glavnih gorskih masivov. Prenamnožitve jelovih podlubnikov pa so najbolj prizadele jelko v nižjih nadmorskih višinah na robu strnjenih jelovo-bukovih gozdov. Po grebenih je moker sneg v smrekovih nasadih pogosto polomil letvenjake in mlajše drogovnjake. Delež jelke v lesni zalogi se vsako leto zmanjša v povprečju za odstotek. Posamezni jelovi čakalci v sestojih so velikokrat poškodovani od sečnje, spravila in drgnjenja rogov srnjakov ali jelenov. Pri gojitvenem načrtovanju ohranjamo praktično vse jelove čakalce ne glede na kvaliteto. Cilj nam je ohraniti vrsto, katera se v nekaterih predelih ne obnavlja, oziroma ni uspešnega preraščanja.

Osnovne značilnosti gojenja jelovo-bukovih gozdov v GGO Kočevje so:

- malopovršinsko gospodarjenje,
- upoštevan prebiralni karakter teh sestojev (izraziteje na plitvih in skalovitih tleh),
- ohranjanje jelovih čakalcev in vitalnih jelk,
- pospeševanje obnove skupin in posameznega mladovja jelke,
- avtonega odraslega gozda (manj gojitvenih in varstvenih del),
- pospeševanje kvalitetnih listavcev (gorski javor, bukev) in iglavcev
- upoštevanje splošno koristnih funkcij (npr. ekocelice, sušice in podrtice, biotopska funkcija – Natura 2000),
- večja zahtevnost odkazila in s tem večja poraba časa,
- več poškodb mladovja in odraslega drevja po sečnji in spravilu.

¹ mag., Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Kočevje, Rožna ul. 39 Kočevje

Gozdnogojitveni problemi z jelko:

- ostarela jelka, ponekod ne vitalna in obraščena z belo omelo,
- jelovi podlubniki (primarni vzrok so suše v prisojnih nižjih legah),
- poškodovani jelovi čakalci,
- premajhen vznik jelke in
- izzostanek preraščanja mladovja jelke zaradi objedanja.

V območnem načrtu 1991 - 2000 (Gozdnogospodarski...1990) je bil naveden eden izmed ključnih problemov poleg objedanja mladja tudi preveč presvetljenih debeljakov. Ti so nastali zaradi pomanjkanja obnove in močnega objedanja mladovja, kar je imelo za posledico presvetlitve odraslih sestojev na večjih površinah. S povečevanjem odstrela jelenjadi in srnjadi so se pojavile ugodnejše razmere za obnovo jelke v severnem delu območja. Jelka se pojavlja v manjših skupinah. Tam so obzrte le nekatere jelke na robu skupine, medtem ko so posamezno rastoče jelke bolj prizadete. Z odkazilom se sprošča skupine jelk, jelove čakalce in drevje v srednjem položaju. Z gojitvenim načrtom se tudi izloča dele gozda z negovalnimi enotami, kjer so določeni ukrepi z nizko intenziteto sečnje ali celo brez ukrepa, če so skupine jelk sproščene, ter se intenzivneje sprošča perspektivne skupine bujno pomlajene bukve. Tu pričakujemo pomlajevanje jelke pod bukvijo. V nekaterih bolj skalovitih predelih so v mladovjih bukve že vraščene posamezne jelke. Z negovalnimi deli se te jelke sprošča. V prihodnje naj bi se tako ohranjal delež jelke v lesni zalogi. Žal pa v južnem delu območja še vedno prevladujejo sestoji brez uspešnega vraščanja jelke, predvsem zaradi premočnega objedanja jelenjadi.

V jelovo bukovih gozdovih se pušča večji delež odmrlega drevja predvsem jelke. S predlogom novega območnega gozdno gospodarskega načrta (Predlog gozdnogospodarskega... 2011) je predvideno povečevanje deleža odmrlega drevja v teh gozdovih in sicer v razredu Jelovo bukovih gozdovih na globokih tleh iz 1,4 % odmrle lesne zaloge (LZ) na 2,5 % kar pomeni povečanje za 4,28 m³/ha odmrle lesne mase. V razredu jelovo bukovih gozdovih na plitvih tleh pa iz sedanjih 2,1% odmrle LZ na 4%, oziroma povečanje za 7,38 m³/ha odmrlega drevja. Ti gozdovi imajo pomembno vlogo ohranjanja naravne pestrosti, obenem pa s prisotnostjo odmrlega drevja izboljšujemo razmere za obnovo jelke in avtohtone smreke.

Stroški za gojitvena in varstvena dela naj bi bila za celo območje po novem gozdno gospodarskem načrtu 2,33 EUR/m³ v državnih gozdovih in 1,05 EUR/m³ v zasebnih gozdovih. Med najnižjimi stroški pa bodo dela v razredu jelovo bukovih gozdovih, zaradi poudarjene avtonege.

Viri

Gozdnogospodarski načrt za VI. gozdnogospodarsko območje Kočevje 1991-2000. 1990. Kočevje, Gozdno gospodarstvo Kočevje.

Predlog Gozdnogospodarskega načrta za gozdnogospodarsko območje Kočevje 2001-2020. 2011. Kočevje, Zavod za gozdove Slovenije, OE Kočevje.

10. GOJITVENI POUDARKI OHRANJEVANJA JELKE V JELOVO- BUKOVIH SESTOJIH NA OE NOVO MESTO

(s predstavitvijo v oddelkih 16 in 22 v GGE Črmošnjice ter odseku 31b v GGE Mirna gora)

Andrej DRŽAJ¹

Ključne besede: jelovo - bukovi gozdovi, skupinsko-postopno gospodarjenje, skupinsko-prebiralno gospodarjenje, pomlajevanje jelke

Nekdanja idilična podoba mogočnih roških jelovo-bukovih gozdov se je začela spreminjati kmalu po drugi svetovni vojni, ko so »gozdarji« s planskimi sečnjami razgradili velik del do takrat večinoma prebiralnih jelovo-bukovih sestojev. Kljub temu so naši predhodniki s temi gozdovi še v šestdesetih letih prejšnjega stoletja gospodarili prebiralno, ko je to zaradi zmanjšane konkurenčnosti jelke v teh sestojih postalo zelo otežkočeno. Takrat opazno nazadovanje jelke v odraslih sestojih je bilo opisano kot »sušenje jelke«, zaznane pa so bile tudi povečane poškodbe v mladovju jelke zaradi prekomernega objedanja in drgnjenja rastlinojede divjadi.

V sedemdesetih letih je bil obratovalni razred prebiralnih jelovo-bukovih gozdov v celoti ukinjen, večina sestojev je bila uvrščena v obratovalni razred skupinsko-postopnih gozdov. Načrtovalci so ocenili, da je posamezno prebiranje in spravilo z animalno delovno silo postalo tudi »ekonomsko nevzdržno«. Svetovali so prehod na skupinsko postopno in delno tudi na zastorno gospodarjenje z večjo koncentracijo sečenj in drugih gozdnogojitvenih ukrepov ob čimprejšnji obnovi »prestarelih« jelovo-bukovih sestojev.

Z uveljavitvijo večjepovršinskega skupinsko postopnega in tudi zastornega gospodarjenja je bilo nazadovanje jelke v osemdesetih letih še bolj očitno. Jelka je iz vse bolj presvetljenih sestojev pospešeno izginjala zaradi »sušenja«, prav tako pa je bilo zaradi preštevilčne rastlinojede divjadi onemogočeno njeno pomlajevanje in nadaljnja vrast.

V devetdesetih letih prejšnjega stoletja se je s povečanim odstrelom rastlinojede divjadi začelo nekdej pogriženo bukovo »bonsai« mladje izjemno hitro razvijati. V že prej presvetljenih debeljakah, kjer je obnova stekla brez načrtnega prostorskega reda, so podstojna bukova mladovja naenkrat »diktirala« čimprejšnje zaključevanje z naravno obnovo na velikih površinah. Največ takšnih sestojev je v osrednjem in ob zahodnemu robnemu predelu novomeškega dela Kočevskega roga. Značilne so blage jugozahodne do zahodne lege, nakloni so manjši, včasih gre za skoraj ravninski svet. Skalovitost je sorazmerno majhna, večina teh sestojev porašča tla na dolomitni matični podlagi. Izginjanje jelke zaradi vseh možnih vzrokov je bilo v teh sestojih najmočnejše. V odraslih sestojih je izginjala zaradi pogostih sanitarnih sečenj, na katere je verjetno vplivala tudi

¹ Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Novo mesto, Gubčeva 15, 8000 Novo mesto

večja sušnost (osončenost) teh rastišč. Današnji delež jelke v sestojni zmesi je praviloma pod 20 % lesne zaloge. Hkrati domnevamo, da je (bila) zaradi dobre prehodnosti, sprejemljivejših podnebnih razmer (večja osončenost, manj snega, ki je tudi prej skopnel) ter dokaj velike prehranske ponudbe (bukov podmladek ter manjše travniške zaplate) v teh predelih koncentracija jelenjadi nekoliko številčnejša kot v ostalem delu Roga, kar pa je negativno vplivalo na pomlajevanje in vrast jelke. Že tako redek podmladek jelke je bil skorajda v celoti popasen.

V teh pomlajenih sestojih, kjer gošče že prehajajo v letvenjake, pospešeno nadaljujemo in zaključujemo naravno obnovo. Kljub tem smernicam v teh sestojih še vedno ohranjamo tako posamezno prezrelo drevje (predvsem jelke), ki predstavlja genetsko rezervo pri nadaljnji naravni obnovi sestojev ter potencialno odmrlo lesno biomaso, kot tudi manjše skupine drevja (šopi, gnezda). Pod okriljem teh sestojnih skupin, ki so po večini z vseh strani obdane z gostim bukovim mladovjem, se dokaj dobro pomlajuje in tudi vrašča jelka, ki se s takšno posredno zaščito brani pred objedanjem. V mladih sestojih izvajamo intenzivno nego gošče in letvenjaka. Z različnimi gojitvenimi ukrepi (rahljanje zmesi, obglavljanje nadržale bukve, uravnavanje sestojnih robov, izbiralno redčenje) skušamo povečati delež jelke v sestojni zmesi ob hkratni skrbi za njeno posredno zaščito z okoliškim sestojem.

V večini preostalih (prestarelih) jelovo-bukovih sestojev, za katere ocenjujemo, da bomo lahko s skrbnim prostorskim redom pri pomlajevanju sestojev še dosegli postopnost obnove na manjših površinah (z zamikom pomlajevanja vsaj 20 let), nadaljujemo z zadržanim nadaljevanjem obnove v manjših vrzelih (do 20 arov). Delež jelke v teh sestojih je že nekoliko večji in se praviloma giblje med 20-30 % lesne zaloge. Najdemo jo v vseh sestojnih položajih, kar kaže na to, da njeno vraščanje v preteklosti ni bilo tako zelo ogroženo. Ti sestoji so reliefno že nekoliko bolj razgibani kot prej omenjeni in slabše prepredeni z vlakami in gozdnimi cestami. Skalovitost je večja, s tem pa prehodnost za divjad nekoliko manjša. V bukovem mladju se bolj pogosto pojavlja tudi jelka, čeprav je za te sestoje še bolj značilen znaten delež smreke v podmladku. Gospodarjenje v teh sestojih temelji na principih skupinsko postopnega gojenja na nekoliko večjih površinah, kjer pa vzdržujemo tudi raznomerno zgradbo, v kateri načrtno negujemo vitalno jelko (GGE Poljane, Smrečnik v GGE Črmošnjice) ter ji omogočamo socialni vzpon. Podmladek jelke je pred gobci rastlinojede divjadi velikokrat posredno »zaščiten« z okoliškim smrekovim podmladkom in matičnim sestojem. Negovalna dela so redka, manj intenzivna (posek predrastkov, silakov), praviloma se pričnejo šele v letvenjakih, kajti večji del potrebne nege v mlajših fazah prevzamejo nadrasli matični sestoji (avtonega).

Tretji, manjši del jelovo-bukovih sestojev, predstavljajo dokaj dobro ohranjeni raznomerni in raznodobni sestoji jelke in bukve na pobočjih in grebenih z izrazito severno in severovzhodno lego. Značilna je visoka snežna odeja, ki se zadrži dolgo v pomlad. Reliefne razmere so zelo različne, najdemo vse od vrtačastega sveta s skalnatimi bloki do obsežnih blagih zaravnin na dolomitu. V teh sestojih sušenje jelke ni bilo tako izrazito kot v ostalih, njen delež je ostal sorazmerno visok (nad 1/3 lesne zaloge), pri čemer je sestojna podoba še ugodnejša zaradi njene prisotnosti v vseh sestojnih položajih. Pomlajevanje in vrast jelke je bilo in je še vedno zelo dobro, poškodbe po divjadi so sorazmerno redke in znosne. Jelka se dobro pomlajuje tako v senčnem okrilju bukovega mladja, kot tudi v večjih sestojnih vrzelih in močno osončenih gozdnih robovih (terenski ogled v oddelku 16 v GGE Črmošnjice ter odseku 31b v GGE Mirna gora).

Gospodarjenje v teh sestojih je zelo prepleteno, pravzaprav je kombinacija vseh prejšnjih sistemov, pri čemer vseeno temelji na principih skupinsko postopnega gojenja na manjših površinah (vrzeli do 20 arov) ter se prepleta s skupinsko prebiralnim gospodarjenjem. Prehodi so neostri, »sproščeni«, ciljno pospešujemo malopovršinsko raznomerno in raznodobno sestojno zgradbo ter jo skušamo vsaj mestoma približati (skupinsko) prebiralni zgradbi, kjer »igra« delež jelke v sestojni zmesi odločilno vlogo. Glavni gojitveni ukrep je sečnja, ostala negovalna dela so bolj kot ne izjema.

11. FITOCENOLOŠKA OZNAKA DINARSKEGA GOZDA BUKVE IN JELKE V SLOVENIJI

Igor DAKSKOBLER¹

Dinarska združba bukve in jelke je po površini ena izmed najbolj razširjenih v gozdovih Sloveniji. Uvrščamo jo v asociacijo *Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957) Marinček & al. 1993 = *Abieti-Fagetum dinaricum* Tregubov 1957 = *Fago-Abietetum* Tregubov 1941 corr. Trinajstić 2007 nom. amb. *omphalodetosum vernae* Trinajstić, Franjić et Škvorc 2009 (združba bukve in spomladanske torilnice). Uspeva na prostranem območju (Trnovski gozd, Hrušica, Nanos, Ravnik, Mokrc, Krmsko-rakitniška planota, Javorniki, Snežniška planota in Kočevsko (Rog, Stojna, Borovška, Goteniška in Velika gora), v višinskem pasu od 500 do 1350 m nm. v. Geološka podlaga je v glavnem apnenec in dolomit, talni tip pa rendzina in rjava pokarbonatna tla. Podnebje je humidno, gorsko, z obilo padavin (skoraj povsod več kot 2000 mm/leto). Diagnostične vrste asociacije so *Abies alba*, *Omphalodes verna*, *Aremonia agrimonoides*, *Calamintha grandiflora*, *Cardamine trifolia* in *Rhamnus fallax*. V drevesni plasti prevladujeta bukev in jelka, primešani so gorski javor, gorski brest, smreka (deloma avtohtona) in ponekod tudi nekatere druge vrste (jerebika, mokovec, lipa, veliki jesen, topokrpi javor). V grmovni plasti so pogosti navadni in lovorolistni volčin (*Daphne mezereum*, *D. laureola*), alpsko kosteničevje (*Lonicera alpigena*) in kranjska krhlika (*Rhamnus fallax*). V bogati zeliščni plasti (navadno zastira 60–80 % tal) poleg bukovih vrst rastejo tudi vrste visokih steblik (red *Adenostyletalia*) in zmerno kisloljubne vrste smrekovih gozdov. Po njih in po primesi jelke se ta združba najbolj razlikuje od drugih montanskih bukovih gozdov na karbonatni podlagi. Bogata je tudi mahovna plast: *Ctenidium molluscum*, *Neckera crispa*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *R. loreus*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Mnium* sp. div.

Fitocenološko so dinarski gozd bukve in jelke raziskovali Tregubov (1957), Puncer et al. (1974), Puncer (1980), Accetto (1998), Surina (2001, 2002), Marinček & Marinšek (2004, 2009) in drugi, o njej pa pregledno in zbirno pisali Marinček (1987), Kordiš (1993) in drugi, z novimi pogledi na to združbo pa predvsem Košir (2007, 2010). Členimo jo na dve geografski varianti:

1. var. geogr. *Saxifraga cuneifolia* Surina 2002 in
2. var. geogr. *Calamintha grandiflora* Surina 2002 in v številne subasociacije.

Zaradi zelo razgibanega kraškega površja, ki ga porašča ta združba, se rastiščne razmere (npr. skalnatost, strmina, globina in razvitost tal) spreminjajo na zelo majhnih površinah. Konkretne sestoje na terenu zato večkrat težko ustrezno uvrstimo v rastiščne podenote (subasociacije), ki so jih raziskovalci opredelili na podlagi fitocenoloških popisov. Večino stalnih (pogostih) vrst dinarskega gozda bukve in jelke najdemo v večini rastiščnih podenot, spreminja se le njihovo obilje. Po floristični sestavi bolj odstopajo le robna rastišča, na stiku z drugimi bukovimi združbami in skrajna rastišča (glede na strmino, skalnatost, nadmorsko višino uspevanja).

¹ dr., Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Regijska raziskovalna enota Tolmin, Brunov drevored 13, 5220 Tolmin in Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

Fitogeografsko pogojene razlike v floristični sestavi dinarskega gozda jelke in bukve označujemo z geografskimi varinatom. **Sestoje v severozahodnem delu areala, v zahodnem in osrednjem delu Trnovskega gozda, uvrščamo v geografsko varianto *Omphalodo-Fagetum* var. geogr. *Saxifraga cuneifolia* Surina 2002.** Njene razlikovalnice so vrste *Saxifraga cuneifolia*, *Laburnum alpinum*, *Paederota lutea*, *Phyteuma scheuchzeri* subsp. *columnae*, *Lathyrus vernus* subsp. *flaccidus*, *Anemone trifolia*, *Luzula luzuloides*, *Calamagrostis arundinacea* (slednji dve sta edafski razlikovalnici, ki kažeta na pogosto primes roženca).

Nekatere v Trnovskem gozdu opisane subasociacije, ki jih v drugih delih areala dinarskega gozda bukve in jelke niso opazili so:

- *calamagrostietosum arundinaceae* Surina 2001
Razlikovalnica subasociacije je vrste *Calamagrostis arundinacea*. Geološka podlaga so kredni in jurski apnenci s primesjo roženec. Prevladujejo skalnata, strma pobočja, tla so rjava pokarbonatna.
- *seslerietosum autumnalis* Surina 2001
Razlikovalnica subasociacije je vrsta *Sesleria autumnalis*. Njeni sestoji uspevajo v južnem in jugozahodnem robnem delu Trnovskega gozda, navadno na prisojnih pobočjih. V drevesni plasti prevladuje bukev, jelka je primešana posamično.
- *stellarietosum montanae* Surina 2001
Sestoji te subasociacije poraščajo podobna rastišča kot sestoji subasociacije - *acaretosum*, predvsem vrtače, žlebove. Tudi razlikovalne vrste so podobne, med njimi so tudi *Stellaria montana*, *Lunaria rediviva*, *Corydalis cava*.
- *rhododendretosum hirsuti* Dakskobler, Urbančič & A. Wraber 2000
Razlikovalnice subasociacije so vrste *Rhododendron hirsutum*, *Rubus saxatilis*, *Paederota lutea*, *Aster bellidiastrum*, *Carex ferruginea* in *Sorbus chamemespilus*. Sestoji te subasociacije poraščajo strma, skalnata osojna pobočja s prhninasto rendzino v severnem delu Trnovskega gozda, na stiku z altimontanskim in subalpinskim bukovim gozdom.

Jelovo-bukove sestoje v vzhodnem delu Trnovskega gozda in južneje: Nanos, Hrušica, Ravnik, Mokrc, Krmsko-rakitniška planota, Javorniki, Snežniško pogorje, Kočevska uvrščamo v geografsko varianto *Omphalodo-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora* Surina 2002. Razlikovalnice te geografske variante so vrste *Calamintha grandiflora*, *Omphalodes verna*; v delih areala tudi *Cardamine pentaphyllos* in *C. waldsteinii* = *C. savensis* ter *Cardamine kitaibelii*.

Nekatere pogoste ali varstveno pomembne subasociacije v sestojih geografske variante *Calamintha grandiflora* so:

- *asaretosum* Puncer 1980
Razlikovalnice subasociacije so vrste *Asarum europaeum*, *Carex digitata*, *Luzula pilosa* in *Primula vulgaris*. Sestoji te subasociacije uspevajo v višinskem pasu 500 do 700 m, na stiku s podgorskimi bukovimi gozdovi. Na položnih do zmerno strmih apnenčastih in redkeje dolomitnih pobočjih prevladujejo rjava pokarbonatna tla.
- *aegopodietosum podagrariae* Accetto 2009;
Posebna oblika gozda bukve in jelke, opisana na rečnih in pobočnih (aluvialno-koluvialnih) nanosih v dolini Iške.
- *equisetosum telmateiae* Puncer & Zupančič 1975
Razlikovalnici subasociacije sta vrsti *Deschampsia cespitosa* in *Equisetum telmateia*. To je posebna podgorska oblika dinarskega gozda jelke in bukve v Pivški kotlini.
- *galietosum odorati* = *asperuletosum odorati* Puncer 1980 = sin. *-omphalodetosum* Tregubov 1957 (inc. *-typicum* Puncer 1980).
Razlikovalnici subasociacije sta vrsti *Galium odoratum* in *Sanicula europaea*. Njeni sestoji uspevajo na uravninah med vrtačami, na položnih pobočjih, v širokih plitvih dolinah. Skalnatost je le krajevno večja. Tla so navadno rjava pokarbonatna. To je ekološko osrednja oblika dinarske združbe bukve in jelke, po površini med najbolj razširjenimi in njena rastišča so med najbolj donosnimi. V zeliščni plasti z večjo ali manjšo obilnostjo najdemo večino vrst, ki so značilne za stalno kombinacijo dinarskega gozda bukve in jelke. V to podenoto, kot posebno varianta var. *Hacquetia epipactis*, uvrščamo tudi sestoje na dolomitu in dolomitnem apnencu z rjavimi pokarbonatnimi tlemi, kjer je v zeliščni plasti precej tevja (*Hacquetia epipactis*). V nekaterih gozdarskih elaboratih je ta podenota opisana kot subasociacija - *hacquetietosum* Marinček 1962 mscr.
- *festucetosum drymejae* Accetto 1998
Razlikovalnice subasociacije so vrste *Festuca drymeia*, *Arum maculatum* in *Ilex aquifolium*. Sestoje te asociacije najdemo v Kočevskem rogu, na položnih pobočjih z rjavimi pokarbonatnimi tlemi.
- *mercurialietosum perennis* Tregubov 1957
Razlikovalnice subasociacije so vrste *Mercurialis perennis*, *Cyclamen purpurascens* in *Euonymus verrucosa*. Geološka podlaga je apnenec in dolomit, prevladujejo prisojna, ponekod precej strma pobočja, tla so rendzina, ponekod plitva rjava pokarbonatna. Košir (2010: 131) sestoje te subasociacije v Snežniškem pogorju obravnava kot jelkino združbo *Sorbo ariae-Abietetum* Tregubov 1957 nom. nov. 2009
- *caricetosum albae* Marinček & Marinšek 2009
Razlikovalnice subasociacije so vrste *Carex alba*, *Fraxinus ornus*, *Cephalanthera rubra* in *Ostrya carpinifolia*. Sestoje te subasociacije najdemo v pragozdnem ostanku Strmec na Kočevskem. Poraščajo strma prisojna dolomitna in apnenčasta pobočja s plitvimi tlemi, prevladuje rendzina. Po belem šašu (*Carex alba*) Košir (2010) označuje jelovo-bukove gozdove v ledeniško preoblikovanem delu Snežniškega pogorja kot *Abieti-Fagetum* vikar. asoc. *Carex alba*.

- *aceretosum* Puncer, Wojterski et Zupančič 1974 = *-phyllitidetosum* Marinček & Marinšek 2004
Razlikovalnice subasociacije so vrste *Scopolia carniolica*, *Stellaria montana*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Circaea lutetiana*, *Adoxa moschatellina*, *Phyllitis scolopendrium* in *Polystichum braunii*. Sestoji te asociacije uspevajo v vrtačah, žlebovih, na vlažnih in ponekod zelo skalnatih rastiščih. Tla so rendzina in koluvijalno-deluvialna. V Snežniškem pogorju je opisana ekološko podobna subasociacija *-scopolietosum carniolicae* Tregubov 1961 mscr., katere sestoji poraščajo zelo skalnata in vlažna rastišča (po skalnatosti so podobna rastiščem subasociacije *-neckeretosum*).
- *thelypteretosum limbospermae* Accetto 1978
Razlikovalnici subasociacije sta vrsti *Thelypteris limbosperma* in *Blechnum spicant*. Sestoji te subasociacije poraščajo dno ali položnejša pobočja manjših in srednje velikih kraških vrtač z globokimi koluvijalnimi tlemi.
- *festucetosum altissimae* Pincer, Wojterski & Zupančič 1974
Razlikovalnice subasociacije so vrste *Festuca altissima*, *Orthilia secunda*, na Kočevskem morda tudi takosn *Picea abies* subsp. *obovata*. Prevladujejo severna, severozahodna in zahodna precej skalnata terasasta zmerno do zelo strma pobočja. Talni tip je rendzina, rjava pokrabonatna tla in redkeje izprana rjava tla. To je ena izmed najbolj razširjenih podenot dinarskega gozda bukve in jelke.
- *neckeretosum crispae* Puncer 1980
Razlikovalne vrste subasociacije so *Neckera crispa*, *Goodyera repens*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Lycopodium annotinum* in *Vaccinium myrtillus*. Sestoji te subasociacije uspevajo na zelo skalnatih in ponekod zelo strmih pobočjih, na policah in grebenih. Skale pokrivajo navadno več kot 70 % površja. V zgornji drevesni plasti prevladuje jelka, ponekod tudi smreka, bukev je primešana posamično, bolj pogosta je v spodnji drevesni plasti. Tla so prhninasta rendzina, v žepih tudi plitva, rjava pokarbonatna.
- *adenostyletosum glabrae* Puncer 1980
Razlikovalnice subasociacije so vrste *Adenostyles glabra*, *Polystichum lonchitis*, *Polygonatum verticlatum* in *Picea abies*. Sestoji te subasociacije poraščajo najvišje predele Kočevske, na nadmorski višini med 1100 in 1200 m, največkrat na skalnatih osojnih pobočjih in na rendzinah. Podobna rastišča najdemo tudi v Snežniškem pogorju (tam vse do nadmorske višine 1400 m) in v Trnovskem gozdu, kjer v to subasociacijo uvrščamo sestoj v severnem delu planote, na stiku z altimontanskim bukovim gozdom. Delež jelke v sestojih te subasociacije je ponekod razmeroma majhen.
- *homogynetosum sylvestris* Tregubov 1957
Razlikovalnice subasociacije so vrste *Homogyne sylvestris*, *Asplenium viride*, *Valeriana tripteris*, *Clematis alpina*, *Veronica urticifolia*. Sestoji te subasociacije poraščajo strma osojna pobočja s plitvimi tlemi s prhninasto rendzino. V drevesni plasti prevladuje jelka. Košir (2010:131) sestoji te subasociacije obravnava kot jelkino združbo *Homogyno sylvestris-Abietetum* Tregubov 1957 nom. nov. 2009.
- *lycopodietosum annotini* Tregubov 1957
Razlikovalnice subasociacije so vrste *Lonicera nigra*, *Lycopodium annotinum*, *Hylocomium splendens* in *Rhytidiadelphus loreus*. Sestoji te subasociacije poraščajo dno velikih ravnih, zaprtih kotanj z izpranimi, delno zakisanimi tlemi. V drevesni plasti je bukev podrejena jelki in smreki. Košir (2010: 131) sestoji te asociacije obravnava kot jelkino združbo *Lycopodio annotini-Abietetum* Tregubov 1957 p. p. nom. nov. 2009.

Viri

- Accetto, M., 1998: Dinarsko jelovo bukovje z gorsko bilnico v Kočevskem Rogu. Zbornik gozdarstva in lesarstva (Ljubljana) 56: 5-31.
- Kordiš, F., 1993: Dinarski jelovo bukovi gozdovi v Sloveniji. Strokovna in znanstvena dela 112, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 137 s.
- Puncer, I., 1980: Dinarski jelovo bukovi gozdovi na Kočevskem. Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana) 22 (6): 407-561.
- Puncer, I., T. Wojterski & M. Zupančič, 1974: Der Urwald Kočevski Rog in Slowenien (Jugoslawien). Fragmenta floristica et geobotanica (Krakow) 20 (1): 41-87.
- Košir, Ž., 2007: Položaj gorskih bukovih gozdov v Sloveniji. Gozdarski vestnik (Ljubljana) 65 (9): 365-421.
- Košir, Ž., 2010: Lastnosti gozdnih združb kot osnova za gospodarjenje po meri narave. Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba, Ljubljana, 288 s.
- Marinček, L., 1987: Bukovi gozdovi na Slovenskem. Delavska enotnost, Ljubljana, 153 s.
- Marinček, L. & A. Marinšek, 2004: Vegetation of the Pečka virgin forest remnant. Hacquetia (Ljubljana) 3 (2): 5-27.
- Marinček, L., A. Marinšek, 2009: Vegetation of the Strmec forest remnant. Hacquetia (Ljubljana) 8 (1): 5-30.
- Surina, B., 2001: Fitocenološke raziskave jelovo-bukovega gozda (*Omphalodo-Fagetum* s. lat.) v zahodnem delu ilirske florne province. Magistrska naloga. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 99 s.
- Surina, B., 2002: Phytogeographical Differentiation of Dinaric Fir-Beech Forest (*Omphalodo-Fagetum* s. lat.) in the Western Part of the Illyrian Floral Province. Acta Botanica Croatica (Zagreb) 62 (2): 145-178.
- Tregubov, V., 1957: Gozdne rastlinske združbe. V: Tregubov, V. / Čokl, M. (eds.): Prebiralni gozdovi na Snežniku, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Strokovna in znanstvena dela 4, Ljubljana, s. 23-65.
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

12. STANJE IN UPRAVLJANJE POPULACIJ DIVJADI V DINARSKEM DELU SLOVENIJE

Klemen JERINA¹

Divjad in druge prostoživeče živali s katerimi človek načrtno, hote ali nehote upravlja, zlasti parkljarji kot glavna skupina, so pomembne zaradi številnih vidikov, kot npr.: so osnovne lovne vrste in kot take predstavljajo glavni motiv prostovoljnega delovanja veliko lovcev; prek koncesnin in davkov ter tudi posredno z lovskim turizmom, katerega stranske ekonomske učinke se pogosto podcenjuje, so znaten vir dohodkov; z lovom se na sonaraven, nizko energijski način letno pridobi veliko visoko-kakovostnega divjačinskega mesa. Po drugi strani pa prostoživeče živali lahko povzročajo ljudem težave zaradi škod na kmetijskih površinah in na drobnici ter so lahko vektor zoonoz; v gozdarstvu se zlasti pogosto poudarja negativne vplive rastlinojedih parkljarjev na gozd.

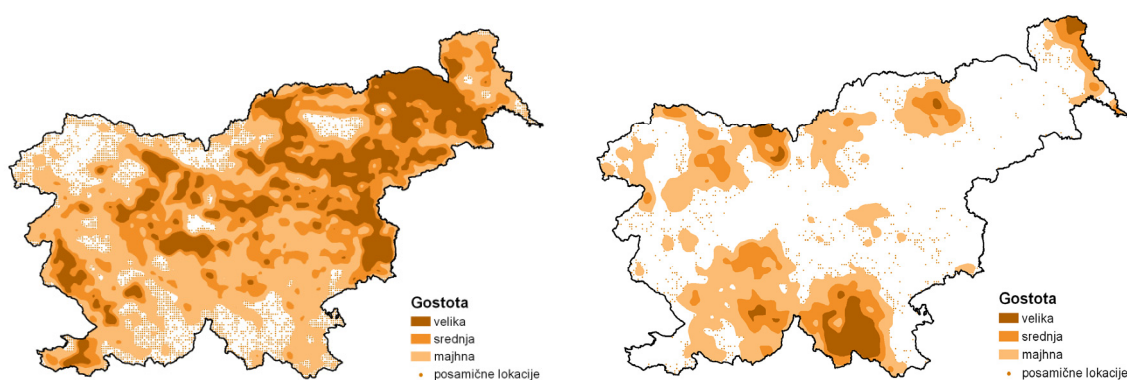
Veliki rastlinojedi lahko prek vplivov na tla in vegetacijo, ki se posredno prenašajo tudi v druge trofične ravni, močno pogojujejo zgradbo in procese v številnih gozdnih ekosistemih v svetu ter v nekaterih opravljajo celo vlogo ključne vrste. Glavni vzvod, prek katerega vplivajo na gozd, je prehranjevanje z mladjem drevesnih vrst. Mladje različnih drevesnih vrst se namreč razlikujejo po prehranski priljubljenosti in po zmožnosti regeneracije po poškodbi in hitrosti rasti ter s tem časa izpostavljenosti. Posledično lahko prek selektivnega prehranjevanja in s tem povezanih vrstno specifičnih poškodb in smrtnosti mladja rastlinojedi vplivajo na habitus, vrstno in starostno sestavo gozdnega drevja, s tem pa tudi na stanje in dinamiko gozdnih ekosistemov, kar se končno lahko odraža na zmožnosti doseganja zastavljenih gozdno-gospodarskih ciljev in na donosnosti gozdarjenja.

Vloge in vplivi parkljarjev na gozd kot tudi vloga in položaj drugih gozdnih vrst so seveda delno odvisni tudi od njihove gostote, ki v prostoru praviloma izrazito variirajo, kar je posledica prostorskega variiranja habitatne primernosti, preteklih in sedanjih lokalnih značilnosti upravljanja vrst, gostot plenilcev, kot tudi strategij in hitrosti širjenja vrst v prostoru in drugih bioloških značilnosti vrst. V dinarskih gozdovih najdejo bivališče praktično vse naše avtohtone vrste divjadi in tudi mnoge nelovne – zavarovane vrste, vključno z velikimi zvermi: volkom, risom in medvedom. Območja po vrstni pestrosti predstavljajo eno od vročih točk Evrope; med večjimi živalskimi vrstami so zaradi vplivov na gozd med bolj kontraverznimi tudi veliki rastlinojedci in med njimi zlasti jelenjad in srnjad.

Zaradi velike gozdnatosti in obsežnih strnjenih gozdnih površin ob hkratni dostopnosti manjših jas, ki so pomemben prehranski habitat, so dinarski gozdovi odličen življenjski prostor za jelenjad. Le ta je bila na območju sedanje Slovenije v drugi polovici 18 stoletja skoraj ali celo popolnoma iztrebljena in kmalu zatem ponovno naseljena v več delih teritorija sedanje RS, zato so se seveda njena številčnost in vplivi na prostor zgodovinsko močno spreminjali. V dinarskih delih prebiva populacija, ki izhaja iz naselitve na Snežniku,

¹ dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

iz obore, poznane pod imenom Zverinjak, od koder se je vrsta postopno razširila v smeri proti Tolminski na SZ, na Menišijo in Krmisko Mokrški del na S, na Kočevsko in Novo-meško na SV in V, v Gorski Kotar z širšo okolico na J, ter na Brkine na Z. Vzporedno s prostorskim širjenjem se je povečevala tudi številčnost jelenjadi. V največjih gostotah danes živi prav v dinarskem delu države in sicer v Kočevskem bazenu v okolici Oneka (Slika 1). Se pa kakovost habitatov v dinaridih zaradi nadaljnjega povečanja gozdnatosti postopno zmanjšuje, saj z zaraščanjem travnikov zmanjšuje prehranska nosilna zmogljivost prostora za jelenjad. Posledično in tudi zaradi načrtno visokega odstrela se je vsaj v dinarskem delu države naraščanje njene številčnosti ustavilo.



Slika 1: Razširjenost srnjadi (levo) in jelenjadi (desno) v Sloveniji in njene lokalne gostote. Najtemnejša barva označuje populacijske centre, kjer je gostota divjadi najvišja, nekoliko svetlejša barva (srednja gostota) omejuje osrednja območja prisotnosti, področja z relativno majhno gostoto so obarvana najsvetleje.

Med velikimi rastlinojedci je po biomasi in ekološkem pomenu naslednja srnjad. Le ta najde v Sloveniji danes optimalne pogoje v Prlekiji, Halozah, Pivški kotlini, Ljubljanskem barju, skratka povsod, kjer je gozdni prostor skrajno fragmentiran, kjer se v majhnem merilu prepletata gozd in odprte površine in je velik gozdnega roba. Le ta je pomemben kot kritje in tudi prehranski habitat. Srnjad kot izbiralec – smukalec – išče namreč zelo dobro hrano: popje, dvokaličnice, zeli, plodove vrst, gobe ipd, ki jo največ najde blizu gozdnega roba. Ker pa je vrsta habitatno izredno plastična, saj gre za najuspešnejšega Evropskega velikega rastlinojedca, živi povsod, tudi v strnjenem gozdu, kot so to Dinaridi, vendar pa je v njih gostota bistveno manjša (za velikostni razred ali dva), kot v prej omenjenih delih države z optimalnimi habitatami. Zadnje desetletje je bolj ali manj stabilna ali celo upada. Nekoliko večja je le ob vznožju strnjenih masivov, kjer je gozdnatost že manjša, fragmentacija večja in so še vedno dostopne sukcesijske površine. Srnjad za razliko od jelenjadi srnjad ni nikoli izumrla, so pa bile njene gostote v bližnji preteklosti, pred stoletjem, bistveno manjše kot danes in sicer kot posledica zelo intenzivnega lova – neurejenih razmer v lovstvu in ponekod zelo majhne gozdnatosti (npr. Kras). Gledano še dlje v preteklost, pa je bila v strnjenih gozdnih masivih njena populacijska dinamika močno odvisna od intenzivnosti izkoriščanja gozdov, o čemer so zelo nazorni podatki iz obdobja zadnjih nekaj 100 let dostopni za Kočevsko: glažutarstvo, oglarstvo, odpiranje prostora z železnico so vsi povzročili nagel skok gostot srnjadi, saj se z odpiranjem gozdov in večje osvetljenosti tal močno poveča vrsti dostopne hrane.

Poleg teh dveh vrst od velikih avtohtonih rastlinojedcev v dinarskem delu države živi tudi gams, od alohtonih vrst pa lokalno muflon, vendar so gostote, biomasa in s tem tudi vplivi teh vrst v primerjavi z srnjadjo in jelenjadjo praktično zanemarljivi.

Kot je bilo že izpostavljeno lahko veliki rastlinojedci, v konkretnem primeru zlasti jelenjad, deloma tudi srnjad, močno vplivajo na gozd. Zaradi velike prehranske priljubljenosti, zadržane rasti v mladosti in posledično daljše izpostavljenosti je še zlasti občutljiva jelka. Raziskave z več delov Evrope opozarjajo, da je lahko njeno mladje, ko doseže določeno višino, močno objedeno ali celo izgine. V Sloveniji so s pomlajevanjem jelke težave največje prav v dinarskih- jelovo bukovih gozdovih, npr. na snežniško-javorniškem masivu in na kočevskem, kjer je njena obnova že dlje časa ovirana, lokalno lahko celo popolnoma zavrta. Dolgotrajna zavrta obnova neke drevesne vrste nujno vodi tudi do sprememb vrstne sestave gozda – zmanjšanje zastopanosti te vrste. Zaradi pomanjkanja dolgih časovnih nizov podatkov so neposredni dokazi o vplivih rastlinojedcev na razvojno dinamiko gozda sicer redki oz. metodološko pomanjkljivi. Vendar več raziskav, vključno z domačimi, opisane vplive močno nakazuje. Polna izmera dreves s prsnim premerom vsaj 1 cm na 142 ploskvah s skupno površino skoraj 5 ha v osrednjem delu Snežniško-javorniškega območja npr. kaže, da se bo delež jelke v prihodnje tam verjetno izrazito zmanjšal. Njen delež med najtanjšimi drevesi (0-5 cm) znaša manj kot 3 %, med dominantnim drevjem pa skoraj 50 %. Tudi časovna študija debelinskih struktur sestojev z istega območja opozarja, da se je populacija jelke v preteklem stoletju starala in se bo tudi v prihodnje.

Mnenja o potrebnih ukrepih ob opisanih spremembah se tudi diametralno razlikujejo. Nekateri zagovarjajo močno redukcijo rastlinojedov, drugi pa zmanjšanje odstrela oz. celo prepustitev naravnim tokovom. Kljub temu, da so vplivi velikih rastlinojedov na gozd ena velikih tem ekologije in upravljanja, mnogi vidiki ostajajo nepojasneni. Poleg tega se v Sloveniji odnose med velikimi rastlinojedi in vegetacijo za razliko od večine drugih držav upravlja s kontrolno metodo, kar zahteva specifična znanja in prijeme.

V luči ekologije je vpliv ene vrste na drugo redko kdaj pomensko predznačen. Vpliv neke vrste na drugo razumemo kot »prevelik« le v primeru, če je tako velik vpliv posledica neposrednega ali posrednega delovanja človeka. V konkretnem primeru bi to pomenilo, da je vpliv velikih rastlinojedcev na jelko sedaj prevelik le, če je zaradi človeka večji, kot bi bil sicer oz. da je sedaj večji, kot je bil pred močnejšimi posegi v prostor s strani človeka, česar pa na osnovi obstoječih podatkov ni mogoče zanesljivo ne potrditi ne zavrniti. Pelodne analize in številne najdbe okostij v ledenodobnih postojankah ter drugi viri podatkov sicer nakazujejo, da sta bila jelka, kot tudi jelenjad tod večji del holocena verjetno široko razširjeni, stalno prisotni in razmeroma pogostni vrsti. Sedanje ekološke značilnosti teh dveh vrst so torej tudi rezultat več tisočletnih koevolucijskih procesov in prilagoditev. Vendar pa ne vemo, kakšna je bila njuna absolutna gostota, in kako (če) se je ta spreminjala v prostoru in času. Na pretekle vplive parkljarjev se pogosto skuša sklepati na osnovi sedanje zgradbe gozdov, pri čemer se kot primerjalno (naravno!) stanje privzema vrstno sestavo sedaj dominantnega drevja. Tako bi npr. za prej omenjene gozdove v snežniško-javorniškem območju lahko sklepali, da so gostote

rastlinojecev sedaj tam previsoke, saj ne dopuščajo pomlajevanja jelke v tolikšnem obsegu, da bi ta dosegla delež, kot ga ima v strehi sestoja. Vendar je treba izpostaviti, da se je na tem območju večina jelk, ki danes gradijo streho sestoja, pomladila v času sredini 19. stoletja, ko je bila jelenjad iztrebljena, kar gotovo ni naravno stanje. Za varno upravljalje odnosov med parkljarji in gozdom bi torej najprej morali poznati odgovor na temeljno vprašanje: kakšni so bili njihovi vplivi v obdobju pred močnejšimi posegi s strani človeka?

Po splošno uveljavljenem mnenju, naj bi v preteklosti veliki plenilci kontrolirali številčnost velikih rastlinojedih parkljarjev, zato naj bi bili njihove gostote nizke, nižje kot so danes, kar bi omogočilo pomlajevanje bolj občutljivih drevesnih vrst. Vendar pa novejša raziskava kažejo, da je regulacija le en - ne najbolj pogost; in pri velikih rastlinojedcih ne najbolj verjeten - od vseh možnih izidov interakcij med plensko vrsto in plenilcem; plenilci lahko plensko vrsto popolnoma izrinejo, jo vedno držijo pri nizkih gostotah, jo držijo pri nizkih gostotah le v suboptimalnih pogojih plenske vrste - v robnih območjih, upočasnjujejo hitrosti nihanja številčnosti plenske vrste ali pa na številčnost plenske vrste sploh ne vplivajo. V pragozdu Bialovieza na Poljsko- Beloruski meji npr. populacije velikih rastlinojedcev znatno nihajo zaradi abiotskih dejavnikov (ekstremnih klimatskih let) in količine dostopne hrane, pri čemer plenilci le upočasnjujejo hitrost njihove rasti, ne vplivajo pa na dosežene maksimume. Tudi več raziskav z drugih področij kaže na to, da so nihanja populacijskih gostot, tudi občutna, za parkljarje značilna. S tem v povezavi se zastavlja vprašanje pravilnosti sedanjega režima upravljanja populacij parkljaste divjadi v Sloveniji, kjer z odstrelom neprestano koregiramo populacijske gostote proti neki stalni vrednosti. Tako zniževanje gostot sicer preprečuje ekskalacije gostot, vendar so morda prav te nujne, da se za njimi prek mehanizmov pozitivne in negativne kontrolne zanke gostote začasno znižajo na minimum, kar ustvarja časovna in prostorska »okna«, ko se lahko pomladijo tudi bolj občutljive drevesne vrste, kot je npr. jelka. Morda bi v tej smeri veljalo razmisliti o spremembi sedanjega upravljanja populacij parkljarjev, zlasti jelenjadi.

Pri uravnavanju odnosov med parkljarji in gozdom nedokumentirano pogosto izhajamo iz predpostavke, da se poškodovanost in mortaliteta mladja v grobem premosorazmerno povečuje s populacijskimi gostotami velikih rastlinojedov. Skladno s tem, naj bi se izvršeni ukrepi v populaciji (npr. redukciji parkljarjev) neposredno odražali v manjši objedenosti in večji abundanci mladja. Vendar pa je nedavna raziskava, ki pokriva vso Slovenijo, pokazala, da so pri jelki odnosi med njeno poškodovanostjo in gostoto parkljarjev vse prej kot linearni. Poškodovanost jelke je bila npr. večji del intervala gostot jelenjadi visoka (okoli 70 %) in konstantna, nekoliko se je znižala le pri najmanjših gostotah (na okoli 40 % pri gostotah < 1 osebek / km²); povezava med objedenostjo in gostoto je bila zelo šibka, kar kaže da na objedenost in gostoto mladja jelke verjetno pomembno vplivajo tudi drugi rastiščni in okoljski dejavniki. Njihovi vplivi le za jelko sicer še niso analizirani, vendar pa je združena analiza za vse drevesne vrste pokazala, da gostote parkljarjev skupaj pojasnjujejo le okoli 25 % pojasnjene variance objedenosti mladja, vso ostalo oz. trikrat več pa okoljski dejavniki, kot npr. oddaljenost od gozdnega roba, notranja zgradba gozda (delež mladovij, odraslih sestojev dreves z mastnim semenom: bukev, hrast itn.). Vse našteje spremenljivke pogojujejo

prehransko nosilno zmogljivost prostora za parkljarje in s tem verjetno vplivajo tudi na stopnjo poškodovanosti gozdnega mladja. Jakost vplivov parkljarjev na gozdno mladje je torej mogoče spreminjati z regulacijo gostot parkljarjev kot tudi prehranske nosilne zmogljivosti prostora – npr. z večanjem deleža mladovij, odraslih sestojev pred obnovo z večjo pokrovnostjo zelišče in grmovne plasti, itn. Medtem, ko se odstrel neprestano izpostavlja, pa gospodarjenje z gozdom (npr. primerni deleži razvojnih faz), kot orodje usklajevanja odnosov pogosto ostaja prezrto.

Pri upravljanju vplivov velikih rastlinojedcev v gozdu je poleg ostalih elementov/deležnikov (npr. lovci, kmetijci, ljubitelji živali, turizem) v dinarskem delu potrebno upoštevati tudi velike zveri, zlasti volka in risa. Le te so namreč pri nas prehransko primarno navezane na jelenjad (volk) oz. srnjad (ris). Po ugotovitvah več raziskav iz tujine, gostota naravne prehranske baze neposredno vpliva na pogostnost plenjenja drobnice in torej tudi konfliktov med človekom in zvermi, ki jih človek pogosto razreši z odstrelom. Vzdrževanje primerne prehranske baze v obliki zadostnih gostot parkljarjev je torej pomemben del varstva velikih zveri.

Viri

- Stergar, Matija, Jonozovič, Marko, Jerina, Klemen. Območja razširjenosti in relativne gostote avtohtonih vrst parkljarjev v Sloveniji = Distribution and relative densities of autochthonous ungulates in Slovenia. *Gozd. vestn.*, 2009, letn. 67, št. 9, str. 367-380.
- Klopčič, Matija, Jerina, Klemen, Bončina, Andrej. Long-term changes of structure and tree species composition in Dinaric uneven-aged forests : are red deer an important factor?. *European journal of forest research (Print)*, 2010, vol. 129, no. 3, str. 277-288.
- Jerina, Klemen. Vplivi rastlinojedih parkljarjev na populacijsko dinamiko jelke : kaj o njih vemo, ali pa bi morali pe spoznati za še boljše upravljanje?. V: DIACI, Jurij (ur.). XXVII. gozdarski študijski dnevi, [Dolenjske Toplice 2. in 3. april 2009]. Ohranitveno gospodarjenje z jelko : zbornik razširjenih povzetkov predavanj. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2009, str. 58-61.
- Jerina, Klemen. Velika rastlinojeda divjad in razvojna dinamika gozdnih ekosistemov : proučevanje vplivov izbranih okoljskih in populacijskih parametrov ter gozdno-gojitvenih sistemov na zmožnosti naravne obnove : zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu v okviru ciljnega raziskovalnega projekta (CRP) "Konkurenčnost Slovenije 2006-2013". Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2008. 27 str.
- Jerina, Klemen, Stergar, Matija, Videmšek, Uroš, Kobler, Andrej, Pokorny, Boštjan, Jelenko, Ida. Prostorska razširjenost, vitalnost in populacijska dinamika prostoživečih vrst parkljarjev v Sloveniji : preučevanje vplivov okoljskih in vrstno-specifičnih dejavnikov ter napovedovanje razvojnih trendov : zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu v okviru ciljnega raziskovalnega programa (CRP) "Konkurenčnost Slovenije 2006-2013" = Spatial distribution, fitness and population dynamics of ungulates in Slovenia : studies on the effects of spatially explicit habitat and species-specific factors and predicting future trends. Ljubljana: Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta, 2010. 48 f., ilustr.

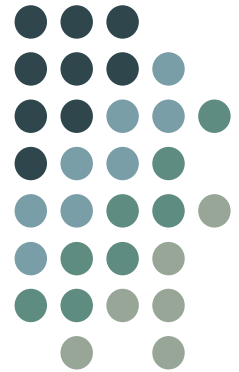


GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

University
of Ljubljana *Biotechnical*
Faculty



ZAVOD za GOZDOVE
SLOVENIJE
Slovenia Forest Service



Peimerjava dveh gozdnogojitvenih sistemov v luči klimatskih sprememb
Ohranitvena ekologija in gospodarjenje z jelko v Sloveniji