

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2015/4



ZAKLJUČNO POROČILO CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	V4-1124
Naslov projekta	Ukrepi za izboljšanje izkoriščenosti proizvodnih potencialov gozdov
Vodja projekta	11253 Jurij Diaci
Naziv težišča v okviru CRP	2.06.03 Ukrepi za izboljšanje izkoriščenosti proizvodnih potencialov gozdov
Obseg raziskovalnih ur	1692
Cenovni razred	
Trajanje projekta	10.2011 - 09.2014
Nosilna raziskovalna organizacija	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	404 Gozdarski inštitut Slovenije
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	4 BIOTEHNIKA 4.01 Gozdarstvo, lesarstvo in papirništvo 4.01.01 Gozd - gozdarstvo
Družbeno-ekonomski cilj	08. Kmetijstvo
Raziskovalno področje po šifrantu FOS	4 Kmetijske vede 4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

2. Sofinancerji

Sofinancerji	
1.	Naziv Ministrstvo za kmetijstvo in okolje (MKO / MKGP)
	Naslov Dunajska cesta 22, 1000 Ljubljana

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta¹

SLO

V okviru projekta je bilo delo razdeljeno na tri vsebinske delovne sklope (DS). V okviru DS 1 smo s pomočjo dostopnih podatkov izdelali algoritem za oceno izkoriščenosti produkcijske sposobnosti gozdnih rastišč (PSGR) na nivoju celotne Slovenije. Povprečna vrednost izkoriščenosti PSGR v Sloveniji znaša 0,83, največja površina gozdov pa je v razredu izkoriščenosti PSGR 0,6-0,8. V DS 2 smo obravnavali nasade črnega bora na Krasu, nasade smreke na rastiščih predalpskih jelovo-bukovih gozdov in degradirane površine v zaraščanju v Halozah. V nasadih črnega bora na Krasu smo analizirali pitalno vegetacijo, pomladek drevesnih vrst in izbrane ekološke dejavnike. Skupna gostota mladih hrastov je znašala 2.700 na ha. Glavna konkurenta sta bila mali jesen z 20.000 osebki na ha in črni gaber s 2500 osebki na ha. Najvišje gostote mladja hrasta do 20 cm višine smo zabeležili pod sklenjenimi sestoji in v boljših rastiščnih razmerah, medtem ko je višje hrastovo mladje uspešno preraščalo le v bolj osvetljenih razmerah. Študija je pokazala, da je postopna premena nasadov izvedljiva na manj degradiranih rastiščih s postopnim z oblikovanjem vrzeli (< 0,1-0,5-1,0 ha) in dosledno zaščito sadik pri sečnji in spravilu ter pred objedanjem divjadi. Za proučevanje neposredne premene smo v okolici Divače v čistih nasadih črnega bora osnovali šest raziskovalnih ploskev. V novembru 2012 so bile zasajene s sadikami avtohtonih listavcev šestih vrst. Vrsta z najvišjim deležem preživetja po prvi rastni sezoni je bila divja češnja (95%), kateri so sledili navadni oreh (92%), navadni koprivovec (91%), graden (83%) in gorski javor (78%), medtem ko je imela navadna bukev daleč najnižji delež preživetja med vsemi posajenimi vrstami (44%). Na območju Haloz smo proučevali vpliv nege na zgradbo in vrstno sestavo sestojev na zemljiščih v zaraščanju. Iz izsledkov analize sledi, da če želimo iz sestojev na zemljiščih v zaraščanju oblikovati ekološko stabilen gozd, morajo biti izvedeni ukrepi šibke jakosti. Naši izsledki nakazujejo, da že sorazmerno majhna primes bukve značilno izboljša naravno obnovo in omogoča premeno obstoječih labilnih zasmrečenih gozdov v stabilnejše, mešane in raznomerne. Pomlajevanje lahko še posebej pospešujemo s širjenjem prisojnih robov vrzeli, kjer je konkurenca pitalne vegetacije manj izrazita. Znotraj DS 3 smo ugotovili, da je slovenska gozdna politika na področju premen z vidika problemov, ciljev in ukrepov pomanjkljivo oblikovana. Predlagamo ukrepe gozdne politike, ki temeljijo na podmeni, da bodo lastniki gozdov sodelovali v programih premen gozdov, če bodo le ti prispevali k uresničevanju ciljev lastnikov gozdov. V drugem delu sklopa 3 smo obravnavali tri pristope, ki smo jih poimenovali 1) postopna premena, 2) neposredna premena in 3) sedanje prevladujoče ukrepanje. Vsi trije pristopi premen imajo pozitivno neto sedanjo vrednost (NSV), pri čemer upoštevamo vse prihodke in stroške v obdobju 30 let.

ANG

We developed an algorithm for assessing the utilization of productive capacity of forest sites (utilization PCFS). The algorithm was used to assess the utilization of PCFS of forests in Slovenia. The average value of the utilization of PCFS is 0.83. We observed large variability of estimates, which suggests a variety of silvicultural problems in Slovenia forests. Many Alpine silver fir-beech forests in Slovenia are even-aged and dominated by Norway spruce. Our results indicate that a relatively small admixture of beech significantly improves natural regeneration and allows for conversion of existing unstable spruce dominated stands to more stable uneven-aged and mixed forests. In Slovenia, South-East Europe and the Mediterranean region many areas were degraded due to land over-use. Many of them were later successfully restored by planting of black pine (*Pinus nigra*). Native sub-Mediterranean mid-successional broad-leaves are successfully immigrating into plantations, however late-successional oaks (*Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Q. cerris*) are difficult to regenerate naturally. In order to analyse possibilities of gradual conversion of plantations we sampled ground vegetation and natural regeneration. The overall density of young oaks amounted to about 2700 ha⁻¹. Main competitors were *Fraxinus ornus* with 20,000 seedlings ha⁻¹ and *Ostrya carpinifolia* with 2500 seedlings ha⁻¹. Highest oak seedling densities were found below stands and in better soil conditions, while oak saplings developed in more lit areas. However, they were rare and non-regularly distributed. This study indicated that gradual conversion of plantations is feasible on less degraded sites by creation of appropriate canopy gaps (< 0.1-0.5-1.0 ha) and strict protection of seedlings from harvesting and browsing damage. In an area of mostly pure black pine stands, six experimental plots split between the more and less productive site were established. They were planted with six native broadleaf species (*Celtis australis* L., *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl., *Fagus sylvatica* L., *Prunus avium* L., *Juglans regia* L. and *Acer*

pseudoplatanus L.). After the end of the first growing season, a survey of seedling condition was performed. The species with highest survival rate after the first growing season was *P. avium* (95%), followed by *J. regia* (92%), *C. australis* (91%), *Q. petraea* (83%) and *A. pseudoplatanus* (78%) while *F. sylvatica* had by far the lowest survival rate of all planted species (44%). We examined the activity of implementing forest conversion in terms of a Regulation of the European Parliament and of the Council on support for rural development and we believe that conversion of forests potentially contribute to a number of European Union priorities for rural development. We propose measures for forest policy where forest owners are participating in the program of forest conversion.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu²

V slovenskih gozdovih priraste približno 7 m³ lesa na hektar. Prirastek bi bil lahko še precej višji, kajti približno četrtina gozdov ima zaradi degradiranih rastišč, še bolj pogosto pa zaradi neprimerne zgradbe sestojev značilno znižane proizvodne potencialne. Gozdnogojitveno orodje za izboljšanje ravnosti sestojev in posredno tudi rodovitnosti rastišč je premena. Premena sestojev pomeni načrtno zamenjavo glavnih drevesnih vrst v sestoji, spremembo gojitvenega sistema, preoblikovanje zgradbe sestoj ali spreminjanje degradiranih gozdov v naravne gospodarske gozdove. Za podporo odločanju in za postavljanje prednostnih nalog je najprej potrebno opredeliti ter analizirati območja gozdov z zmanjšano ravnostjo. V naslednjem koraku je pomembno predlagati sodobne gozdnogojitvene načine dela, ki so učinkoviti in racionalni. Predvsem je potrebno temeljiti na posredni premeni sestojev, v primeru saditve in setve pa je smiselno glavni poudarek nameniti izboljšanju potenciala za naravno semenitev in obnovo sestojev. Za uspešno uresničevanje premene je potrebno izpeljati celovito ekonomsko in družbeno presojo predvidenih ukrepov. Glavni cilji projekta so tako bili: (1) Izločanje, analiza in primerjava območij gozdov z zmanjšano ravnostjo, (2) izdelava predlogov premene malodonosnih gozdov v izbranih območjih in (3) ekonomska presoja, postavljanje prioritet in predlogi gozdarsko političnih ukrepov.

V okviru projekta je bilo delo razdeljeno na tri vsebinske delovne sklope (DS).

(DS 1.) V okviru DS 1 smo s pomočjo dostopnih podatkov izdelali algoritem za oceno izkoriščenosti produkcijske sposobnosti gozdnih rastišč (PSGR) na nivoju celotne Slovenije. Povprečna vrednost izkoriščenosti PSGR v Sloveniji znaša 0,83, največja površina gozdov pa je v razredu izkoriščenosti PSGR 0,6-0,8.

Karta izkoriščenosti PSGR (slika 1) nazorno podaja razlike v izkoriščenosti rastiščnih potencialov gozdov v Sloveniji, hkrati pa kaže na nekatere pomanjkljivosti uporabljenih podatkov in postopkov. Poglavitna pomanjkljivost so velike površine gozdov z izkoriščenostjo potencialov, večjo od 1, kar je seveda nelogično. Iz podrobnejšega pregleda podatkovnih zbirk in kontrole algoritmov ugotavljamo različne vzroke za to: previsoke ocene prirastkov v nekaterih gozdovih, napačne ocene razmerja razvojnih faz glede na podatke o lesni zalogi in prirastku sestojev, mogoče so tudi prenizke ocene PSGR za nekatere gozdne rastiščne tipe, predvsem pa je pri ocenah PSGR opazen problem reprezentativnosti za vse odseke, ki so uvrščeni v nek rastiščni tip; to velja predvsem za rastiščne tipe s heterogenimi rastiščnimi razmerami in zato velikimi razlikami PSGR znotraj istega rastiščnega tipa.

Algoritem temelji na nekaterih predpostavkah in poenostavitvah, ki so nujne. Uporabnost algoritma ali tudi možnost ocenjevanja izkoriščenosti PSGR je odvisna od dostopnosti in kakovosti podatkov, ki so vključeni v algoritem. V prihodnosti zato priporočamo podrobnejše preverjanje algoritma in pa seveda izboljšanje vseh podlag, na katerih temelji algoritem.

(DS 2.) V DS 2 smo obravnavali nasade črnega bora na Krasu, nasade smreke na rastiščih predalpskih jelovo-bukovih gozdov in degradirane površine v zaraščanju v Halozah.

(DS 2.1.) V nasadih črnega bora na Krasu smo analizirali pitalno vegetacijo, pomladek drevesnih vrst in izbrane ekološke dejavnike na 477 ploskvicah razporejenih v štirih različnih sestojnih razmerah: sklenjen sestoj, vrzelast sestoj, rob vrzeli in center vrzeli. Skupna gostota mladih hrastov je znašala 2.700 na ha, mladje pa je bilo neenakomerno porazdeljeno. Glavna konkurenta sta bila mali jesen z 20.000 osebki na ha in črni gaber s 2500 osebki na ha. Najvišje gostote mladja hrasta do 20 cm višine smo zabeležili pod sklenjenimi sestoji in v boljših rastiščnih razmerah, medtem ko je višje hrastovo mladje uspešno preraščalo le v bolj osvetljenih razmerah. Študija je pokazala, da je postopna premena nasadov izvedljiva na manj degradiranih rastiščih s postopnim z oblikovanjem vrzeli (< 0,1-0,5-1,0 ha) in dosledno zaščito sadik pri sečnji in spravilu ter pred objedanjem divjadi. Za proučevanje neposredne premene smo v okolici Divače v čistih nasadih črnega bora osnovali šest raziskovalnih ploskev, tri na bolj in tri na manj produktivnem rastišču. V novembru 2012 so bile zasajene s sadikami avtohtonih listavcev šestih vrst in sicer navadnega koprivovca, gradna, navadne bukve, divje češnje, navadnega oreha in gorskega javorja. Delež preživetja je od vrste do vrste med rastiščema

precej nihal. Vrsta z najvišjim deležem preživetja po prvi rastni sezoni je bila divja češnja (95%), kateri so sledili navadni oreh (92%), navadni koprivovec (91%), graden (83%) in gorski javor (78%), medtem ko je imela navadna bukev daleč najnižji delež preživetja med vsemi posajenimi vrstami (44%).

V sklopu raziskave smo ugotovili precejšnje skupne gostote mladja hrastov in plemenitih listavcev, a hkrati je njihova gostota nazadovala z višinskimi razredi. Glavni konkurenti hrastu in plemenitim listavcem so bili mali jesen, črni gaber in jesenska vilovina. Močno oviro za preraščanje mladja je pomenilo tudi objedanje po rastlinojedi divjadi. Ekološke zahteve nasemenitve ($h < 20$ cm) in mladja ($h > 21$ cm) so se razlikovale. Rezultati so nakazali najboljše razmere za nasemenitev vseh drevesnih vrst pod sestojem, z razvojem pa so hrastu bolj ustrezale nekoliko višje vrednosti svetlobe kot glavnima konkurentoma. Še posebej na gozdnem robu se je hrast še dobro uveljavil, medtem ko so tu gostote obeh konkurentov bolj izrazito nazadovale. Hrastu so na splošno ustrezala tudi nekoliko bolj bogata tla in primes silikata kot konkurentoma. Tudi drugi raziskovalci izpostavljajo pomen semenjakov in še posebej raznašanje semen s pticami, pravočasnih redčenj oz. oblikovanja vrzeli ter boljše uveljavljanje hrastov na globljih in bolj razvitih tleh. Na temelju pričujoče in sorodnih raziskav predlagamo, da se izpelje premena sestojev črnega bora z naravno obnovo v prvem koraku z nasemenitvijo pod zastorom (15%-20% DIF%), po uspešni nasemenitvi sledi svetlitveno redčenje oz. oblikovanje manjših vrzeli (30-40% DIF%), kjer skušamo zagotoviti čim daljši gozdni rob. Zaradi ohranjanja in pospeševanja hrasta je smiselna individualna zaščita ter točkovno odstranjevanje polnilne plasti trdih listavcev. Ko je hrastovo mladje ($h > 21$ cm) že uveljavljeno, sledi postopno oblikovanje večjih vrzeli (0,5-1,0 ha). Preliminarni rezultati in izsledki drugih raziskav nakazujejo slab razvoj hrasta v velikih presvetlitvah (> 1 ha) ter hkrati izpostavljajo precejšnjo sposobnost preživetja hrasta pod zastorom črnega bora, zato je pri obnovitvenih sečnjah smiselna postopnost.

(DS 2.2.) Na območju Haloz se z zaraščanjem opušenih kmetijskih zemljišč povečujejo gozdne površine. Z raziskavo smo na osnovi parametrov, kot so število izbrancev, konkurentov, prsni premer, kakovost in socialni položaj, proučevali vpliv nege na zgradbo in vrstno sestavo sestojev na zemljiščih v zaraščanju ter hkrati ugotavljali možnosti usmerjanja sukcesijskega razvoja teh sestojev. Iz izsledkov analize sledi, da če želimo iz sestojev na zemljiščih v zaraščanju oblikovati ekološko stabilen gozd, morajo biti izvedeni ukrepi šibke jakosti. Ukrepi nege morajo biti izvedeni že v fazi gošče in ob pogoju, da je gostota drevesnih vrst dovolj velika. Če je le-ta premajhna, je za ukrepanje še prezgodaj. Pozitivni učinki nege se v fazi gošče pokazujejo kasneje kot v letvenjaku. Nega gošče je tudi cenejša od nege letvenjaka.

(DS 2.3.) Številni predalpski jelovo-bukovi gozdovi v Sloveniji so enodobnih in zasmrečeni. Naši izsledki nakazujejo, da že sorazmerno majhna primes bukve značilno izboljša naravno obnovo in omogoča premeno obstoječih labilnih zasmrečenih gozdov v stabilnejše, mešane in raznomerne. Pmlajevanje lahko še posebej pospešujemo s širjenjem prisojnih robov vrzeli, kjer je konkurenca pritalne vegetacije manj izrazita.

(DS 3.) Znotraj DS 3 smo ugotovili, da je slovenska gozdna politika na področju premen z vidika problemov, ciljev in ukrepov pomanjkljivo oblikovana. Gospodarske in ekološke posledice gozdnih monokultur niso konstruirane kot družbeni problem, kar zmanjša možnost obravnavanja na dnevnem redu javnopolitičnih odločevalcev. Predlagamo ukrepe gozdne politike, ki temeljijo na podmeni, da bodo lastniki gozdov sodelovali v programih premen gozdov, če bodo le ti prispevali k uresničevanju ciljev lastnikov gozdov. Izvajanje gozdne politike mora na področju informiranja razlikovati med lastniki ekonomisti in lastniki rekreativci. Pogoji dolgoročne uresničljivosti premen je ustrezen stalež divjadi in razpoložene javnosti. V drugem delu sklopa 3 smo obravnavali tri pristope, ki smo jih poimenovali 1) postopna premena, 2) neposredna premena in 3) sedanje prevladujoče ukrepanje. Vsi trije pristopi premen imajo pozitivno neto sedanjo vrednost (NSV), pri čemer upoštevamo vse prihodke in stroške v obdobju 30 let. Najvišjo NSV ima sedanje ukrepanje (4.300 evrov/ha), vendar ocenjujemo, da rezultat sedanjega ukrepanja ne bo enako kakovosten sestoj, kot v primeru drugih dveh pristopov. NSV postopne premene znaša 3.983 evrov/ha in neposredne premene 1.973 evrov/ha. Na NSV vpliva tudi časovni razpored donosov, ki se pri neposredni premeni pojavijo kasneje (večinoma v dvajsetem letu). S politiko spodbujanja vlaganj v gozdove država sofinancira ukrepe, ki so povezani s premenami, zato z vidika lastnika ti ukrepi povečajo NSV.

V prvem delovnem sklopu smo razvili več orodij za gozdnogospodarsko načrtovanje in gozdno politiko. Rezultati analiz območij glede na stopnjo izkoriščenosti proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč nakazujejo znatna razhajanja med rastnostjo gozdnih sestojev in rodovitnostjo gozdnih rastišč in s tem rezerve v različni lesne mase, ki jo je s primernimi ukrepi mogoče aktivirati. Slednje je še posebej pomembno v primeru potreb po prilagajanju oz. zmanjševanju intenzivnosti gospodarjenja v zavarovanih območjih (npr. Natura 2000) oz. v primeru izrazitega naraščanja potreb po lesu zaradi pospeševanja zelenega gospodarstva.

V drugem delovnem sklopu smo analizirali možnosti izboljšanja ravnosti in razvili modele premen v treh značilnih problemskih področjih (nasadi bora - Kras, zaraščajoče kmetijske površine - Haloze in zasmrečeni predalpski jelovo-bukovi gozdovi - Jelendol in Krašica). Izsledki raziskav nakazujejo, da je pomladitveni potencial v vseh primerih precejšen. Aktivirati ga je mogoče s primernim oblikovanjem vrzeli. V spremenjenih sestojih pomlajevanje ovira pritalna vegetacija in objedanje s strani velike rastlinojede divjadi. Racionalno in premišljeno gozdnogojitveno ukrepanje (točkovna nega manjše intenzivnosti, manjše število izbrancev, zgodnja pozitivna izbira) lahko značilno pospeši premeno sestojev. Vnos listavcev s saditvijo v borove nasade na Krasu ne sme biti prezgoden; faza z iglavci izjemno pomembna za izboljšanje rastiščnih razmer. Smiselno je dolgoročno spremljanje objektov dobrih praks (npr. poskusnih nasadov), ki so nastali v sklopu projekta. Sodelovanje s praktiki v sklopu izvajanja projekta je bilo odlično, izkušnje pa nakazujejo potrebo po zastavitvi poskusov, s katerimi bi bilo mogoče kvantificirati učinke alternativnih oblik gojenja gozdov. Na ta način bodo odločitve o bodočem gospodarjenju temeljile na kvantitativnih podatkih in manj na subjektivnih presojah. Meritve asimilacijskih odzivov podmladka na Krasu so nakazale velik pomen matičnega sestaja pri snovanju pomladka, posebno glede blaženja ekstremov in ustvarjanja mikroklimе.

Izsledki tretjega raziskovalnega sklopa kažejo, da je posredna premena je v sedanjem sistemu sofinanciranja vlaganj v gozdove stroškovno najugodnejši pristop za državo, le-ta pa bi morala ustvariti pogoje za njihovo izvajanje s pomočjo informiranja javnosti in lastnikov gozdov, razvoja trga lesa in uskladitve staleža divjadi.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Projekt je bil v celoti izpeljan skladno z zastavljenim programom. Z vključevanjem študentov in doktorandov preko izdelave diplomskih, magistrskih in doktorskih nalog nam je uspelo nekatere sklope projekta značilno razširiti. Vse ključne cilje po posameznih sklopih smo dosegli. V delovnem sklopu (DS) 1 smo izdelali algoritem za oceno izkoriščenosti produkcijske sposobnosti gozdnih rastišč (PSGR) za raven celotne Slovenije. V DS 2 smo predlagali številne izboljšave za premene nasadov črnega bora na Krasu, premene nasadov smreke na rastiščih predalpskih jelovo-bukovih gozdov in premene degradiranih površin v zaraščanju v Halozah. V DS 3 smo ugotovili, da je slovenska gozdna politika na področju premen z vidika problemov, ciljev in ukrepov pomanjkljivo oblikovana in predlagali ustrezne ukrepe za izboljšanje razmer. Uspeli smo uresničiti vse načrtovane prenose znanja, vključno z večjim posvetovanjem, več terenskimi delavnicami in vključevanjem medijev. Pomembno sporočilo projekta je, da je problematika premen slabo zaznavna pri politiki in javnosti, zato je potrebno z obveščanjem nadaljevati. V sklopu objekta smo zastavili več trajnih raziskovalni ploskev in demonstracijskih objektov, ki jih bomo uporabljali tudi v prihodnje, terensko osebje pa jih lahko uporablja za interno izobraževanje. V okviru projekta smo zbrali obširno bazo kakovostnih podatkov. Rezultati analiz, prikazani v poročilu, bodo objavljeni v obliki več znanstvenih člankov v indeksiranih mednarodnih znanstvenih revijah.

6. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁴

Program raziskovalnega projekta in projektna skupina se nista spreminjala.

7. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

Znanstveni dosežek			
1.	COBISS ID	3190694	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Priložnosti za razvoj gojenja gozdov v Sloveniji
		ANG	Opportunities for the development of silviculture in Slovenia
		V prihodnjem desetletju želimo povečati rabo obnovljivih gozdnih virov ob hkratnem uresničevanju ekoloških in socialnih ciljev. Poleg tega bodo gospodarjenje z gozdovi zaznamovale okoljske spremembe: onesnaževanje okolja, invazivni organizmi, spreminjanje rabe tal in	

Opis	SLO	podnebja. V zaostrenih razmerah lahko gojenje gozdov z izpopolnjevanjem nege in zvrsti gojenja gozdov značilno prispeva k uspešnosti večnamenskega gospodarjenja. Namen prispevka je opozoriti na glavne gozdnogojitvene probleme v Sloveniji in spodbuditi razvojno razmišljanje. V prvem delu predstavlja dosežke in probleme gojenja gozdov v preteklem desetletju ter strateške usmeritve za prihodnost. V drugem delu pa izpostavlja poudarke raziskovalnega in razvojnega gojenja gozdov doma in v tujini ter predlagava usmeritve za spodbujanje razvojno naravnane gojenja gozdov.	
	ANG	In the next decade we want to increase use of renewable forest resources, while also achieving environmental and social objectives of forest management. In addition, forest management will be influenced by environmental change: environmental pollution, invasive organisms, changing land use and climate. In these difficult conditions silviculture has to improve tending strategies and thus significantly contribute to the success of multipurpose forest management. The purpose of this contribution is to highlight the principal silvicultural problems in Slovenia and stimulate developmental thinking. In the first part we present the achievements and problems of silviculture in the past decade and the strategic directions for the future. The second part highlights most important research topics in the field of silviculture in Slovenia and Central Europe, and suggests policies to promote development-oriented silviculture.	
	Objavljeno v	Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire; Priprava gozdnogospodarskih in lovsko upravljalskih načrtov območij za obdobje 2011-2020; 2011; Str. 25-30; Avtorji / Authors: Diaci Jurij, Greč Zoran	
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
2.	COBISS ID	3405990	Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Uporabnost analize jedrnih mikrosatelitov za uporabo gozdnega reprodukcijskega materiala velikega jesena (<i>Fraxinus excelsior</i> L.) v Sloveniji	
	ANG	Implications for the use of forest reproductive material of Common ash (<i>Fraxinus excelsior</i> L.) in Slovenia based on the analysis of nuclear microsatellites	
Opis	SLO	S pomočjo jedrnih mikrosatelitov smo analizirali genetsko raznolikost in zgradbo dveh izbranih semenskih sestojev in treh navadnih sestojev velikega jesena (<i>Fraxinus excelsior</i> L.) z namenom, da bi ustvarili genetsko podporo za uporabo njegovega gozdnega reprodukcijskega materiala v Sloveniji. Genetska raznolikost je bila visoka, diferenciacija med populacijami pa nizka. Na osnovi analize petih mikrosatelitskih lokusov ne moremo postaviti nobene omejitve pri prenašanju gozdnega reprodukcijskega materiala znotraj obravnavanega območja. Kljub temu pri nabiranju gozdnega reprodukcijskega materiala v semenskem sestoju Rodik priporočamo dobro prakso nabiranja semena, ki bi zagotavljala njegovo visoko genetsko raznolikost.	
	ANG	Assumption that forest reproductive material is better adapted to local conditions is the basis of current forest policy that promotes the use of local material. Genetic diversity and structure of two approved seed stands and three nonapproved stands of <i>Fraxinus excelsior</i> L. were analysed with nuclear microsatellites to get genetically based support for the use of its reproductive material in Slovenia. Genetic diversity was high ($HE = 0.80$) and differentiation between populations measured as F_{ST} ($F_{ST} = 0.018$) low to nonexistent when measured with genetic distances. Calculated allelic indices for seed stands were the same or a	

		bit above the Slovenian average with two exceptions. Based on the analysis of five microsatellite loci, no restrictions for transferring forest reproductive material within the studied range can be presented. However, collection of forest reproductive material from seed stand Rodik should follow good seed collection practices to ensure high genetic diversity of reproductive material.
	Objavljeno v	Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske; Šumarski list; 2012; God. 136, br. 5/6; str. 263-271; Impact Factor: 0.125; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.114; WoS: KA; Avtorji / Authors: Westergren Marjana, Jarni Kristjan, Brus Robert, Kraigher Hojka
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
3.	COBISS ID	3529126 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Pomlajevanje bukovih gozdov
		<i>ANG</i> Regeneration of beech forests
	Opis	<i>SLO</i> Bukev je klimaksna vrsta, zato moramo ob načrtovanju obnove upoštevati vsaj nekaj njenih temeljnih ekoloških značilnosti: 1) semenska leta večjega obroda bukve so v večletnih intervalih, ki jih ni mogoče napovedati, 2) pelod bukve se v sestoji razširi večinoma do razdalje 100 m, 3) razdalja padlega semena večinoma ne presega oddaljenosti 20 m od matičnega drevesa, 4) mladje bukve je občutljivo na pozebe, suše, objedanje in konkurenco zeliščnega sloja, 5) bukev je sencozdržna vrsta, ki dosega najboljšo kakovost pri večjih gostotah in zmerno odprtem sestojnem sklepu, kar hkrati močno zmanjša možnost primesi svetloljubnejših vrst.
		<i>ANG</i> Beech is a climax species, so we have to take into account at least some of its basic ecological characteristics, when designing regeneration strategies: 1) irregularity and unpredictability of beech crop years, 2) beech pollen in stand extends mostly to distances up to 100 m, 3) the distance of fallen seeds generally does not exceed a distance of 20 m from the parent tree, 4) beech regeneration is sensitive to frost, drought, browsing and competition from herb layer, 5) shade-tolerant beech is a species that achieves the best stem quality at higher densities and in moderately open stands, and this greatly reduces the possibility of admixture of light demanding species.
	Objavljeno v	Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta; Bukovi gozdovi v Sloveniji; 2012; Str. 231-246; Avtorji / Authors: Roženberger Dušan, Diaci Jurij
	Tipologija	1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji
4.	COBISS ID	36547373 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Gozdne in grmiščne združbe z zeleno jelšo (<i>Alnus viridis</i>) v Sloveniji
		<i>ANG</i> Forest and scrub communities with green alder (<i>Alnus viridis</i>) in Slovenia
	Opis	<i>SLO</i> Zelena jelša je pomembna vrsta v procesu zaraščanja opuščeni kmetijskih površin. V članku s fitocenološkimi tabelami opisujemo grmiščne in gozdne združbe, v katerih v slovenskih Alpah uspeva vrsta <i>Alnus viridis</i> . Opisali smo tri nove asociacije: <i>Rhododendro hirsuti</i> - <i>Alnetum viridis</i> (združba zelene jelše na karbonatni podlagi v vzhodnih in jugovzhodnih Alpah), <i>Huperzio selagi</i> - <i>Alnetum viridis</i> (združba zelene jelše v silikatnem skalovju pod goro Komen v vzhodnih Savinjskih Alpah) ter <i>Alno viridis</i> - <i>Sorbetum aucupariae</i> (sukcesijski stadij jerebika in zelene jelše na potencialno bukovih rastiščih v prigorju južnih Julijskih Alp, podobne stadije poznajo tudi drugod v Alpah) ter predstavili še tri druge

		asociacije (Polysticho lonchitis-Fagetum, Rhodothamno-Laricetum in Rhododendro hirsuti-Pinetum mugo), v čigar sestojih uspeva zelena jelša.
	ANG	Green alder is an important species in the process of overgrowing of abandoned agricultural land. This paper provides phytosociological tables that describe scrub and forest communities with <i>Alnus viridis</i> in the Slovenian Alps. We described three new associations: <i>Rhododendro hirsuti-Alnetum viridis</i> (a green alder community on calcareous bedrock in the Eastern and Southeastern Alps), <i>Huperzio selagi-Alnetum viridis</i> (a green alder community in the silicate rocks under Mt. Komen in the eastern Savinja Alps) and <i>Alno viridis-Sorbetum aucupariae</i> (a successional stage of mountain ash and green alder on potential beech sites in the foothills of the southern Julian Alps; similar stages are known also elsewhere in the Alps), and presented additional three associations (<i>Polysticho lonchitis-Fagetum</i> , <i>Rhodothamno-Laricetum</i> and <i>Rhododendro hirsuti-Pinetum mugo</i>) whose stands comprise green alder.
	Objavljeno v	ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovana Hadžija; Hacquetia; 2013; Letn. 12, št. 2; str. 95-185; Avtorji / Authors: Dakskobler Igor, Rozman Andrej, Seliškar Andrej
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
5.	COBISS ID	3706534 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Gozdni rezervat jelke (<i>Abies alba</i> L.) v sekundarni sukcesiji na opuščenih pašnikih Poljanske doline v Sloveniji
	ANG	Šumski rezervat jele (<i>Abies alba</i> Mill.) u sekundarnoj sukcesiji na opuštenim pašnjacima Poljanske doline u Sloveniji
	Opis	SLO V članku smo obravnavali sestoj jelke v gozdnem rezervatu Lipje nad dolino Kolpe, kjer jelka uspeva na zanjo manj običajnem rastišču: nizka nadmorska višina, prisojna lega in apnena matična podlaga. Raziskava je pokazala, da jelka lahko kolonizira nova rastišča v procesu sekundarne sukcesije, kar je v nasprotju s tezo o upadu jelke zaradi delovanja antropozoogenih vplivov. Poznanih je še več podobnih rastišč, kjer vzrok prevlade jelke ni poznan. Uspevanje jelke na samem robu njene ekološke niše vliva optimizem za bodočnost jelke.
	ANG	Silver fir (<i>Abies alba</i> Mill.) is regarded as a typical climax species susceptible to environmental change. We analyzed a protected silver fir stand growing in an unusual combination of conditions: The stand is in secondary succession and is located at low elevation on limestone substrate. Stand history was revealed by an old military map and stand structure, the radial growth of dominant trees, and tree regeneration were sampled. In addition, five characteristic relevés were taken according to the standard Braun-Blanquet method. The results confirmed that the stand originated from secondary succession; however, fir vitality and dominance as well as stand structure, including regeneration, suggested long-lasting stadia of almost pure silver fir (77 % of the growing stock). The growth pattern of dominant trees and large age variability of fir indicated that the stand did not originate from a completely open space. It is likely that fir gradually colonized the pioneer forest from neighboring stands. The stand was characterized by a high volume of live trees (773.6 m ³ ha ⁻¹) and a low share of dead trees (4.1 %) in the growing stock. The most similar associations in terms of floristic composition are a secondary association <i>Asperulo-Carpinetum betuli</i> M. Wraber 1969 and a hornbeam-fir association (<i>Abio albae-Carpinetum betuli</i> Marinček 1994). This study shows that fir can form almost pure stands during secondary succession of abandoned pastures on some sites and therefore expands the prevailing view that

		silver fir decline throughout human history has been due to anthropogenic influences. Due to the complex interactions between silver fir, its competitors, environmental factors, and human-induced disturbances, additional research is needed to support the conservative management of silver fir in decline.
Objavljeno v		Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske; Šumarski list; 2013; God. 137, br. 3/4; str. 135-146; Impact Factor: 0.281; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.212; WoS: KA; Avtorji / Authors: Rozman Andrej, Vajdetič Alen, Diaci Jurij
Tipologija	1.01	Izvirni znanstveni članek

8. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomski dosežek					
1.	COBISS ID	3132326 Vir: COBISS.SI				
	Naslov	<table border="1"> <tr> <td><i>SLO</i></td> <td>Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov Skorš: Sorbus domestica</td> </tr> <tr> <td><i>ANG</i></td> <td>Technical Guidelines for preservation and use of genetic resources: Service tree</td> </tr> </table>	<i>SLO</i>	Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov Skorš: Sorbus domestica	<i>ANG</i>	Technical Guidelines for preservation and use of genetic resources: Service tree
<i>SLO</i>	Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov Skorš: Sorbus domestica					
<i>ANG</i>	Technical Guidelines for preservation and use of genetic resources: Service tree					
	Opis	<table border="1"> <tr> <td><i>SLO</i></td> <td>Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond skorša in njegovo varovanje z ohranjanjem semenskih virov in rabo v gozdarski praksi. Namen smernic je ohranitev genetske raznolikosti vrste v evropskem merilu. Priporočila v tem sestavku so temelj, ki ga je treba dopolniti in razvijati še naprej, upoštevajoč lokalne, nacionalne ali regionalne razmere. Navodila temeljijo na razpoložljivem znanju o vrsti in splošno sprejetih metodah za ohranjanje gozdnih genskih virov. Slovenski dodatek prikazuje kratek prikaz stanja in perspektiv na področju ohranjanja genskih virov in pridobivanja gozdnega reprodukcijskega materiala skorša v Sloveniji.</td> </tr> <tr> <td><i>ANG</i></td> <td>These Technical Guidelines are intended to assist those who cherish the valuable service tree genepool and its inheritance, through conserving valuable seed sources or use in practical forestry. The focus is on conserving the genetic diversity of the species at the European scale. The recommendations provided in this module should be regarded as a commonly agreed basis to be complemented and further developed in local, national or regional conditions. The Guidelines are based on the available knowledge of the species and on widely accepted methods for the conservation of forest genetic resources. The Slovenian annex provides brief insight into current status and perspectives of gene conservation and production of forest reproductive material of service tree in Slovenia.</td> </tr> </table>	<i>SLO</i>	Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond skorša in njegovo varovanje z ohranjanjem semenskih virov in rabo v gozdarski praksi. Namen smernic je ohranitev genetske raznolikosti vrste v evropskem merilu. Priporočila v tem sestavku so temelj, ki ga je treba dopolniti in razvijati še naprej, upoštevajoč lokalne, nacionalne ali regionalne razmere. Navodila temeljijo na razpoložljivem znanju o vrsti in splošno sprejetih metodah za ohranjanje gozdnih genskih virov. Slovenski dodatek prikazuje kratek prikaz stanja in perspektiv na področju ohranjanja genskih virov in pridobivanja gozdnega reprodukcijskega materiala skorša v Sloveniji.	<i>ANG</i>	These Technical Guidelines are intended to assist those who cherish the valuable service tree genepool and its inheritance, through conserving valuable seed sources or use in practical forestry. The focus is on conserving the genetic diversity of the species at the European scale. The recommendations provided in this module should be regarded as a commonly agreed basis to be complemented and further developed in local, national or regional conditions. The Guidelines are based on the available knowledge of the species and on widely accepted methods for the conservation of forest genetic resources. The Slovenian annex provides brief insight into current status and perspectives of gene conservation and production of forest reproductive material of service tree in Slovenia.
<i>SLO</i>	Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond skorša in njegovo varovanje z ohranjanjem semenskih virov in rabo v gozdarski praksi. Namen smernic je ohranitev genetske raznolikosti vrste v evropskem merilu. Priporočila v tem sestavku so temelj, ki ga je treba dopolniti in razvijati še naprej, upoštevajoč lokalne, nacionalne ali regionalne razmere. Navodila temeljijo na razpoložljivem znanju o vrsti in splošno sprejetih metodah za ohranjanje gozdnih genskih virov. Slovenski dodatek prikazuje kratek prikaz stanja in perspektiv na področju ohranjanja genskih virov in pridobivanja gozdnega reprodukcijskega materiala skorša v Sloveniji.					
<i>ANG</i>	These Technical Guidelines are intended to assist those who cherish the valuable service tree genepool and its inheritance, through conserving valuable seed sources or use in practical forestry. The focus is on conserving the genetic diversity of the species at the European scale. The recommendations provided in this module should be regarded as a commonly agreed basis to be complemented and further developed in local, national or regional conditions. The Guidelines are based on the available knowledge of the species and on widely accepted methods for the conservation of forest genetic resources. The Slovenian annex provides brief insight into current status and perspectives of gene conservation and production of forest reproductive material of service tree in Slovenia.					
	Šifra	F.17 Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso				
	Objavljeno v	Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2011; Letn. 69, št. 3; str. [167-170]; Avtorji / Authors: Brus Robert				
	Tipologija	1.04 Strokovni članek				
2.	COBISS ID	3288486 Vir: COBISS.SI				
	Naslov	<table border="1"> <tr> <td><i>SLO</i></td> <td>Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov črna, siva in zelena jelša : Alnus glutinosa, Alnus incana, Alnus viridis</td> </tr> <tr> <td><i>ANG</i></td> <td>Technical Guidelines for preservation and use of genetic resources: Black, grey and green alder</td> </tr> </table>	<i>SLO</i>	Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov črna, siva in zelena jelša : Alnus glutinosa, Alnus incana, Alnus viridis	<i>ANG</i>	Technical Guidelines for preservation and use of genetic resources: Black, grey and green alder
<i>SLO</i>	Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov črna, siva in zelena jelša : Alnus glutinosa, Alnus incana, Alnus viridis					
<i>ANG</i>	Technical Guidelines for preservation and use of genetic resources: Black, grey and green alder					

Opis	SLO	Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond črne jelše in njeno varovanje z ohranjanjem semenskih virov in rabo v gozdarski praksi. Namen smernic je ohranitev genetske raznolikosti vrste v evropskem merilu. Priporočila v tem sestavku so temelj, ki ga je treba dopolniti in še naprej razvijati ob upoštevanju lokalnih, nacionalnih ali regionalnih razmer. Navodila temeljijo na razpoložljivem znanju o vrsti in splošno sprejetih metodah za ohranjanje gozdnih genskih virov. Slovenski dodatek vsebuje opise črne, sive in zelene jelše, navaja njihovo naravno razširjenost v Sloveniji ter rabo gozdnega reprodukcijskega materiala. Posebej je izpostavljen pomen multiplih koreninskih simbioz jelše z bakterijami, ki fiksirajo dušik v koreninskih gomoljčkih, in z mikoriznimi glivami, ki skupno omogočajo uporabo jelš za rizoremediacijo kontaminiranih substratov in golih, nestabilnih površin s pomanjkljivo vsebnostjo hranil, predvsem dušika.	
	ANG	These technical guidelines are intended to assist those who cherish the valuable black alder genepool and its inheritance, through conserving valuable seed sources or use in practical forestry. The focus is on conserving the genetic diversity of the species at the European scale. The recommendations provided in this module should be regarded as a common agreed basis to be complemented and further developed in local, national or regional conditions. The Guidelines are based on available knowledge of the species and on widely accepted methods for the conservation of forest genetic resources. The Slovenian annex provides descriptions of the black, grey and green alder, an overview of their natural distributions in Slovenia; their management, nature conservation and use of forest reproductive material. A special emphasis is on the role of multiple root symbioses of alder with actinomycete nitrogen fixing bacteria in root nodules, and with mycorrhizal fungi, which in combination enable the use of alders for rhizoremediation of contaminated substrates, and of bare, unstable slopes, deficient in nutrients, especially nitrogen.	
Šifra	F.17 Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso		
Objavljeno v	Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2011; Letn. 69, št. 10; str. [475-484]; Avtorji / Authors: Kraigher Hojka, Brus Robert, Batič Franc		
Tipologija	1.04 Strokovni članek		
3.	COBISS ID	3247270	Vir: COBISS.SI
Opis	SLO	Uspešnost saditve nižinskih dobovih sestojev v Prekmurju	
	ANG	Efficiency of planting lowland pedunculate oak forest stands in Prekmurje	
Opis	SLO	Saditev je v gozdarski praksi uveljavljen in najbolj pogost način pomlajevanja doba. Tetave pri tem so visoki stroški saditve, veliko potrebne nege in pogosto veliki izpadi ter slaba kakovost. V nalogi je bila analizirana uspešnost saditve v 12 in 11-letnih letvenjakih, ter primerjana z enako starima naravnima letvenjakoma. Rezultati so pokazali, da se višina izpadov ne razlikuje glede na različna leta saditve. Razlike v izpadih so pogojevale različne razmere na rastiščih. Najbolj negativno je na uspešnost saditve delovalo intenzivno širjenje in razraščanje robinije ter hitro odpiranje sestoja z golosekom. Slednje je povzročilo zamočvirjenje in agresivno rast pritalne vegetacije, izpadi sadik, sajenih v letih 1998 in 1999 so na tem rastišču znašali 78 % in 83 %. Naravno pomlajevanje se je izkazalo za uspešnejše kot saditev. Višja je bila gostota dreves (9 550 dreves/ha), z visokim deletem doba (80 %), in boljša je bila tudi kakovost - povprečna doltina čistega debla je znašala 4,4 m. Na podlagi rezultatov naloge in navedene literature je bilo priporočeno, da se tudi pri nas	
	ANG		

		preizkusijo novi načini saditve na delnih površinah. Stroški pri teh konceptih so nižji, uspeh pa obetaven. Na občutljivih dobovih rastiščih bi bilo bolje pomlajevati s postopnim odpiranjem sestoja, z zastornimi sečnjami, kot z golosekom.
	ANG	Planting is the most established and common way of regeneration of oak stands in forestry practices. Problems with planting are high costs, a lot of tendings needed, high losses are frequent and the final quality may be poor. In this project efficiency of planting in 12 and 11-year-old pole stands have been analysed. Those have been compared with the same age pole stands, which were regenerated naturally. According to the results, the losses did not depend on different year of planting, but they were more likely caused by the site and its specific conditions. Expansion and proliferation of false acacia and clearcuts affected plantation success negatively. Clearcutting caused swamping and overgrowing of the site with weed. Losses of plants from 1998 and 1999 amounted 78 % and 83 %, respectively. Natural regeneration was more successful than planting. Tree density was higher (9 550 trees/ha), with high share of pedunculate oak (75 %) and the quality was better - average height of branch-clear stem was 4.4 m. Suggestion about the future forestry practice in Slovenia is to introduce new approaches of planting in Slovenia, e.g. partial-surface (cluster) planting. This concept offers costs reduction and a better success. On vulnerable pedunculate oak forest sites it would be better to cut trees progressively than using clearcutting.
	Šifra	D.10 Pedagoško delo
	Objavljeno v	[E. Viher]; 2011; IX, 102 f.; Avtorji / Authors: Viher Eva
	Tipologija	2.11 Diplomsko delo
4.	COBISS ID	3524518 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Posvetovanje za izpopolnjevanje premen smrekovih nasadov v Sloveniji
		ANG Meeting for the improvement of Norway spruce plantations transformation in Slovenia
	Opis	SLO Namen posvetovanja je bil soočiti rezultate raziskav problematike premen smrekovih nasadov s praktičnimi izkušnjami ter izoblikovati usmeritve za gospodarjenje v prihodnje.
		ANG Goal of the workshop was to present recent research results of spruce conversions and practical experiences of local foresters on these topic. Based on presented information, guidelines for future management of these forest were defined.
	Šifra	F.18 Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)
	Objavljeno v	Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2012; Letn. 70, št. 10; str. 461-466; Avtorji / Authors: Diaci Jurij, Breznik Anton, Breznikar Andrej, Čater Matjaž, Denša Marijan, Fidej Gal, Grecc Zoran, Papler-Lampe Vida, Preložnik Vid, Rozman Jurij
	Tipologija	1.04 Strokovni članek
5.	COBISS ID	3535782 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Spodbujanje nege gozdov v razdrobljeni gozdni posesti
		ANG Advancement of forest tending in fragmented forest ownership
	Opis	SLO V Sloveniji so vrednosti kazalnikov nege v primerjavi z drugimi Evropskimi državami sorazmerno nizke. To je mogoče delno opravičiti s sonaravnim gospodarjenjem, delno pa je to posledica negospodarjenja, upadanja subvencij in nezanimanja za delo. V Sloveniji smo že v preteklosti nakazali, da je povezovanje lastnikov

		gozdov za lažjo izpeljavo gojenja gozdov potrebno. Danes je zaradi nazadovanja znanja pri lastnikih gozdov, boljše konkurenčnosti in potrebe po profesionalizaciji izpeljave del, povezovanje lastnikov gozdov še toliko pomembnejše.
	ANG	Realisation of planned tending activities in Slovenia is low compared to other European countries. This is due to close to nature management, but also due to small owner interest and lower subvention fund in last years. Therefore it is important to develop strategies and policies that will encourage owners to cooperate in all aspects of forest management.
Šifra	F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)
Objavljeno v	Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire; Povezovanje lastnikov gozdov in skupno gospodarjenje; 2012; Str. 57-60; Avtorji / Authors: Diaci Jurij, Greccs Zoran, Roženberger Dušan, Rugani Tihomir	
Tipologija	1.13	Objavljeni povzetek strokovnega prispevka na konferenci

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine^Z

V okviru podsklopa 2.1. smo v letu 2011 na sedežu OE Sežana izvedli delavnico za delavce Zavoda za gozdove Slovenije. Na delavnici smo podrobno po sklopih predstavili cilje projekta, predvsem pa izvedbeni načrt projekta, potem pa pozvali sodelavce z ZGS, da projekt komentirajo. V skupni diskusiji in po terenskih ogledih smo predvsem izvedbeni načrt prilagodili dejanskemu stanju na terenu.

DIACI, Jurij. Ekološka oddaja : [Radio Koper, 20. 12. 2011]. 2011. V sklopu oddaje smo opozorili na pomen kraškega gozda in pospeševanja sekundarne sukcesije v smeri domačih listavcev, še posebej tistih s težjimi semeni.

V sklopu projekta nam je uspelo povezati lastnike gozdov, javno gozdarsko službo (ZGS), raziskovalce in študente pri zastavitvi in izpeljavi poskusa saditve semenskih dreves za posredno premeno nasadov črnega bora na Krasu. Akcija je dosegla tudi medijsko odmevnost, zato pričakujemo dober odziv med lastniki gozdov. Šest objektov saditve bo služilo kot primer dobre prakse neposrednih premen.

V sklopu projekta poteka izdelava več diplomskih nalog in strokovne naloge. Nekateri diplomanti so prejeli za izdelavo diplomske naloge in publiciranje člankov sofinanciranje Pahernikove ustanove (www.pahernikovaustanova.si/). Na ta način pospešujemo in koncentriramo dejavnosti na obstoječih raziskovalnih objektih. V delo na projektu smo vključili tudi več študentov iz tujine. Del raziskovalnih objektov bomo vključil med objekte za terenski pouk. Med izvajanjem projekta je bilo veliko neposrednega sodelovanja z operativci Zavoda za gozdove Slovenije, kar je prispevalo k mreženju, oziroma večsmernem prenosu znanj. V sklopu raziskovalnega projekta poteka tesno sodelovanje s kolegi iz Italije (Univerza v Padovi, Univerza v Torinu) in Hrvaške (Univerza v Zagrebu) preko bilateral. Izsledke raziskave vključujemo tudi v tekoče pedagoške aktivnosti in na ta način prispevamo k neposrednem prenosu izsledkov v prakso.

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

10.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

V sklopu projekta smo dozrajšnje izkušnje v Sloveniji na področju premen nadgradili z novejšimi znanstvenimi spoznanji iz tujine. Del novih rešitev smo nadgradili z ekonomsko presojo in analizo izvedljivosti ter pripravili več raziskovalnih objektov na Krasu, v Halozah in na Krašici, ki imajo potenciale za nadaljnje raziskave.

V raziskovalni projekt so bili vključeni številni študenti z izdelavo dodiplomskih in podiplomskih

del ter s sodelovanjem pri neposrednih terenskih meritvah, zato je projekt prispeval k usposabljanju mladih kadrov. Prenos izsledkov projekta je bil na ta način najbolj neposreden. Izsledke projekta že vključujemo v posodobljeno gradivo o malodonosnih in vrstno izmenjanih gozdov v sklopu predmetov na področjih gozdna fitocenologija, dendrologija, gojenje gozdov, prirastoslovje in gozdnogospodarsko načrtovanje, ter gozdna ekonomika.

Rezultati projekta so pomemben začetek razvoja metodologij proučevanja in gojitvenega obravnavanja malodonosnih in spremnjenih gozdov tudi izven Slovenije, saj kot rezultat projekta na področju razvoja metodologij aktivno sodelujemo z raziskovalci iz Italije in Hrvaške (v teku je projekt sorodnih raziskav v hrvaški Istri).

Mednarodna diseminacija znanstvenih spoznanj projekta bo mogoča preko načrtovanih in že izvedenih (glej poročilo) znanstvenih objav v indeksiranih mednarodnih znanstvenih revijah.

ANG

In this project the knowledge, available in Slovenia in the field of forest conversion was upgraded with new scientific knowledge from abroad. Classic research approach was advanced with the economic assessment and feasibility analysis. We prepared a number of research facilities in the Karst, Haloze and Krasica area, which have the potential for further research development.

The research project involved numerous students who were working on their undergraduate and graduate work and participated in the direct field measurements, so the project has contributed to the training of future experts in the field. In this way the transfer the results of the project was done in direct way. The results of the project have been included in the updated study material covering low productivity forest and its conversion. New knowledge is already disseminated through lectures in several Forestry faculty classes: phytosociology, dendrology, silviculture, wood production and forest economics.

The results of the project are an important starting point to develop methodologies to study and treat low productivity and altered forests in, but also outside Slovenia. There is an active collaboration in progress with researchers from Italy and Croatia (the project covering related research is Croatian Istria started in the end of year 2014).

The international dissemination of scientific knowledge from the project will be possible through planned and already carried out (see report) scientific publications in indexed international scientific journals.

10.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Rezultati projekta so pomembni za trajnostni razvoj Slovenije, saj bodo vplivali na učinkovitejša in racionalnejša gospodarjenja z malodonosnimi in ogroženimi gozdovi.

Izsledki projekta lahko služijo kot podlaga za usklajeno načrtovanje in izvajanje premen na različnih ravneh, od države do lokalne skupnosti in lastnika gozda. Rezultati projekta bodo v splošnem prispevali k boljši izkoriščenosti proizvodnih potencialov slovenskih gozdov, bolj racionalni rabi gozdov, boljšim odločitvam na področju gozdne politike, razvijanju gojenja gozdov, dopolnjevanju gozdnogospodarskega načrtovanja, ter k aktiviranju produkcijskih potencialov gozdov v Sloveniji. Razpoznavanje in primerjalna analiza območij z velikim razkorakom med rastnostjo sestojev in rastiščnimi potenciali omogoča postavljanje prioritet za ukrepanje tako na državni (gozdarska politika, motiviranje lastnikov gozdov) kot na operativni ravni (bolj kakovostni načrti, prenos znanja v gozdarsko prakso).

Nabori možnih inovativnih gojitvenih ukrepov in primeri dobrih praks, ki so nastali s sodelovanjem lastnikov gozdov in lokalnih gozdarjev bodo prispevali k aktiviranju gospodarjenja z gozdovi na izbranih testnih območjih (Kras, Haloze, predalpski jelovobukovi gozdovi). Še bolj k uspešnosti premen prispeva ekonomska presoja potrebnih vlaganj in predlogi gozdarsko političnih ukrepov (gozdnogojitveni projekti, sistemi subvencioniranja). Uspešnost premen je namreč v veliki meri odvisna od motiviranja lastnikov gozdov. Projekt bi lahko posredno, preko premen značilno prispeval k mobilizaciji lesne surovine v Sloveniji, ob zastavitvi širšega programa premen pa bi lahko pričakovali večje količine sortimentov za lesne plošče in biomaso, dolgoročno pa izboljšanje volumenskega in vrednostnega priraščanja sestojev.

Predmet premen, oz. izboljševanja so malodonosni in spremenjeni gozdovi. Izboljševanje razmer v prvi skupini gozdov pomeni možnost povečevanja gozdne proizvodnje po količini in kakovosti, izboljševanje strukture druge skupine, pa zmanjševanje tveganja za naravne ujme in s tem ohranjanje dolgoročne zmožnosti gozdnih ekosistemov za opravljanje ekosistemskih storitev. Zaradi tega pričakujemo pomemben dolgoročni prispevek rezultatov projekta na področju varovanja narave in trajnostnega razvoja.

Tekom izvajanja projekta smo vzpostavili sodelovanje z deležniki, npr. Zavodom za gozdove Slovenije, predstavniki izvajalcev del ter lastnikov. Na več objektih dobrih praks nam je uspelo povezati znanstveno in strokovno delo ter motivirati lastnike. Prenos znanja je potekal večsmerno, zato pričakujemo, da bodo demonstracijski objekti dobrih praks prispevali k nadaljevanju in izboljšanju začetega dela. Vključevanje delavcev Zavoda za gozdove Slovenije v neposredno raziskovalno delo bo prispevalo h krepitvi razvojnih potencialov in izboljšanju delovanja administracije in javne uprave.

ANG

Project results are important for sustainable development of Slovenia since they will influence on more efficient and rational management of low yield and endangered forests. Project conclusions serve as basis for adjusted management and forest conversion on several levels - from state to local communities and forest owners. Project results will contribute to more efficient use of forest products, more rational use of forests, correct decision making in forest policy, development of silviculture, improvement of forest management and to activate production potential of Slovenian forests. Recognition and comparison analysis of sites with large discrepancy between current yield and potential capacity of yield of the given site enables prioritising of measures on national (forest policy, forest owner motivation) as well as operative level (better silvicultural plans, implementation into practise). List of possible inovative silvicultural approaches and good examples that arouse during cooperation with forest owners and local foresters will contribute to active forest management of forest in the areas of the test sites (Kras, Haloze, pre-Alpine fir-beech forest). Successful conversion of forest stands largely depends on economic analysis of measures and suggestions regarding forest policy (silviculturally projects, subsidies system) as well as on motivation of forest owners. Project could indirectly influence the mobilization of timber in Slovenia, furthermore extended program of conversion could result in higher volumes of timber for plywood and biomass and higher volume and value increment of stands in longer term. The object of conversion, i.e. improvement are low yield and converted forests. Improvement in the first group of forests indicates options for increasing the production of volume and quality. Improving the structure of the second group means less risk for natural disturbances and therefore sustaining long term of ecosystem services of these forests. Therefore we expect significant contribution of proejct results in the field of natureconservation and sustainable development.

During the project operations we established connection with participants, e.g. Slovenian Forest Service, logging companies and forest owners. On several sites that represent example of good practise we managed to successfully connect scientific and professional work and to motivate forest owners. Tranfer of knowledge had several ways, therefore we expect that these examples of good practises will continue in the future. Inclusion of Forest Service employees in reasearch will contribute to developmental potential and improvement of administration activity.

11.Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine

11.1. Vpetost raziskave v domače okolje

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

- v domačih znanstvenih krogih
- pri domačih uporabnikih

Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?¹¹

Rezultati projekta so uporabni pri gospodarjenju z malodonosnimi in spremenjenimi gozdovi,

zato ima interes po rezultatih projekta Zavod za gozdove Slovenije in lastniki gozdov. V primeru nasadov črnega bora na Krasu so to vaške skupnosti, v primeru nasadov smreke pa Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov Slovenije in cerkev. Interes za rezultate projekta v povezavi z proizvodnjo sadik izkazujejo tudi drevesnice. Metode raziskav, ki smo jih razvili v projektu so zanimive za tuje raziskovalce.

11.2. Vpetost raziskave v tuje okolje

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

- v mednarodnih znanstvenih krogih
- pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:¹²

V okviru projekta smo sodelovali z Gozdarsko fakulteto v Zagrebu (vabljeni predavanja na študijskih dnevih in dogovori o skupnem raziskovalnem projektu, obisk slovenskih raziskovalcev na Hrvaškem – ogled potencialnih raziskovalnih objektov, zastavitev snemanj z enako metodologijo kot v pričujočem projektu), Univerzo v Torinu (vabljeni predavanja in dogovori o sodelovanju) in Univerzo v Pennsylvaniji (sodelovanje tujega raziskovalca na eni od delavnic projekta in obisk mladega raziskovalca v ZDA).

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:¹³

Rezultat sodelovanja z Gozdarsko fakulteto v Zagrebu je začetek skupnega projekta v okviru izdelave doktorata na zagrebški fakulteti. V raziskavi bomo uporabili podatke zbrane v projektu (področje slovenskega Krasa), hkrati pa bodo hrvaški kolegi z isto metodologijo ponovili snemanja na področju hrvaške Istre. Rezultat sodelovanja z Univerzo v Torinu je prenos našega znanja preko več vabljenih predavanj, ki jih je na torinski univerzi izvedel naš predavatelj. Posledica obiska mladega raziskovalca v ZDA pa je objava znanstvenega članka v indeksirani mednarodni reviji s področja gozdarstva.

12. Izjemni dosežek v letu 2014¹⁴

12.1. Izjemni znanstveni dosežek

COJZER, Mateja, DIACI, Jurij, BRUS, Robert. Tending of young forests in secondary succession on abandoned agricultural lands : an experimental study. Forests, Nov. 2014, vol. 5, iss. 11, str. 2658-2678, ilustr.

Pri gospodarjenju na zemljiščih v zaraščanju je potrebno upoštevati različne vloge, ki jih le-ta opravljajo, in postaviti temu primerne cilje. V raziskavi smo pri postavljanju ciljev in gozdnogojitvenih ukrepov nege na zemljiščih v zaraščanju dali prednost pospeševanju z gozdnogojitvenega vidika zanimivim vrstam: plemenitim listavcem, manjšinskim drevesnim vrstam (brek), klimaksnima vrstama navadni bukvi in gradnu ter ponekod tudi pionirskim vrstam. Ugotovili smo, da je s pravočasnimi ukrepi nege na zemljiščih v zaraščanju mogoče pospešiti naravno sukcesijo in jo usmeriti v gospodarsko zanimiv in ekološko stabilen gozd, pri čemer so za stabilen sestoj potrebni ukrepi šibke jakosti, sicer je stojnost sestojev ogrožena.

12.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

ROŽENBERGAR, Dušan (urednik). Premene malodonosnih in vrstno spremenjenih gozdov : zbornik razširjenih povzetkov. 1. izd. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2014. 61 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 273164032]

Malodonosni in spremenjeni gozdovi, kljub načrtnemu gospodarjenju v zadnjih nekaj desetletjih, ostajajo problem slovenskega gozdarstva, obenem pa se v teh gozdovih skriva

potencial, ki ga je s premenami mogoče bolje izkoristiti. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniške fakultete v Ljubljani, je 9. in 10. aprila 2014 organiziral 31. Gozdarske študijske dneve z naslovom »Premene malodonosnih in vrstno spremenjenih gozdov«. Glavni namen študijskih dni z mednarodno udeležbo je bil spoznavanje problematike in pretok znanja na področju premen gozdov. Na posvetovanju so poleg domačih sodelovali tudi vabljeni tuji predavatelji iz Italije in Hrvaške.

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi elaborat na zgoščenci (CD), ki ga bomo posredovali po pošti, skladno z zahtevami sofinancerjev.

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

Univerza v Ljubljani, Biotehniška
fakulteta

Jurij Diaci

ŽIG

Kraj in datum:

Ljubljana

15.3.2015

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2015/4

¹ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku). [Nazaj](#)

² Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta, napišite obrazložitev. V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite znanstvene dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta.

Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁶ Navedite družbeno-ekonomske dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta.

Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Družbeno-ekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno-ekonomskega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih

nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁷ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. ni voden v sistemu COBISS). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁸ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

⁹ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Največ 1.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁴ Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega projekta v letu 2014 (največ 1000 znakov, vključno s presledki). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot priponko/-i k temu poročilu.

Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/> [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2015 v1.00

9A-24-20-7C-1E-F8-78-06-F3-BF-24-06-BB-6D-F7-42-0A-B4-30-4F

CRP V4-1124: Ukrepi za izboljšanje izkoriščenosti proizvodnih potencialov gozdov

Jurij Diaci, Dušan Roženberger, Andrej Bončina, Robert Brus, Mateja Cojzer, Dragomir Grce, Kristjan Jarni, Aleš Kadunc, Aleš Poljanec, Andrej Rozman, Jurij Rozman, Milan Šinko

KAZALO:

1	POVZETEK	2
1.1	DELOVNI SKLOP 1: IZLOČANJE, ANALIZIRANJE IN PRIMERJAVA OBMOČIJ GOZDOV Z ZMANJŠANO RASTNOSTJO	2
1.2	DELOVNI SKLOP 2: IZDELAVA PREDLOGOV PREMENE MALODONOSNIH GOZDOV NA IZBRANIH OBMOČJIH	2
1.2.1	<i>Podsklop 2.1: Sestoji črnega bora na Krasu</i>	2
1.2.2	<i>Podsklop 2.2: Sestoji v zaraščanju na bivših kmetijskih površinah v Halozah</i>	4
1.2.3	<i>Podsklop 2.3: Nasadi smreke na rastiščih predalpskih jelovo-bukovih gozdov</i>	4
1.3	DELOVNI SKLOP 3: EKONOMSKA PRESOJA, POSTAVLJANJE PRIORITET IN PREDLOGI GOZDARSKO POLITIČNIH UKREPOV	5
2	ENGLISH SUMMARY	6
2.1	WORK PACKAGE 1	6
2.2	WORK PACKAGE 2	7
2.3	WORK PACKAGE 3	10
3	UVOD IN OPIS PROBLEMA, CILJI, METODE, REZULTATI IN RAZPRAVA PO DELOVNIH SKLOPIH (DS)	11
3.1	DELOVNI SKLOP 1: IZLOČANJE, ANALIZIRANJE IN PRIMERJAVA OBMOČIJ GOZDOV Z ZMANJŠANO RASTNOSTJO	11
3.2	DELOVNI SKLOP 2: IZDELAVA PREDLOGOV PREMENE MALODONOSNIH GOZDOV NA IZBRANIH OBMOČJIH	20
3.2.1	<i>Podsklop 2.1: Sestoji črnega bora na Krasu</i>	20
3.2.2	<i>Podsklop 2.2: Sestoji v zaraščanju na bivših kmetijskih površinah v Halozah</i>	30
3.2.3	<i>Podsklop 2.3: Nasadi smreke na rastiščih predalpskih jelovo-bukovih gozdov</i>	33
3.3	DELOVNI SKLOP 3: EKONOMSKA PRESOJA, POSTAVLJANJE PRIORITET IN PREDLOGI GOZDARSKO POLITIČNIH UKREPOV	43
3.3.1	<i>Podsklop 3.1: Ekonomska presoja alternativnih ukrepov</i>	43
3.3.2	<i>Podsklop 3.2: Gozdnopolitični ukrepi za izvajanje programov premen</i>	46
3.3.3	<i>Podsklop 3.3: Predlogi gozdarskopolitičnih ukrepov</i>	56
4	ZAKLJUČKI IN PRIPOROČILA NAROČNIKU	58
5	VIRI	58
6	PRILOGA: STROKOVNI IN ZNANSTVENI DOSEŽKI PROJEKTA	66

1 Povzetek

1.1 Delovni sklop 1: Izločanje, analiziranje in primerjava območij gozdov z zmanjšano ravnostjo

Izdelali smo algoritem za oceno izkoriščenosti produkcijske sposobnosti gozdnih rastišč (izkoriščenost PSGR). Za uporabo algoritma so nujni podatki o gozdnih sestojih (drevesna sestava, sestojni tipi), gozdnih rastiščnih tipih in poznavanje ravnih potencialov posameznih drevesnih vrst po gozdnih rastiščnih tipih. Algoritem smo uporabili za oceno izkoriščenosti PSGR gozdov v Sloveniji, analize so potekale na ravni odsekov oziroma oddelkov. Povprečna vrednost izkoriščenosti PSGR znaša 0,83, opazna je izrazita variabilnost ocen, kar nakazuje na raznovrstno gozdnogojitveno problematiko gozdov v Sloveniji. Največja površina gozdov (modus) je v razredu izkoriščenosti PSGR 0,6-0,8. Prostorski prikaz izkoriščenosti PSGR je nazoren in uporaben za odločanje o prihodnjem gospodarjenju z gozdovi. Rezultati raziskave kažejo tudi na nekatere slabosti glede kakovosti/zanesljivosti podatkov o gozdnih sestojih, rastiščih in ocenah PSGR, ki so vključeni v algoritem. Zanesljivost algoritma in ocen izkoriščenosti PSGR je odvisna od zanesljivosti teh podatkov. Ocenjujemo, da je algoritem uporabno orodje za gozdnogospodarsko načrtovanje in gozdno politiko. Predlagamo, da se algoritem podrobneje preveri na izbranih območjih gozdov, predvsem pa je treba stalno preverjati in izboljševati kakovost gozdarskega informacijskega sistema.

1.2 Delovni sklop 2: Izdelava predlogov premene malodonosnih gozdov na izbranih območjih

1.2.1 Podsklop 2.1: Sestoji črnega bora na Krasu

NARAVNO MLADJE HRASTA

V Sloveniji, Jugovzhodni Evropi in Sredozemski regiji je veliko gozdnih rastišč degradiranih zaradi pretekle preveč intenzivne rabe. Mnoge izmed njih so kasneje uspešno obnovili s setvijo ali saditvijo črnega bora (*Pinus nigra*). Danes se borovi sestoji starajo in so izpostavljeni različnim abiotskih in biotskim motnjam. Naravna submediteranska polpionirska vegetacija se sicer uspešno vrača v sestoje, medtem ko se pozno-sukcesijske vrste hrastov (*Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Q. Cerris*) težko naravno obnavljajo. Da bi analiziral možnosti za postopno premeno nasadov črnega bora smo analizirali pitalno vegetacijo, pomladek drevesnih vrst in izbrane ekološke dejavnike na 477 ploskvicah razporejenih v štirih različnih sestojnih razmerah: sklenjen sestoj, vrzelast sestoj, rob vrzeli in center vrzeli. Skupna gostota mladih hrastov je znašala 2.700 na ha, mladje pa je bilo neenakomerno porazdeljeno. Glavna konkurenta sta bila mali jesen z 20.000 osebki na ha in črni gaber s 2500 osebki na ha. Najvišje gostote mladja hrasta do 20 cm višine smo zabeležili pod sklenjenimi sestoji in v boljših rastiščnih razmerah, medtem ko je višje hrastovo mladje uspešno preraščalo le v bolj osvetljenih razmerah. Študija je pokazala, da je postopna premena nasadov izvedljiva na manj degradiranih rastiščih s postopnim z oblikovanjem vrzeli (< 0,1-0,5-1,0 ha) in dosledno zaščito sadik pri sečnji in spravilu ter pred objedanjem divjadi.

FIZIOLOŠKI ODZIV – NARAVNO MLADJE HRASTA

Primerjava odziva hrastovega mladja je vključevala štiri svetlobne kategorije naravnega mladja: sklenjen sestoj (1), robne razmere (2), vrzelast sklep (3) in vrzel (4), ki smo jih primerjali v obdobju dveh let.

Na začetku vsakega vegetacijskega obdobja je bila učinkovitost mladja značilno največja pod zastrtim sestojem (1), po absolutni vrednosti odziva pa največja v vrzeli (4). V času meritev znotraj enega leta se je učinkovitost v vsaki svetlobni kategoriji absolutno zmanjšala. Razlike med svetlobnimi kategorijami (mikrolokacijami) so se poudarjeno stopnjevale z nastopom stresnih razmer, ko je bila učinkovitost hrastovega mladja proti pričakovanjem največja v kategoriji robnih razmer (2), kjer upad v stresnih razmerah ni bil tako očiten, kot v ostalih svetlobnih razmerah. Največ razlik in raztrosa v odzivu smo opazili v kategoriji vrzelastega sklepa krošenj (3).

Razlike v odzivu pripisujemo prilagoditvi in dinamiki svetlobnih razmer in njihovo povezavo, tudi s temperaturnimi oscilacijami (ter posledično ostalimi rastiščnimi dejavniki). V kategoriji popolne zastrtosti (1) je bila številčnost osebkov najmanjša.

Primerjava odziva istih kategorij s panjevci je pokazala njihovo nekoliko manjšo absolutno odzivnost v primerjavi s semenskimi osebki, a vendar neprimerno prednost panjevcev v stanju sušnega stresa. Učinkovitost odziva panjevcev se v času stresa ni značilno razlikovala od optimuma, kar pojasnjuje njihovo prednost pred posameznimi osebki semenskega izvora, posebno v stanju ekstremnih rastiščnih razmer.

Meritve so potrdile velik pomen prisotnosti matičnega sestoja pri snovanju pomladka, posebno glede blaženja ekstremov in ustvarjanja mikroklima.

SAJENE DREVESNE VRSTE

V okolici Divače smo v čistih nasadih črnega bora osnovali šest raziskovalnih ploskev, tri na bolj in tri na manj produktivnem rastišču. V novembru 2012 so bile zasajene s sadikami avtohtonih listavcev šestih vrst in sicer navadnega koprivovca (*Celtis australis* L.), gradna (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.), navadne bukke (*Fagus sylvatica* L.), divje češnje (*Prunus avium* L.), navadnega oreha (*Juglans regia* L.) in gorskega javorja (*Acer pseudoplatanus* L.). Oktobra 2013 smo začeli popisovati stanje sadik na ploskvah po prvi rastni sezoni. Delež preživetja je od vrste do vrste med rastiščema precej nihal. Vrsta z najvišjim deležem preživetja po prvi rastni sezoni je bila divja češnja (95%), kateri so sledili navadni oreh (92%), navadni koprivovec (91%), graden (83%) in gorski javor (78%), medtem ko je imela navadna bukke daleč najnižji delež preživetja med vsemi posajenimi vrstami (44%). Vse vrste brez izjeme so imele nižji delež preživetja na manj produktivnem rastišču, pri čemer je imela divja češnja najnižji padec deleža preživetja iz enega rastišča na drugega, gorski javor pa največjega. Navadna bukke je imela najmanjši povprečni višinski prirastek (2,5 cm v povprečju), največjega pa sta imela navadni oreh (20,5 cm v povprečju) in divja češnja (13,5 cm v povprečju), kar pa je lahko zgolj posledica boljše kakovosti sadik teh dveh vrst. Višinski prirastek navadnega koprivovca je znašal v povprečju 5,5 cm, medtem ko je leta za graden in gorski javor znašal 4,5 cm.

V bližini Sežane smo osnovali 5 raziskovalnih ploskev, od tega so 3 ležale na območju sestojev črnega bora, 2 pa na območju sestojev rdečega bora. Na vsaki ploskvi smo izbrali 19-20 vitalnih dreves iz vladajoče in sovladajoče plasti z najmanj 20 cm prsnega premera. Povprečen skupen donos smole v naši raziskavi je znašal 1,144 kg za črni bor in 0,612 kg za rdeči bor. Razlike v donosu smole na posamezno drevo so bile kar precejšnje. Največji donos smole na posamezno drevo je znašal 2,487 kg (črni bor), najmanjši pa 0,249 kg (rdeči bor).

Prsni premer je imel precejšen vpliv na donos smole pri črnem boru, in sicer so imela drevesa z večjim prsnim premerom večji donos smole v primerjavi s tanjšimi drevesi.

FIZIOLOŠKI ODZIV – SAJENE DREVESNE VRSTE

Poskus s sadnjo šestih različnih drevesnih vrst (*Juglans regia* L., *Fagus sylvatica* L., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Celtis australis* L., *Prunus avium* L. in *Acer pseudoplatanus* L.) na rastišču črnega bora v novembru 2012 je potrdil na ravnih ploskvah kot najprimernejšo vrsto češnjo, na pobočju pa graden. Kot najmanj primerna se je pokazala bukev. Zaradi ugodnejše mikroklimne in manjših ekstremov so primernejše lokacije za sadnjo na ravnini.

1.2.2 Podsklop 2.2: Sestoji v zaraščanju na bivših kmetijskih površinah v Halozah

Na območju Haloz se z zaraščanjem opuščeni kmetijski zemljišč povečujejo gozdne površine. Z raziskavo smo na osnovi parametrov, kot so število izbrancev, konkurentov, prsni premer, kakovost in socialni položaj, proučevali vpliv nege na zgradbo in vrstno sestavo sestojev na zemljiščih v zaraščanju ter hkrati ugotavljali možnosti usmerjanja sukcesijskega razvoja teh sestojev.

Poskus vrednotenja nege je skupaj trajal pet rastnih sezon, razdeljen je bil na tri dele. V prvem delu smo preverjali izhodiščno stanje. Na podlagi postavljenih ciljev, ki smo jih oblikovali glede na razvojno fazo in rastiščne razmere, smo izvedli nego. Na zemljiščih v zaraščanju smo v fazi gošče dali prednost predvsem pionirskim vrstam, v fazi letvenjaka pa plemenitim listavcem in klimaksnim vrstam. V drugem (po treh rastnih sezonah) in tretjem delu (po petih rastnih sezonah) poskusa smo ponovno preverili stanje in s tem učinke nege. Rezultati so pokazali, da se je na ploskvah, kjer smo izvedli gozdnogojitvene ukrepe, tako v fazi gošče kot tudi v fazi letvenjaka, zmanjšalo število izbrancev in konkurentov, značilno se je povečal prsni premer, zaradi zmanjšane stojnosti sestojev pa se je poslabšala kakovost. Prav tako smo z ukrepi nege pospešili preslojevanje drevesnim vrstam, ki so pomembne graditeljice sestojev v prehodnih fazah sukcesije (gorski javor). Po drugi strani smo z nego zmanjšali stojnost sestojev in omogočili razrast plezalk.

Iz izsledkov analize sledi, da če želimo iz sestojev na zemljiščih v zaraščanju oblikovati ekološko stabilen gozd, morajo biti izvedeni ukrepi šibke jakosti. Ukrepi nege morajo biti izvedeni že v fazi gošče in ob pogoju, da je gostota drevesnih vrst dovolj velika. Če je le-ta premajhna, je za ukrepanje še prezgodaj. Pozitivni učinki nege se v fazi gošče pokažejo kasneje kot v letvenjaku. Nega gošče je tudi cenejša od nege letvenjaka.

1.2.3 Podsklop 2.3: Nasadi smreke na rastiščih predalpskih jelovo-bukovih gozdov

Številni predalpski jelovo-bukovi gozdovi v Sloveniji so enodobnih in zasmrečeni. To povečuje tveganja pri gospodarjenju in otežuje naravno obnovo. Na zgornji meji predalpskega jelovo-bukovega gozda (GGE Jelendol) in v osrednjem delu razširjenosti (Krašica GGE Nazarje) smo proučevali pritalno vegetacijo, pomlajevanje drevesnih vrst ter svetlobne in talne razmere v sklenjenih sestojih in v vrzelih.

Na zgornji meji razširjenosti smo ugotovili zelo počasen razvoj mladja, močan vpliv divjadi in paše ter velik pomen semenskih dreves. Gostota smrekovega mladja ni bila v povezavi z vodnim režimom tal. Prevladovala so manj ugodne oblike humusa (močno razvit Oh humusni horizont, zakisanost, visoko C/N razmerje), ki so posledica skrajnostnih rastiščnih razmer in zasmrečenosti sestojev. V sestojih s primešanim 10-15 % deležem bukve v lesni zalogi smo

ugotovili drugačne talne razmere, ter na sploh ugodnejše pomlajevanje bukve, kar je delno tudi posledica semenjakov. Povprečna gostota uveljavljenega mladja je bila sorazmerno nizka, mladje pa neenakomerno porazdeljeno. Večje gostote smreke smo zabeležili na slabše razvitih, bukve pa na bolj razvitih oblikah humusa. Naši izsledki nakazujejo, da že sorazmerno majhna primes bukve značilno izboljša naravno obnovo in omogoča premeno obstoječih labilnih zasmrečenih gozdov v stabilnejše, mešane in raznomerne.

Razvoj mladja na Krašici je bi bistveno hitrejši, hkrati pa so bili glavni zaviralni dejavniki: bujno razvita pritalna vegetacija, pomanjkanje semenskih dreves klimaksnih vrst in objedanje s strani velike rastlinojede divjadi, podobni. V obeh objektih raziskave so nakazane podobnosti iz vidika izkoriščanja najugodnejših mikrorastišč za nasemenitev in preraščanje mladja. Največje gostote nasemenitve so v sklenjenih in rahlo presvetljenih sestojih. Za pospeševanje preraščanja mladja je potrebno oblikovanje vrzeli, saj v mladju prevladujejo smreka in pol-svetloljubne vrste kot jerbika (Jelendol) in javor (Krašica). Naša raziskava ni zaznala težav pri pomlajevanju drevesnih vrst zaradi suše, kar pomeni da lahko pomlajevanje še posebej pospešujemo s širjenjem prisojnih robov vrzeli, kjer je konkurenca pritalne vegetacije manj izrazita.

1.3 Delovni sklop 3: Ekonomska presoja, postavljanje prioritete in predlogi gozdarsko političnih ukrepov

GOZDNOPOLITIČNI UKREPI ZA IZVAJANJE PROGRAMOV PREMEN

Slovenska gozdna politika na področju premen je z vidika problemov, ciljev in ukrepov pomanjkljivo oblikovana. Posledice zaradi gozdnih monokultur niso konstruirane kot družbeni problem, kar zmanjša možnost obravnavanja na dnevnem redu javnopolitičnih odločevalcev. Cilji so splošni in ne omogočajo evalvacije politike. Ukrepi so nezavezujoči in samo ekonomski (potencialno sofinanciranje premen). Deklarativna gozdna politika na področju premen v Sloveniji je primerljiva z drugimi evropskimi državami in temelji na sofinanciranju premen. V praksi se viri za izvajanje premen ne zagotavljajo. Preverili smo dejavnost izvajanja premen gozdov z vidika predloga Uredbe Evropskega parlamenta in Sveta o podpori za razvoj podeželja in ocenjujemo, da premene gozdov potencialno prispevajo k številnim prednostnim nalogam Evropske unije na področju politike razvoja podeželja.

V raziskavi smo analizirali dejavnike izvajanja gojitvenih del in premen na primeru dobrih praks lastnikov gozdov na Krasu z vidika dveh skupin lastnikov gozdov: ekonomisti in rekreativni lastniki. Najpogostejši spodbujevalnik dejavnik za izvedbo gojitvenih del je sodelovanje zaposlencev oz. revirnih gozdarjev Zavoda za gozdove z zasebnimi lastniki gozdov in agrarnimi skupnostmi. Ekonomske spodbude so pomembne tako za ekonomiste kot rekreativne lastnike, vendar ekonomskih vidikov rekreativni lastniki gozdov ne navajajo kot zaviralne dejavnike. Lastniki gozdov 'ekonomisti' pa vlaganja v gozdove obravnavajo predvsem kot ekonomsko naložbo, ki ni dovolj donosna. Na rekreativne lastnike gozdov pomembno vplivajo zunanji zaviralni dejavniki, ki so povezani z negotovostjo. Previsok stalež divjadi, ki uničuje mlade nasade, je resen zaviralen dejavnik za obe skupini. Predlagamo ukrepe gozdne politike, ki temeljijo na podmeni, da bodo lastniki gozdov sodelovali v programih premen gozdov, če bodo le ti prispevali k uresničevanju ciljev lastnikov gozdov. Izvajanje gozdne politike mora na področju informiranja razlikovati med

lastniki ekonomisti in lastniki rekreativci. Pogoj dolgoročne uresničljivosti premen je ustrezen stalež divjadi in razpoloženje javnosti.

EKONOMSKA PRESOJA ALTERNATIVNIH UKREPANJ

Ekonomska obravnava premene črnega bora na Krasu ni klasična presoja odločitev o izvedbi ali ne izvedbi premene, ampak je premena zaradi ekoloških razmer nujna. Zato smo v analizi obravnavali samo ukrepe, s katerimi se vzpostavi nov sestoj in v analizo nismo vključili ekonomskih vidikov kasnejših sestojev.

V prispevku smo izračunali denarni tok v različnih pristopih premene sestojev črnega bora v mešane sestoj listavcev. Denarni tok donosov in stroškov smo diskontirali in izračunali sedanjo vrednost stroškov izvedbe premene, kar omogoča izbiro ekonomsko najcenejše možnosti. Premene oz. obnove gozdov so tudi predmet ukrepov gozdne politike, zato smo izračunali razdelitev stroškov na zasebne stroške in na stroške proračuna, kot izhajajo iz veljavne zakonodaje.

V prispevku obravnavamo tri pristope, ki smo jih poimenovali 1) postopna premena, 2) neposredna premena in 3) sedanje prevladujoče ukrepanje. V primeru postopne premene (1) izkoriščamo naravno pomlajevanje in v več korakih postopno odpiramo sestoj z manjšimi vrzelmi (0,05 ha), ki jih v kasnejši fazi širimo do velikosti 0,2 ha. V manjši meri uporabljamo tudi saditev in zaščito naravnega mladja in sadik pred objedanjem divjadi. Neposredno premeno (2) izvajamo v prvem koraku z ustvarjanjem večjih vrzeli velikosti 0,5 ha, v katerih sadimo avtohtone listavce in izvajamo skupinsko zaščito. V drugem koraku postopek ponovimo in končna velikost vrzeli je 1 ha. Tretji scenarij (3) opisuje trenutno najbolj pogosto ukrepanje, kar pomeni serijo redčenj in postopno zastorno odpiranje sestoja do končnega poseka.

Vsi trije pristopi premen imajo pozitivno neto sedanjo vrednost (NSV), pri čemer upoštevamo vse prihodke in stroške v obdobju 30 let. Najvišjo NSV ima sedanje ukrepanje (4.300 evrov/ha), vendar ocenjujemo, da rezultat sedanjega ukrepanja ne bo enako kakovosten sestoj, kot v primeru drugih dveh pristopov. NSV postopne premene znaša 3.983 evrov/ha in neposredne premene 1.973 evrov/ha. Na NSV vpliva tudi časovni razpored donosov, ki se pri neposredni premeni pojavijo kasneje (večinoma v dvajsetem letu). S politiko spodbujanja vlaganj v gozdove država sofinancira ukrepe, ki so povezani s premenami, zato z vidika lastnika ti ukrepi povečajo NSV. Zaradi velikega deleža sofinanciranja države neposredne premene in varstva gozdov (skupinska zaščita pred divjadjo), je z vidika lastnika NSV neposredno premeno (4.146 evrov/ha) približala postopni premeni, ki je najugodnejša (4.491 evrov/ha) in sedanjemu ukrepanju (4.438 evrov/ha). Sedanja vrednost stroškov za državo je najvišja v primeru neposredne premene (2.172 evrov/ha) in najnižja pri sedanjem ukrepanju (138 evrov/ha). Sedanja vrednost stroškov države za postopno premeno znaša 508 evrov na hektar.

2 English summary

2.1 Work package 1

We developed an algorithm for assessing the utilization of productive capacity of forest sites (utilization PCFS). To use the algorithm we need information on forest stands (tree species composition, stand types), forest sites and knowledge of growth potential of individual tree

species at certain forest site. The algorithm was used to assess the utilization of PCFS of forests in Slovenia, analyzes were conducted at the level of sections or departments. The average value of the utilization of PCFS is 0.83. We observed large variability of estimates, which suggests a variety of silvicultural problems in Slovenia forests. The largest area of forests is in a PCFS utilization class 0.6-0.8. Maps of the utilization of PCFS are illustrative and useful for decision-making on future forest management. The results of the survey also reveal some weaknesses in the quality / reliability of data on forest stands, sites and estimates of PCFS, which are included in the algorithm. Reliability of algorithm and estimates of utilization of PCFS depends on the reliability of these data. We estimate that the algorithm is a useful tool for forest management planning and forest policy. We suggest that the algorithm is further verified in selected areas of forests, in particular we are pointing out the need to constantly check and improve the quality of the forestry information system.

2.2 Work package 2

CONVERSION OF ALPINE SPRUCE MONOCULTURES

Many Alpine silver fir-beech forests in Slovenia are even-aged and dominated by Norway spruce. This increases the management risks and hinders their natural regeneration. At the upper limit of the Alpine fir-beech forests (management unit Jelendol) and within its optimal range (Krašica - management unit Nazarje) we studied regeneration, light and soil conditions under the closed stands and within gaps.

In Jelendol we found prevalent less favourable humus forms (well-developed humus horizon Oh, low pH value, high C/N ratio). They were likely a result of extreme site conditions and N. spruce domination. In mixed stands with 10-15 % share of beech in growing stock, we found different soil conditions and in general more favourable beech regeneration, which was also a consequence of available seed sources. The average density of established seedlings was relatively low and regeneration was unevenly distributed. A greater density of N. spruce was observed on less developed humus forms, while beech was more abundant on more favourable humus forms. Our results indicate that a relatively small admixture of beech significantly improves natural regeneration and allows for conversion of existing unstable spruce dominated stands to more stable uneven-aged and mixed forests.

The development of regeneration in Krašica was significantly faster, while the main inhibiting factors: the exuberant developed ground vegetation, lack of seed trees of climax species and browsing by large herbivorous wildlife were alike. In both research areas results have indicated similarities in terms of the exploitation of the best microsites for establishment and recruitment of seedlings. The maximum density of seedling was within closed and lightly opened stands. However, to promote the recruitment of seedlings small and medium gaps need to be formed to allow development of semi-shade tolerant species, which are prevalent in the regeneration (e.g. rowan in Jelendol and sycamore maple in Krašica). Our study did not confirm drought problems within regeneration, therefore recruitment may be particularly facilitated by the expansion of the sun exposed gap edges where less competition from ground vegetation is expected.

NATURAL OAK REGENERATION

In Slovenia, South-East Europe and the Mediterranean region many areas were degraded due to land over-use. Many of them were later successfully restored by planting of black pine (*Pinus nigra*). Nowadays, plantations are aging and are subject to different abiotic disturbances, insect infestations and more recent diseases. Native sub-Mediterranean mid-successional broad-leaves are successfully immigrating into plantations, however late-successional oaks (*Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Q. cerris*) are difficult to regenerate naturally. In order to analyse possibilities of gradual conversion of plantations we sampled ground vegetation and natural regeneration of woody plants in 477 plots distributed within four different locations (each with 7 – 15 replicates): closed stand, open stand, gap edge and gap centre. We analysed also typical ecological features of plots, light climate, soil water content and distance to potential seed trees. The overall density of young oaks amounted to about 2700 ha⁻¹. Main competitors were *Fraxinus ornus* with 20,000 seedlings ha⁻¹ and *Ostrya carpinifolia* with 2500 seedlings ha⁻¹. Highest oak seedling densities were found below stands and in better soil conditions, while oak saplings developed in more lit areas. However, they were rare and non-regularly distributed. This study indicated that gradual conversion of plantations is feasible on less degraded sites by creation of appropriate canopy gaps (< 0.1-0.5-1.0 ha) and strict protection of seedlings from harvesting and browsing damage.

PHYSIOLOGICAL RESPONSE – NATURAL OAK REGENERATION

Comparison of response in young oaks took place during two growing seasons under four different light categories: under dense canopy (1), on forest edge (2), under scattered canopy (3) and in the open (4).

The efficiency was on all compared plots significantly highest under dense canopy closure (1) and by the absolute value highest in the category of open area (4).

During each of growing seasons efficiency evidently decreased and differences increased by the setting of the drought stress. During that time efficiency was (against common expectations) highest in the forest edge category (2), where the stress effect was not that pronounced, compared to other light categories. Most differences between optimal and stress conditions as well as dispersed data were seen under scattered canopies (3).

These results are attributed to light adaptation and temperature dynamics. Under dense canopies the number of young oaks was smallest.

Response in comparison with same light categories and coppice origin was most pronounced under stress conditions. All coppice oaks responded with lower absolute assimilation values compared to standards (seed origin), but exhibited significantly higher efficiency during stress conditions. Their response did not change evidently during stress, which highlights their advantage in sub Mediterranean region. All other parallel measurements confirmed the role and influence of mature stand in establishing favourable regeneration conditions in view of mitigating stress extremes and creating proper microclimate conditions.

PLANTED TREE SPECIES

Near Divača, in an area of mostly pure black pine stands, six experimental plots split between the more and less productive site were established. In November 2012 they were planted with six native broadleaf species (*Celtis australis* L., *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl., *Fagus sylvatica* L., *Prunus avium* L., *Juglans regia* L. and *Acer pseudoplatanus* L.). In October 2013, after the end of the first growing season, a survey of seedling condition was performed.

The survival rate between the two sites varied significantly from one species to another. The species with highest survival rate after the first growing season was *P. avium* (95%), followed by *J. regia* (92%), *C. australis* (91%), *Q. petraea* (83%) and *A. pseudoplatanus* (78%) while *F. sylvatica* had by far the lowest survival rate of all planted species (44%). All species without exception showed lower survival rate on the less productive site, with *P. avium* showing the smallest difference in survival rate between the two sites and *A. pseudoplatanus* the largest. Of all studied species, *F. sylvatica* had the smallest annual height increment (2.5 cm on average), while *J. regia* and *P. avium* had the largest (20.5 cm and 13.5 cm respectively, but this is likely a result of better quality seedlings. The annual height increment of *C. australis* was 5.5 cm on average, while it was 4.5 cm for *Q. petraea* and *A. pseudoplatanus*.

Five research plots were established near Sežana in the Slovenian Karst. Of them, three plots were placed in *Pinus nigra* Arnold and two in *Pinus sylvestris* L. stands. On each plot 19-20 most vigorous trees from canopy layer with a minimum of 20 cm DBH were selected. The average resin yield in our study was 1.144 kg for *P. nigra* and 0.612 for *P. sylvestris*. The differences in resin yields were quite distinctive, since the maximum quantity of resin yield of a single tree accounted for 2.487 kg for a *P. nigra* tree, while the minimum quantity of resin produced was 0.249 kg for a *P. sylvestris* tree. Tree diameter had a considerable effect on resin yield in *P. nigra*, thicker *P. nigra* trees thus had higher resin yields compared to thinner ones.

PHYSIOLOGICAL RESPONSE – PLANTED TREE SPECIES

Experiment with planting six different tree species (*Juglans regia* L., *Fagus sylvatica* L., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Celtis australis* L., *Prunus avium* L. and *Acer pseudoplatanus* L.) on the *Pinus nigra* sites in November 2012 showed best performance of cherry trees on flatland sites and of sessile oak on the slopes. Least favourable was the beech. We conclude that flat microsites represent better conditions for planting with lower temperature extremes.

SECONDARY SUCCESSION ON ABANDONED AGRICULTURAL LANDS

In the area of Haloze with overgrowing of abandoned agricultural land the forest area is increasing. Our study was based on parameters such as the number of crop trees and competitors, breast height diameter, quality and social position. We studied the impact of silviculture measures on the structure and species composition of stands on overgrown land and at the same time studied the possibility of directing succession development of these stands.

The experiment of the evaluation of silviculture measures lasted five growing seasons and was divided into three parts. In the first part, we examined the baseline situation. Based on the goals that were formulated according to the developmental stage and site conditions, we carried out silviculture measures. In the overgrown areas in the thicket phase the priority was given to pioneer species and in the pole stage to noble hardwoods and climax species. In the second (after three growing seasons) and the third (after five growing seasons) part, we re-investigated the situation and the effects of care. The results showed that in the plots where we performed silvicultural measures (both in the thicket and pole stage), the number of crop trees and competitors was reduced. However, breast height diameter increased and due to the reduced stability of the stands the quality was deteriorated. With silviculture measures we also accelerated the social re-positioning of the tree species that are important stand builders of transitional stages of succession (sycamore maple). On the other hand, the care reduced the stability of stands and allowed the growth of climbers.

From the results of the analysis we can conclude that if we want to transform the stands on abandoned land into ecologically stable forest, measures of weak intensity must be taken. Silviculture measures must be taken in the thicket phase and on the condition that the density of tree species is large enough. If it is too low it is too early to start with the measures. The positive effects of care in the thicket phase are expressed later than those applied in the pole phase. Care in the thicket phase is also less expensive than that in the pole phase.

2.3 Work package 3

FOREST POLICY

Slovenian forest policy of forest conversion is inadequately formulated from the policy design point of view. Consequences of forest monocultures as an undesirable state of forests are not constructed as a social problem, which reduces the possibility of treatment on the agenda of public policy decision-makers. The objectives of forest conversion are general and do not allow for the evaluation of policy. The policy measures are non-binding and only economic (potential co-financing). Declarative forest policy of forest conversion in Slovenia is comparable with other European countries and based on co-financing. In practice resources for the implementation of the conversion are not provided.

We examined the activity of implementing forest conversion in terms of a Regulation of the European Parliament and of the Council on support for rural development and we believe that conversion of forests potentially contribute to a number of European Union priorities for rural development.

Factors of the implementation of silvicultural operations and conversion were analysed in the cases of good practices in the Karst forest owners. The most common factor for the realization of silvicultural project is the motivation by the employee of Public forest service (district foresters of Slovenian Forest Service). Economic incentives are important for both economic and recreational forest owners, but the economic aspects are not inhibiting factors for recreational forest owners. Forest owners with economic interests treat forest conversion primarily as an economic investment that is not sufficiently profitable. On the recreational forest owners have a significant impact external inhibiting factors that are associated with uncertainty. Excessive stock of wildlife that destroys young plantations is a serious impeding factor for both groups.

We propose measures for forest policy based on the assumption that forest owners are participating in the program of forest conversion if they will contribute to the achievement of the objectives of forest owners. The implementation of forest policy must distinguish between forest owners with the economic interests and owners who appreciate the non-market aspects of forests. Owners of economic interests must get information on the economic consequences of transformation and conditions in the timber market. Recreational forest owners need technical information for the conversion and about the social significance of natural forests. The major regulatory measure is to ensure the stock of game that will not jeopardize young forests.

ECONOMICAL EVALUATION OF CONVERSION

The black pine conversion is necessary due to environmental conditions. Therefore, in the economic analysis we dealt only with processes to establish a new stand and the analysis does not include the economic aspects of subsequent forest stands.

We calculate the cash flows of three forest conversion approaches to mixed stands of deciduous trees. Cash flow yields and costs are discounted (discount rate 3%) and calculated the present value of the costs of implementing the conversion, which allows choosing the option with the lowest economic costs. Conversions and reforestation are also subject of forest policy, so we calculate the distribution of private and public costs as is defined in the current forest legislation.

We discuss three approaches, which we call 1) the gradual conversion, 2) direct conversion and 3) the current dominant action. In the case of the gradual conversion natural regeneration is promoted and in several stages gradually opening the stand with small gaps (0.05 ha), which at a later stage being expanded to the size of 0.2 ha. To a lesser extent we also use planting and protection of natural seedlings and seedlings before grazing. Direct conversion of (2) is performed in the first step by creating a larger gap size of 0.5 ha, where planting native deciduous trees and carry out collective protection. In the second step, the procedure was repeated and the final size of the gap is 1 ha. The third scenario (3) describes the most current popular approach, which means a series of thinnings and gradually opening of a stand until the final harvest.

All three approaches of forest conversions have a positive net present value (NPV), taking into account all revenues and expenses over a period of 30 years. The highest NPV is of the present practice (4,300 euros / ha), but we believe that the result of the current practice will not result in stands of the same quality as in the case of the other two approaches. NPV of gradual conversion is 3.983 euros / ha and direct conversion of 1,973 euros / ha. NPV is also influenced by the timing of returns, which in the case of direct conversion occur later (mostly in the twentieth year). Due to the high proportion of co-financing of direct conversion and protection of forests (protection against grazing) by the state, NPV of direct conversion for forest owners in 4,146 euros / ha what is closer to the gradual conversion, which is 4,491 euros / ha and the current practice 4,438 euros / ha. The present value of costs for the state is the highest in the case of a direct conversion (2,172 euros / ha) and lowest in the current practice (138 euros / ha). The present value of the public costs for the gradual conversion amounts to 508 euros per hectare.

3 Uvod in opis problema, cilji, metode, rezultati in razprava po delovnih sklopih (DS)

3.1 Delovni sklop 1: Izločanje, analiziranje in primerjava območij gozdov z zmanjšano ravnostjo

Uvod

Gozdovi z zmanjšano ravnostjo so pogosto označeni kot malodonosni gozdovi. Pojem je pogost – v gozdarski stroki in tudi znanosti, čeprav je nekoliko sporen. Z njim lahko namreč označujemo tudi gozdove na manj produktivnih rastiščih, ki niso degradirani, saj njihova ravnost ni zmanjšana. Po drugi strani pa so s tem pojmom pogosto označeni pionirski gozdovi, ki se vsaj na bogatih rastiščih lahko ponašajo z veliko primarno produkcijo, vendar v njej pretežno del zavzemajo pionirske vrste, ki so pogosto ekonomsko manj zanimive in zato je vrednostna produkcija manjša. Namesto o malodonosnih gozdovih je torej primernejše govoriti o gozdovih z zmanjšano ravnostjo oziroma nižjo stopnjo izkoriščenosti produkcijskih potencialov gozdnih rastišč. V naši študiji smo se tako omejili na primerjavo ravnosti gozdnih

sestojev s produkcijsko sposobnostjo gozdnih rastišč, pri čemer nas ni zanimala celotna rastlinska produkcija, ampak le njen pretežni del, to je produkcija debeljadi.

Poglavitni nameni naše raziskave so bili:

- 1a) Izdelava algoritma za določanje izkoriščenosti proizvodnih potencialov ter razvrstitev gozdne površine po stopnjah izkoriščenosti rastiščnega potenciala.
- 1b) Analiza vzrokov za razhajanja med proizvodno sposobnostjo in rastnostjo.
- 1c) Primerjava značilnosti izbranih izločenih območij med sabo (sinteza) in izdelava priporočil za določanje prioritet ukrepanja.

Osrednji del raziskave smo namenili cilju 1a, saj so rezultati tega podsklopa temelj za izpeljavo sklopov 1b in 1c.

Postopki in metode dela

Izdelava algoritma za določanje izkoriščenosti proizvodnih potencialov ter razvrstitev gozdne površine po stopnjah izkoriščenosti rastiščnega potenciala

Del postopkov, ki smo jih izpeljali v tem projektu se tesno navezuje na že zaključen projekt V4-1123 Ugotavljanje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč v Sloveniji (Kadunc in sod., 2013; Bončina in sod., 2014). Sestavni del teh postopkov obsega tudi določanje vrstne spremenjenosti naravne drevesne sestave gozdnih sestojev, ugotovitev produkcijskih sposobnosti posameznih naravnih drevesnih vrst ali vsaj skupin drevesnih vrst na posameznem rastišču (podrobnosti, glej Kadunc in sod., 2013). Produkcijska sposobnosti gozdnih rastišč (PSRG) je torej določena za naravno drevesno sestavo gozdov, ocenjena s poprečnim starostnim volumenskim prirastkom drevesnih vrst, ki gradijo posamezno gozdno združbo in smiselnim upoštevanjem deležev posameznih vrst (utež) v naravni drevesni sestavi teh gozdov. Ker so bili postopki opisani že v zaključnem poročilu CRP V4-1123, na kratko opisujemo vsebine, ki so pomembne za razumevanje določanja izkoriščenosti produkcijske sposobnosti gozdov, več prostora pa smo namenili postopkom, ki smo jih razvijali izključno v okviru tega projekta.

Igor Dakskobler je v okviru projekta Proizvodna sposobnost gozdnih rastišč posodobil ocene naravne drevesne sestave gozdnih rastišč v Sloveniji (Kadunc in sod., 2013), in sicer po skupinah gozdnih rastišč (skupno za 68 rastišč). Ta rastišča smo le deloma lahko prevedli v gozdne rastiščne tipe, kot so jih opredelili Kutnar in sod. (2012) in ki jih je bilo za našo analizo skupno 68. Gozdne združbe v slovenskih razmerah imajo navadno eno ali nekaj nosilnih drevesnih vrst, edifikatorjev, ki odločilno vplivajo na dogajanje v gozdnih sestojih in v drevesni plasti prevladujejo.

Izhodišče za ocenjevanje izkoriščenosti rastiščnih potencialov je poznavanje produkcijske sposobnosti gozdnih rastišč (PSGR). Pregled PSGR v Sloveniji smo pripravili v okviru projekta CRP V4-1123 (Kadunc in sod., 2013; Bončina in sod., 2014). Ugotovljene in tudi ocenjene vrednosti rastiščnih indeksov posameznih drevesnih vrst so bile vhod za določitev produkcijske sposobnosti posameznih drevesnih vrst na tem gozdnem rastišču ($m^3ha^{-1}leto^{-1}$) (Kadunc, 2013); ocena naravne drevesne sestave pa ja bila podlaga za izračun PSGR kot tehtane poprečne ocene produkcijskih sposobnosti naravnih drevesnih vrst na tem gozdnem rastišču. Za odseke smo nato določili povprečno produkcijsko sposobnost gozdnih rastišč glede na površinsko zastopanost gozdnih združb v odseku. Podatkovne zbirke Zavoda za

gozdove Slovenije so bile podlaga za prostorski prikaz produkcijske sposobnosti gozdnih rastišč. Karto ocen povprečnih vrednosti PSGR na ravni odsekov smo izdelali s programskim orodjem MapInfo.

Temeljno vprašanje, ki smo si ga zastavili v tej študiji je bilo, kako za izbrano prostorsko enoto oceniti izkoriščenost PSGR, ki pomeni razmerje med dejansko rastjo gozdnih sestojev tej enoti in potencialno rastjo, ko sestoji v popolnosti izkoriščajo rastiščne potenciale. Vrednost izražamo v deležih ali odstotkih.

Približno oceno izkoriščenosti PSGR bi lahko ugotovili tako, da bi primerjali tekoči prirastek gozdnih sestojev na nekem rastišču z vrednostjo PSGR (produkcijsko sposobnostjo tega rastišča). Tak način analize izkoriščenosti PSGR se je v praksi že uporabljal; zato nas je zanimalo, ali je takšen pristop sploh primeren. To oceno smo poimenovali kot razmerje IV/PSGR. Predvidevamo, da je takšna ocena morda uporabna za večje prostorske enote, kjer je razmerje razvojnih faz gozda podobno optimalnemu, drevesna sestava pa relativno dobro ohranjena.

Za manjše prostorske enote pa tak pristop ni primeren. Gozdovi so bolj ali manj spremenjeni, drevesna sestava je zaradi ciljev gospodarjenja in preteklega gospodarjenja drugačna od naravne; tako lahko v nekaterih odsekih/oddelkih najdemo sestoje z močno spremenjeno ali izmenjano drevesno sestavo, ko sestoji gradi drevesna vrsta, ki ni v naravni drevesni sestavi. Podobno je s strukturo sestojev; struktura razvojnih faz gozda je v manjših prostorskih enotah (odsek) praviloma precej drugačna od uravnoveženega – optimalnega razmerja; v nekaterih odsekih prevladujejo npr. drogovnjaki, v drugih sestoji v obnovi, kar je treba smiselno upoštevati. Ocena izkoriščenosti PSGR je v takšnem primeru razmerje med dejansko ravnostjo gozdnih sestojev, izraženo s tekočim prirastkom, in potencialno ravnostjo gozdnih sestojev pri dani drevesni sestavi in razmerju razvojni fazi. Za to primerjava je bila ključna naloga, kako oceniti potencialno ravnost, ki nam pove, kakšna je rast gozdnih sestojev realne drevesne sestave in starosti (razvojne faze oziroma sestojnega tipa), ki v produkcijskem obdobju popolnoma izkorišča rastiščne potenciale.

Postopek določitve izkoriščenosti rastiščnih potencialov gozdnih rastišč v poljubni prostorski enoti (odsek, oddelek ali višje prostorske enote) obsega torej več korakov:

1) Ocena ravnih potencialov posameznih drevesnih vrst po gozdnih rastiščnih tipih; V končnem poročilu projekta Ugotavljanje produkcijske sposobnosti gozdnih rastišč so opisani postopki za oceno ravnosti drevesnih vrst, ki gradijo naravne gozdne združbe. Te ocene je bilo treba dopolniti z ocenami ravnosti drevesnih vrst, ki gradijo sestoje (npr. smreko), niso pa sestavni del naravne kombinacije drevesnih vrst. To delo je opravil Aleš Kadunc, delno v sodelovanju z Igorjem Dakskoblerjem (Kadunc, 2013); ocene potencialnih produkcijskih sposobnosti posameznih drevesnih vrst so temeljile bodisi na dosedanjih opravljenih prirastoslovnih analizah drevja v Sloveniji, ki so bile izvedena izven okvirja tega projekta, ter na podlagi ekspertnega znanja za vrste, za katere ni terenskih meritev.

2) Ocena ravnih potencialov gozdnih sestojev določene drevesne sestave na določenem rastišču.

Ta ocena je tehtana srednja vrednost ocen ravnih potencialov drevesnih vrst za določeno rastišče, ki gradijo te sestoje glede na njihov delež v lesni zalogi.

3) Ocena potencialne ravnosti gozdnih sestojev v odseku glede na realno drevesno sestavo in rastiščne tipe.

V odseku je zastopanih več rastiščnih tipov. Zato smo skupno oceno ravnih potencialov gozdnih sestojev v odseku izračunali kot tehtano srednjo vrednost ravnih potencialov gozdnih sestojev posameznih rastišč glede na njihovo površinsko zastopanost rastiščnih tipov. Ta ocena pravzaprav pove, kakšna naj bi bila potencialna ravnost gozdnih sestojev v odseku glede na realno drevesno sestavo.

4) Ocena potencialne ravnosti gozdnih sestojev v odseku glede na drevesno sestavo (koraki 1-3) in razmerje razvojnih faz gozda. Potencialna ravnost sestojev je seveda zelo odvisna od njihove starosti. Glede na dosedanje raziskave, tablične vrednosti in okvirnih prehodnih dob posameznih razvojnih faz smo za posamezne razvojne faze določili teoretične koeficiente za korekcijo vrednosti PSGR.

Vrednosti koeficientov:

- mladovje 0,1
- drogovnjaki 1,1
- debeljaki 1,3
- pomaljenci 0,8
- vsi raznomerni gozdovi 1,0

Ponazorimo to kar s primerom. Če je PSGR nekega rastišča $10,0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, potem je potencialna ravnost debeljakov, ki izkoriščajo te potenciale $13,0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, mladovja pa le $1,0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Glede na realno razmerje razvojnih faz (sestojnih tipov) smo izračunali srednjo tehtano vrednost potencialne ravnosti gozdnih sestojev. Če so bili v že omenjenem primeru v odseku na polovici površine zastopani debeljaki, na drugi polovici pa mladovja, je vrednost potencialne ravnosti gozdnih sestojev znašala $7,0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Za oceno površinske zastopanosti sestojnih tipov smo uporabili podatke Zavoda za gozdove Slovenije.

5) Izračun izkoriščenosti rastiščnih potencialov na ravni odseka.

Na ravni odsekov smo izračunali stopnjo izkoriščenosti rastiščnih potencialov kot razmerje med tekočim prirastkom gozdnih sestojev, ta podatek smo prevzeli iz podatkovnih zbirk ZGS, in oceno potencialne ravnosti gozdnih sestojev v odseku glede na drevesno sestavo in razmerje razvojnih faz (koraki 1-4). Postopek lahko smiselno uporabimo za različne prostorske enote; pomembna je razpoložljivost zanesljivih podatkov o dejanski ravnosti gozdnih sestojev (prirastku) in podatkov o gozdnih združbah in realni drevesni sestavi.

6) Prostorski prikaz izkoriščenosti rastiščnih potencialov

Izračunane vrednosti izkoriščenosti rastiščnih potencialov je zaradi preglednosti smiselno združiti v nekaj razredov. V okviru projekta smo oblikovali prostorski informacijski sistem, v katerem smo za vsak odsek (ZGS, 2012) poznali vrednost prirastka sestojev (IV), dopisali vrednost PSGR ter vrednosti potencialne ravnosti (PR). Prikazujemo dve karti, in sicer: Karto izkoriščenosti PSGR, kjer je za vsak odsek izračunana ocena PSGR kot razmerje IV/PR. Te vrednosti smo razvrstili v šest razredov, s katerimi lahko v gozdnem prostoru pregledno prikažemo stopnjo izkoriščenosti rastiščnih potencialov; najnižji razredi kažejo na gozdove z močno zmanjšano ravnostjo.

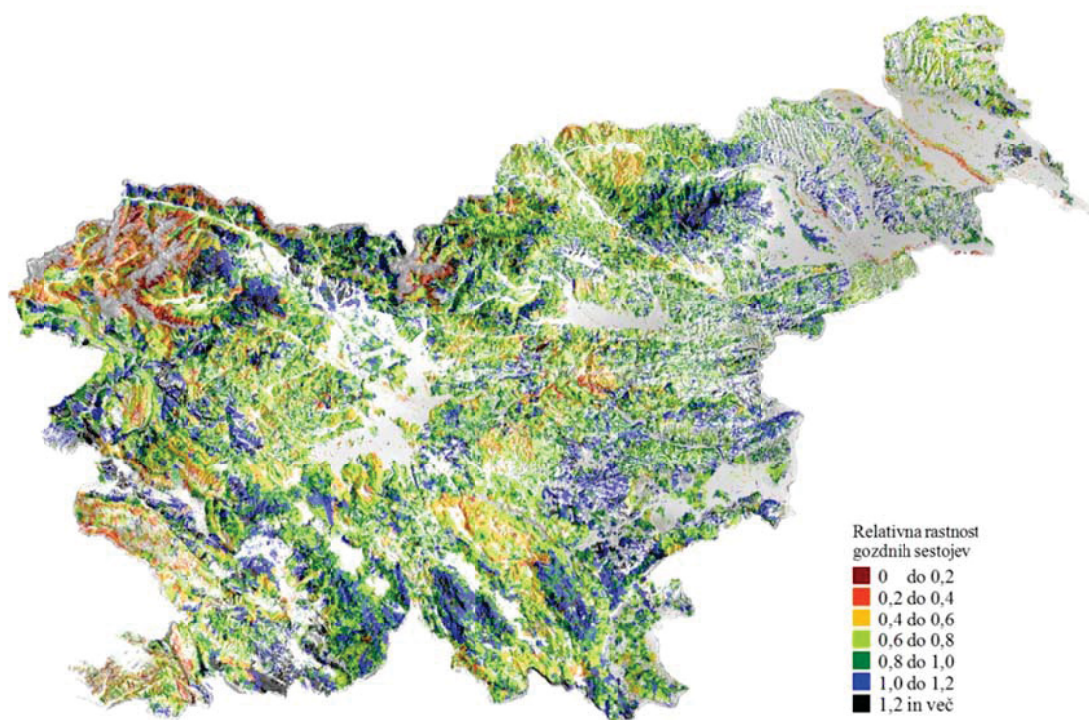
Karto vrednosti IV/PSGR po odsekih; tudi ta kazalnik lahko nakazuje izkoriščenosti rastiščnih potencialov. Želeli smo preveriti, ali je ta kazalnik, ki je enostavnejši, saj zanj ni potreben nikakršen zapleten algoritem, uporaben za oceno izkoriščenosti PSGR.

Analiza vzrokov za razhajanja med proizvodno sposobnostjo in rastnostjo

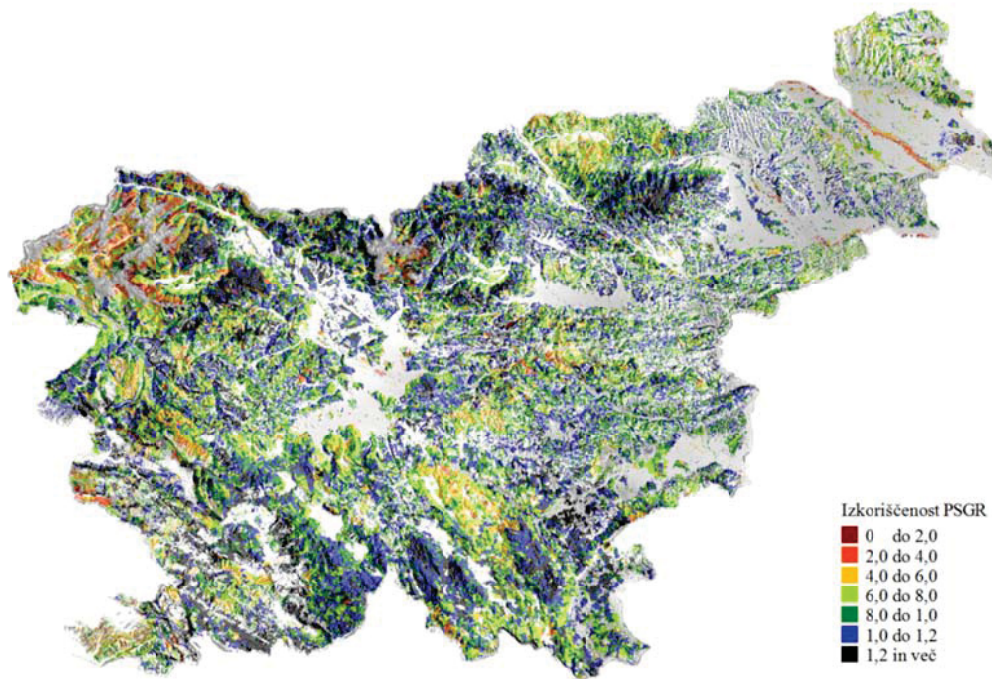
Vzroke za razhajanje med proizvodno sposobnostjo in dejansko rastnostjo smo proučevali s posplošenim regresijskim modelom (GLM). Kot odvisno spremenljivko smo v model vključili oceno izkoriščenosti rastiščnih potencialov, ki je določena z razmerjem IV/PR. Izmed neodvisnih spremenljivk smo v model vključili izbrane okoljske, sestojne in gozdnogospodarske spremenljivke. Od okoljskih spremenljivk smo v model vključili nadmorsko višino (m), nagib ($^{\circ}$), kamnitost in skalovitost terena (%) ter fitogeografsko regijo. Med sestojnimi spremenljivkami smo vključili lesno zalogo ($m^3 ha^{-1}$), delež iglavcev (%) in delež sestojnih tipov panjevec, grmičav gozd in pionirski gozd z grmišči v odseku (%), izmed gozdnogospodarskih spremenljivk pa načrtovani posek ($m^3 ha^{-1}$) in odprtost. Za vključevanje in izključevanje neodvisnih spremenljivk v regresijski model smo uporabili »forward stepwise« algoritem.

Rezultati

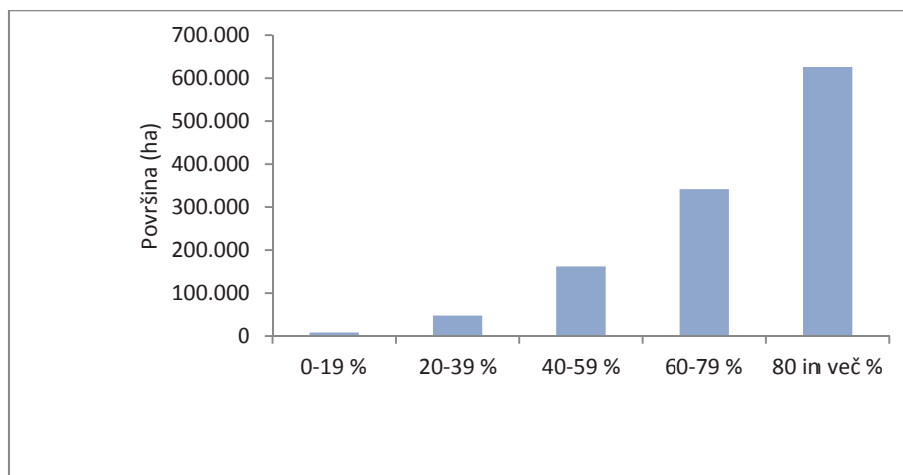
Poglavitne rezultate strnjeno prikazujemo z nekaj slikami in preglednicami.



Slika 1: Karta izkoriščenosti rastiščnih potencialov. Odseki so glede na razmerje med potencialno in dejansko rastnostjo razvrščeni v šest razredov: 0-0,2; 0,2-0,4; 0,4-0,6; 0,6-0,8, 0,8-1,0, 1,0-1,2 ter 1,2 in več.



Slika 2: Karta ocen IV/PSGR. Odseki so glede na razmerje med tekočim prirastkom sestojev in PSGR razvrščeni v šest razredov: 0-0,2; 0,2-0,4; 0,4-0,6; 0,6-0,8, 0,8-1,0, 1,0-1,2 ter 1,2 in več.



Slika 3: Površina gozdov v Sloveniji po razredih izkoriščenosti PSGR.

Preglednica 1: Površina gozdov glede na vrednosti IV/PSGR in izkoriščenosti PSGR.

Razred	IV/ PSGR		Izkoriščenost PSGR	
	Površina (ha)	Št odsekov	Površina (ha)	Št odsekov
0 - 0,2	6068	510	17930	609
0,2 - 0,4	32061	1361	55288	1840
0,4 - 0,6	108662	4643	164365	7150
0,6 - 0,8	226384	10504	360161	16781
0,8 - 1,0	310123	14330	348830	16037
1,0 - 1,2	251383	11512	161003	7463
1,2 in več	250950	11296	78054	4276
Skupaj	1185632	54156	1185632	54156

Postopek bomo v prihodnosti še validirali, zato posredujemo preliminarne ugotovitve:

Poprečna stopna izkoriščenosti produkcijskih potencialov gozdov v Sloveniji znaša 83,5 %, kar je glede na velik obseg gozdov, ki so nastali v zadnjih desetletjih z zaraščanjem kmetijskih površin, relativno visoko.

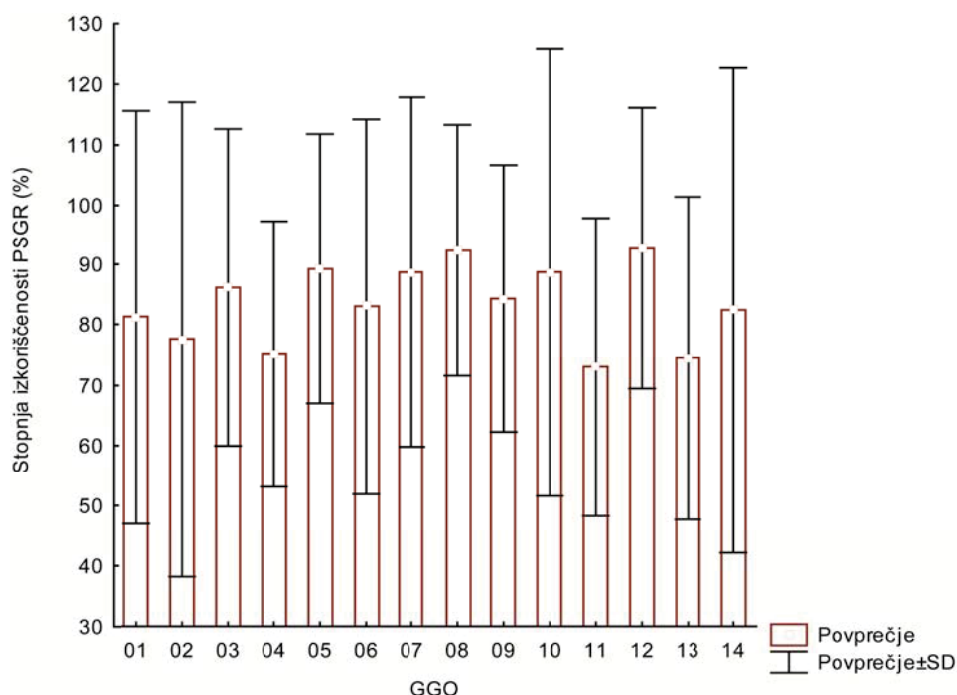
Opazna je velika variabilnost gozdov glede na izkoriščenost PSGR, kar je pomembno izhodišča za odločanje o gospodarjenju.

Modus - največ gozdov je v razredu 60-80% izkoriščenosti, kar je zaskrbljujoče.

Znaten del gozdov presenetljivo presega vrednost 1, kar pomeni, da je dejanska ravnost večja od potencialne. Pri pregledu podatkov za te objekte smo ugotovili, da je najpogostejši razlog za ta odklon v podatkih o sestojih, ki so vprašljivi; ti odseki izkazujejo relativne velike površina mladovja (faktor za oceno PSGR v mladovju je 0,1), kar pomeni veliko nižjo oceno potencialne ravnosti gozdnih sestojev, hkrati pa so v podatkovni zbirki ZGS navedeni relativno visoki prirastki za te odseke, kar vodi v sistematično napako ocene izkoriščenosti PSGR.

- Primerjava ocene izkoriščenosti PSGR in ocene IV/PSGR (sliki 1 in 2, preglednica 1) kaže na podobnosti in razlike. Pomembna razlika je, da so ocene IV/PSGR v splošnem precej višje in kažejo boljše stanje gozdov kot je v resnici. Ravnost sestojev je na videz relativno višja, ker ta postopek ne upošteva drevesne sestave in razvojnih faz. V Sloveniji prevladujejo debeljaki, hkrati je delež smreke, ki ima praviloma veliko večjo produkcijo, merjeno v masnih enotah, kot kakšna naravna drevesna vrsta, veliko večji od njenega naravnega deleža. Ti rezultati tudi kažejo, da IV/PSGR ni primeren kazalnik za oceno izkoriščenosti produkcije sposobnosti gozdnih rastišč!
- Vrednost poprečne stopnje izkoriščenosti PSGR se med gozdnogospodarskimi območji razlikuje, kar nakazuje na različno gozdnogojitveno problematiko med

območji. Hkrati je zopet opazna velika variabilnost v ocenah izkoriščenosti PSGR znotraj območij, kar je treba upoštevati pri prioritetah gospodarjenja.



Slika 4: Ocena izkoriščenosti PSGR po gozdnogospodarskih območjih

Na stopnjo izkoriščenosti PSGR vplivajo predvsem način gospodarjenja z gozdovi ter vplivi zunanjih dejavnikov – motenj, ki lahko zmanjšujejo ravnost gozdnih sestojev. Ker je gozdnogojitvena problematika med območji zelo različna (gojitveni sistemi, posek, vlaganja itn), je takšna analiza smiselno narediti za gozdnogospodarska območja ali za manjše predele. Na ravni Slovenije smo želeli ugotoviti splošne značilnosti glede variiranja ocen izkoriščenosti PSGR. V posplošeni regresijski model (GLM) je bilo vključenih sedem od devetih spremenljivk. Kamnitost in skalovitost in in delež sestojnih tipov panjevec, grmičav gozd in pionirski gozd z grmišči v odseku (%) sta iz modela izpadla. Spremenljivke pojasnjujejo majhen del celotne variabilnosti. Višina lesne zaloge pozitivno vpliva na višje ocene, kar je seveda povezano z večjimi prirastki. Na stanje gozdov z večjo ravnostjo kažejo posredno tudi posek in večja gostota prometnic. Tudi vpliv nadmorske višine je značilen, to je v naših razmerah pogosto povezano z antropogenimi vplivi, ki so v nižjih predelih večji. Naklon negativno vpliva, saj so rastišča istega gozdnega tipa na večjih naklonih praviloma manj produktivna in je zato ravnost manjša. Verjetno še najbolj presenetljivo je, da submediteranska regija odstopa od drugih; skratka, da je tam stopnja izkoriščenosti PSGR relativno večja kot v drugih območjih; to je treba vsekakor preveriti, saj lahko k večjim vrednostim prispeva dejstvo, da je vegetacija tega območja slabše preučena, zato so lahko vrednosti PSGR podcenjene.

Preglednica 2: Posplošeni regresijski model

Parameter	Ocena parametra	T	p-vrednost
Konstanta	73,946	85,405	0,000
Nadmorska višina (m)	0,008	11,627	0,000
Nagib (°)	-0,15	-9,459	0,000
Lesna zaloga (m ³ /ha)	0,068	38,498	0,000
Delež iglavcev v LZ (%)	-0,1	-17,228	0,000
Odprtost (%)	0,023	3,814	0,000
Možni posek (m ³ /ha, leto)	0,14	23,459	0,000
Fitoregija: alpsko območje	-17,809	-24,608	0,000
Fitoregija: dinarsko območje	-16,465	-23,399	0,000
fitoregija: predalpsko območje	-16,406	-24,542	0,000
Fitoregija: predinarsko območje	-14,331	-20,718	0,000
Fitoregija: predpanonsko območje	-11,387	-16,721	0,000
Fitoregija: submediteransko območje	0		
R ²	0,101		

Zaključki

Karta izkoriščenosti PSGR (slika 1) nazorno podaja razlike v izkoriščenosti rastiščnih potencialov gozdov v Sloveniji, hkrati pa kaže na nekatere pomanjkljivosti uporabljenih podatkov in postopkov. Poglavitna pomanjkljivost so velike površine gozdov z izkoriščenostjo potencialov, večjo od 1, kar je seveda nelogično. Iz podrobnejšega pregleda podatkovnih zbirk in kontrole algoritmov ugotavljamo različne vzroke za to: previsoke ocene prirastkov v nekaterih gozdovih, napačne ocene razmerja razvojnih faz glede na podatke o lesni zalogi in prirastku sestojev, mogoče so tudi prenizke ocene PSGR za nekatere gozdne rastiščne tipe, predvsem pa je pri ocenah PSGR opazen problem reprezentativnosti za vse odseke, ki so uvrščeni v nek rastiščni tip; to velja predvsem za rastiščne tipe s heterogenimi rastiščnimi razmerami in zato velikimi razlikami PSGR znotraj istega rastiščnega tipa. Večja ravnost je lahko posledica učinka mešanosti sestojev, dodaten razlog pa je lahko tudi dejstvo, da je pri ravnosti skorja upoštevana, pri oceni produkcijskih sposobnosti gozdnih rastišč (PSGR) pa ne. Prednost algoritma pa je, da lahko sedaj razvrščamo gozdove glede na stopnjo izkoriščenosti PSGR; v tem primeru je bolj kot absolutna vrednost ocen pomembna razvrstitev odsekov glede na vrednost.

Algoritem temelji na nekaterih predpostavkah in poenostavitvah, ki so nujne. Uporabnost algoritma ali tudi možnost ocenjevanja izkoriščenosti PSGR je odvisna od dostopnosti in kakovosti podatkov, ki so vključeni v algoritem. V prihodnosti zato priporočamo podrobnejše preverjanje algoritma in pa seveda izboljšanje vseh podlag, na katerih temelji algoritem – ne seveda samo zaradi algoritma samega, ampak zaradi zahteve, da se kakovost podatkov o gozdnih sestojih, gozdnih rastiščih in tudi ocen PSGR v gozdarskem informacijskem sistemu posodablja in izboljšuje.

3.2 Delovni sklop 2: Izdelava predlogov premene malodonosnih gozdov na izbranih območjih

3.2.1 Podsklop 2.1: Sestoji črnega bora na Krasu

NARAVNO POMLAJEVANJE V NASADIH ČRNEGA BORA

Opis problema, pregled literature in cilji raziskave

Sestoji črnega bora poraščajo več kot 3 milijone hektarjev rastišč v Evropi (FOREST EUROPE, 2011). Težišče naravne razširjenosti črnega bora so ekološko skrajna, zelo strma, skalnata, s hranili revna, pretežno karbonatna rastišča v vseh nebesnih legah. Pogosto so ga sadili tudi izven naravnega areala na degradirana, erodirana rastišča (Vallauri et al., 2002). V začetnih sukcesijskih fazah se je odlično uveljavil, prispeval k izboljševanju rastiščnih razmer in se spontano širil (Prebevšek, 1981). V odrasli fazi, z napredujočim sukcesijskim razvojem, pa so postali sestoji, ki so se razvili v negozdnih razmerah, vse bolj občutljivi na abiotske in biotske stresne dejavnike. Podnebne spremembe nevarnost hitre razgradnje sestojev še pospešujejo. V številnih Mediteranskih državah se soočajo s problematiko premene alohtonih sestojev črnega bora v smeri domačih drevesnih vrst in stabilnejših sestojnih oblik (Vallauri et al., 2002; Anić, 2003; Tapias et al., 2004; Ciancio et al., 2006; Zlatanov et al., 2010). Na Krasu so med prvimi v Evropi (1859) uporabili črni bor za izboljšanje rastiščnih razmer. V Sloveniji je na kraškem območju dobrih 16.500 ha gozdov črnega bora, ki jih bo potrebno prevzgojiti v mešane sestoje domačih listavcev.

Dozdajšnje tuje raziskave premen sestojev črnega in rdečega bora so nakazale velik pomen pravočasnih redčenj in ohranjanja semenskih dreves domačih listavcev, predvsem hrastov za uveljavljanje podmladka (Vallauri et al., 2002; Anić, 2003; Ciancio et al., 2006; Zlatanov et al., 2010). Nekateri raziskovalci pa svarijo pred premočnimi poseki, ki lahko povzročijo bujen razvoj konkurenčen pritalne vegetacije in izgubo sestojnega podnebja (Lust et al., 1998). Vendar so le redke raziskave temeljile na neposrednih meritvah ekoloških dejavnikov in na analizah mikrorastišč z uporabo vegetacijskih popisov in fitoindikacije. Namen raziskave je: (1) preučiti strukturo mladja v različnih sestojnih strukturah gozdov črnega bora in njeno odvisnost od izbranih abiotskih (npr. svetloba, vlaga, relief) in biotskih dejavnikov (npr. konkurenčne rastline, semenska drevesa) ter (2) predlagati usmeritve za premeno sestojev črnega bora z naravno obnovo.

Metoda dela

Geološko podlago proučevanega območja na osrednjem delu Krasa sestavljajo predvsem karbonatne kamenine z vložki silikata (roženec, glinasti nanosi, fliš). Za talne razmere je

značilna velika raznolikost, tako iz vidika sestave kot globine tal, oz. erozijskih procesov. Potencialno naravno rastle je težko določljivo (Daskobler in Kutnar v Ferlin (Ur.) 1998), prevladujejo pa združbe *Seslerio autumnalis-Qercetum petraeae*, *Ostryo-Qercetum pubescentis*, in *Seslerio-Ostryetum*. Dolgoletno poprečje srednje letne temperature meteorološke postaje Godnje (320 m n.v.) znaša 12 st. C, poprečje vsot letnih padavin pa 1234 mm. Večina evropskih naravnih sestojev črnega bora in nasadov se nahaja v razmerah nižjih srednjih letnih temperatur in padavin. V sestojih prevladuje črni bor z 87% v lesni zalogi, sledijo ostali listavci – predvsem mali jesen in črni gaber (10%), nato hrasti (2%) in plemeniti listavci (1%). Lesna zaloga odraslih sestojev znaša pribl. 200 m³/ha, prirastek pa 5 m³/ha/l. Lesna zaloga in prirastek sestojev malega jesena in črnega gabra, ki po obnovitvenih ali sanitarnih sečnjah gozdov črnega bora prevladujeta sta za polovico manjša. Pomladitveni cilj v gozdnogospodarskem načrtu predvideva zmes gradna (20%), bukve (20%), plemenitih listavcev (10%), črnega bora (20%) in drugih trdih listavcev (30%).

V sklopu raziskave smo na območju med Komnom in Vremščico naključno izbrali več odraslih sestojev, v katerih smo naključno postavili 44 raziskovalnih ploskev velikosti 25 x 25 m. Ploskve smo postavili v štirih sestojnih oblikah: a) v sklenjenih sestojih (14 pl.), b) v vrzelastih sestojih (15 pl.), c) na robu odprtine (15 pl.) in d) v sestojnih odprtinah (7 pl.). Velikosti odprtin so znašale od 1,2 do 4,4 ha. Na ploskvah smo snemali običajne sestojne parametre (npr. drevesno sestavo, premere, višine). Na vsaki ploskvi smo v centru postavili 6 sistematično razvrščenih t.i. zeliščnih ploskvic in do 12 hrastovih ploskvic, levo in desno od centralnega transeкта. Središče hrastove ploskvice je vsakokrat določila hrastova mladika do 1 m višine. Ploskvice so bile velikosti 1,5 x 1,5 m. Na njih smo snemali: številčnosti pomladka (do 5 m višine) po drevesnih vrstah, poškodovanosti, višinskih razredih, rasti in razrasti, zastiranje vegetacije po vrstah in splošne ekološke razmere (npr. obliko mikroreliefa, skalovitost, globina tal). Na naključnem vzorcu polovice ploskvic smo ocenili tudi relativno difuzno sončno sevanje (DIF) in vlažnostne razmere v tleh. Analizirali in geokodirali smo tudi hrastove semenjake v radiju 80 m od posamezne ploskvice.

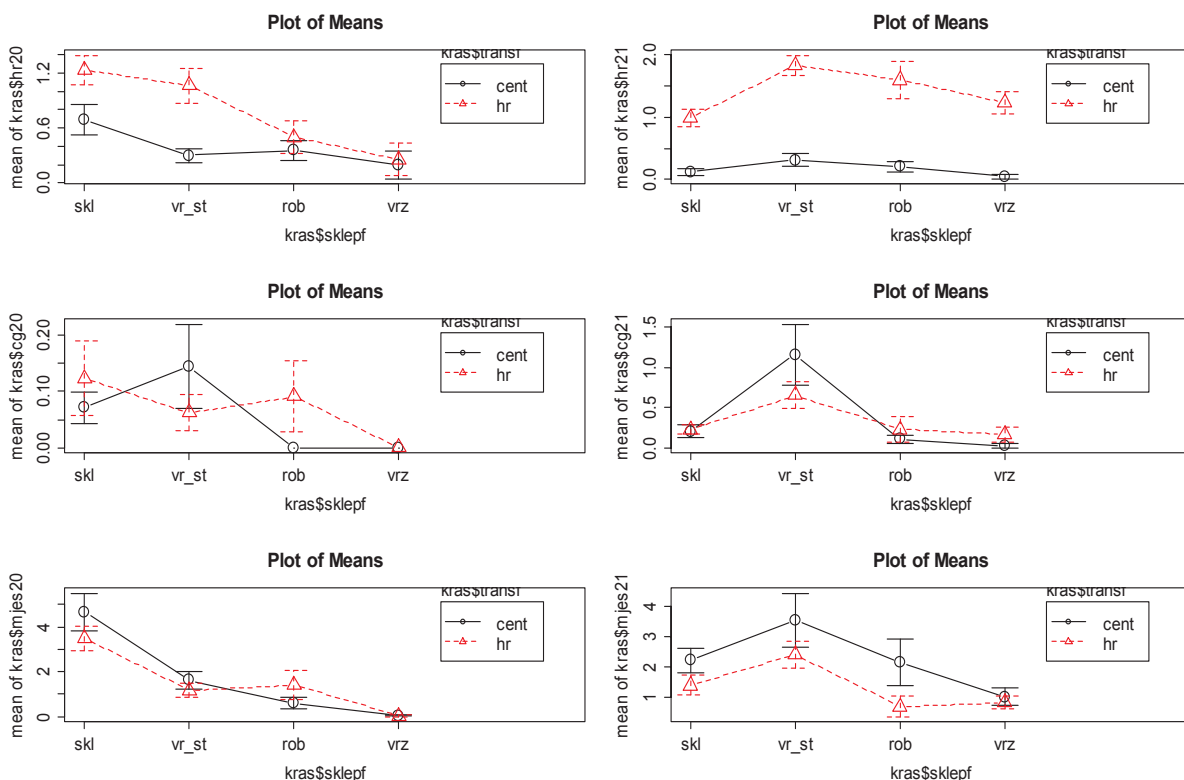
Rezultati raziskave

Na 477 zeliščnih in hrastovih ploskvicah smo popisali kar 28 drevesnih vrst, 31 grmovnih vrst in več kot 120 zelišč. Poprečna gostota mladja drevesnih vrst na zeliščnih ploskvicah je znašala 28.000 na ha (Preglednica 3). Prevladoval je mali jesen z več kot 70%, vendar je bilo precej tudi hrastov (10%) ter plemenitih listavcev (javorji, lipa, češnja, veliki jesen). Iz sestave mladja po višinskih stopnjah razberemo, da z naraščajočo višino hrasti in plemeniti listavci nazadujejo, delež malega jesena se ohranja, medtem ko se delež črnega gabra povečuje. Sestojne razmere torej hrastom ne omogočajo preraščanja.

Preglednica 3: Gostote mladja na ha po višinskih razredih in drevesnih vrstah na sistematično razporejenih zeliščnih ploskvicah (N = 263; pri hrastih so v oklepaju deleži)

Višinski razred	Mali jesen	Črni gaber	Hrasti	Bresta	Plemeniti listavci	Ostalo	Skupaj
do 20 cm	9616	321	1859(14%)	270	710	152	12928
od 21 do 130 cm	9632	1724	794(6%)	253	676	84	13164
nad 131 cm	1335	422	68(3%)	17	51	68	1960
Skupaj	20583	2467	2721(10%)	541	1436	304	28052

Pregled nasemenitve ($h < 20$ cm) po vrstah sestojev je nakazal vzorec upadanja števila gostot hrasta in malega jesena od sklenjenega sestoja s povprečno 15% DIF, preko vrzelastih sestojev in roba vrzeli (pribl. 30% DIF), do vrzeli s povprečno več kot 50% DIF. Podoben vzorec smo zasledili tudi pri črnem gabru, le da je bil manj izrazit. Hrasti višji od 21 cm so bili najbolj pogosti v vrzelastih sestojih in na robovih sestojnih vrzeli. Tudi mladje ($h > 21$ cm) glavnih konkurentov, malega jesena in črnega gabra je nakazovalo podobno sliko, s tem da je bil upad številčnosti na robu vrzeli nekoliko bolj izrazit. Iz tega lahko sklepamo na najbolj izraženo sencozdržnost pri črnem gabru, sledijo mu mali jesen in nato hrasti. V primeru obeh načinov vzorčenja so bile vse tri drevesne vrste najslabše zastopane v vrzeli. Delež poškodovanega (objedenega) mladja je bil večji pri mladju nad 20 cm. Najbolj poškodovani so bili bresti, sledijo pa hrasti. Ti so bili v mladju nad 21 cm višine 48-odstotno poškodovani, kar je občutno preveč za nemoteno preraščanje.



Slika 5: Gostote in drevesna sestava mladja na ha po vrstah sestojev

Primerjava srednjih vrednosti ekoloških dejavnikov med zeliščnimi in hrastovimi ploskvicami opozarja na razmere, ki bolj ustrezajo hrastom (slika 5). Statistično značilne so bile štiri spremenljivke. Hrastu do 1 m višine ustrezajo bolj vlažna in manj skalovita tla, z večjim deležem organskega dela, hkrati pa se bolj pogosto pojavlja na mikrorastiščih z robido. Multivariatni statistični modeli za gostoto hrastove nasemenitve so potrdili nekatere prejšnje ugotovitve, npr. da gostota upada od sklenjenega sestoja proti vrzeli oz. z naraščanjem svetlobe. V modelih so bili značilni tudi nekateri novi dejavniki. Gostota nasemenitve hrasta je tako: upadala z naraščanjem vrednosti fitoindikacije dušika v tleh, zastiranja jesenske vilovine in minimalne razdalje do semenskih dreves ter naraščala z globino tal. Modeli so tudi nakazovali, da je gostota nasemenitve hrastov v pozitivni odvisnosti z gostoto in zastiranjem malega jesena. Modeli za hrastovo mladje nad 21 cm višine pa so nakazali konkurenčen odnos med vrstama. Kot močni dejavniki za napovedovanje gostot hrastovega mladja ($h > 21$ cm) so se izkazali skalovitost, debelina organskega horizonta tal ter indikacija svetlobe in

talne vlažnosti. Prva dva dejavnika sta bila v negativni odvisnosti z gostotami hrastovega mladja, druga dva pa v pozitivni. Modeli so nakazali največje gostote hrastovega mladja v vrzelastih sestojih. Tudi ordinacija zeliščne vegetacije na ploskvicah je potrdila prej omenjene rezultate.

Razprava, zaključki in priporočila naročniku

V sklopu raziskave smo ugotovili precejšnje skupne gostote mladja hrastov in plemenitih listavcev, a hkrati je njihova gostota nazadovala z višinskimi razredi. Glavni konkurenti hrastu in plemenitim listavcem so bili mali jesen, črni gaber in jesenska vilovina. Močno oviro za preraščanje mladja je pomenilo tudi objedanje po rastlinojedi divjadi. Ekološke zahteve nasemenitve ($h < 20$ cm) in mladja ($h > 21$ cm) so se razlikovale. Rezultati so nakazali najboljše razmere za nasemenitev vseh drevesnih vrst pod sestojem, z razvojem pa so hrastu bolj ustrezale nekoliko višje vrednosti svetlobe kot glavnima konkurentoma. Še posebej na gozdnem robu se je hrast še dobro uveljavil, medtem ko so tu gostote obeh konkurentov bolj izrazito nazadovale. Hrastu so na splošno ustrezala tudi nekoliko bolj bogata tla in primes silikata kot konkurentoma. Tudi drugi raziskovalci izpostavljajo pomen semenjakov in še posebej raznašanje semen s pticami, pravočasnih redčenj oz. oblikovanja vrzeli ter boljše uveljavljanje hrastov na globljih in bolj razvitih tleh (Vallauri et al., 2002; Anić, 2003; Ciancio et al., 2006; Zlatanov et al., 2010). Na temelju pričujoče in sorodnih raziskav predlagamo, da se izpelje premena sestojev črnega bora z naravno obnovo v prvem koraku z nasemenitvijo pod zastorom (15%-20% DIF%), po uspešni nasemenitvi sledi svetlitveno redčenje oz. oblikovanje manjših vrzeli (30-40% DIF%), kjer skušamo zagotoviti čim daljši gozdni rob. Zaradi ohranjanja in pospeševanja hrasta je smiselna individualna zaščita ter točkovno odstranjevanje polnilne plasti trdih listavcev. Ko je hrastovo mladje ($h > 21$ cm) že uveljavljeno, sledi postopno oblikovanje večjih vrzeli (0,5-1,0 ha). Preliminarni rezultati in izsledki drugih raziskav nakazujejo slab razvoj hrasta v velikih presvetlitvah (> 1 ha) ter hkrati izpostavljajo precejšnjo sposobnost preživetja hrasta pod zastorom črnega bora, zato je pri obnovitvenih sečnjah smiselna postopnost.

FIZIOLOŠKI ODZIV MLADJA

Metode

Fiziološki odziv mladja – sajene drevesne vrste

V bolj ali manj sklenjenih sestojih črnega bora na primorskem Krasu smo v letih 2013 in 2014 izvedli primerjave odziva različnih drevesnih vrst:

1. meritve odziva gradna na treh različnih lokacijah (Dutovlje, Meja, Divača) Krasa v dveh vegetacijskih obdobjih in
2. meritve odziva sajenih drevesnih vrst v Divači. Opravljena je bila primerjava odziva med tremi ploskvami na ravnini in na pobočju.

Stanje vrzeli (intenzitete svetlobe) smo določili s pomočjo izdelave in analize sferičnih posnetkov v času polnega olistanja. Na vsaki lokaciji so bile izbrane po štiri referenčne mikrolokacije, ki so ustrezale različnim intervalom svetlobne intenzitete (ISF %) oz. različnemu sklepu krošenj matičnega sestoja:

- 14 > ISF ... sklenjen sestoj
- 14 – 28 ... robne razmere
- 28 – 38 ... vrzelast sklep
- 30 < ISF ... vrzel, odprto

Odzive mladja smo merili s prenosnim sistemom Li 6400, ki omogoča natančne meritve v ustvarjenih okoljskih razmerah in konstantno raven vhodnih parametrov zračne vlage, ravni ogljikovega dioksida, intenzitete svetlobe in temperature listja. Meritve so tako primerljive z drugimi lokacijami.

Na vsaki od izbranih mikrolokacij smo izvedli meritve odziva mladja, ki je bilo na vseh ostalih površinah zaradi primerljivosti odziva podobno (starost). Primerjali smo asimilacijsko odzivnost različnih parametrov (transpiracija, asimilacija, učinkovitost porabe vode) in preskrbo mladja z vodo (jutranji vodni potencial) v optimalnih razmerah takoj po formiranju polne listne površine (2 x od začetka do sredine maja) in v času izrazitejših sušnih razmer (julij, avgust). Vzporedno smo izvedli še meritve odziva panjevskih hrastov v enakih svetlobnih kategorijah.

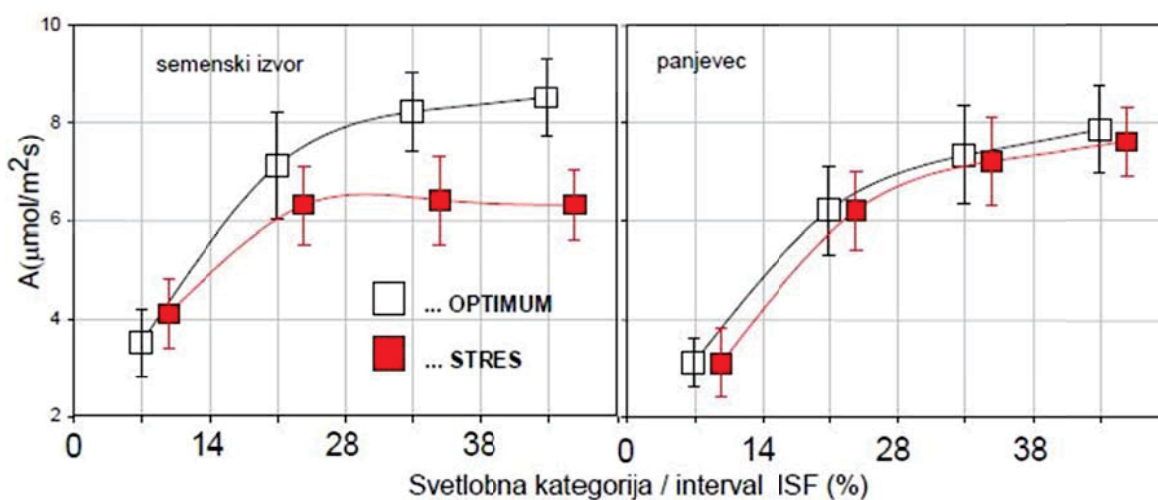
V vsaki svetlobni kategoriji je bilo naključno izbranih po 8 - 10 osebkov, na vsakem so bile meritve opravljene najmanj 4x. Tako znotraj posameznih lokacij kot med njimi nismo potrdili razlik med makro hranili v listju merjenega mladja.

Rezultati

Fiziološki odziv mladja – naravno mladje hrasta

Asimilacija

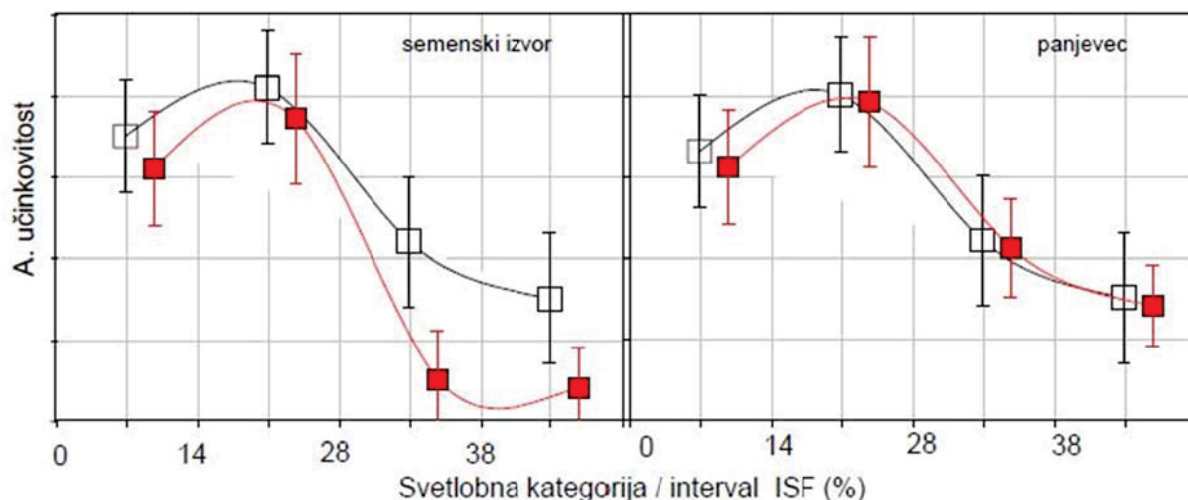
V začetku vegetacijskega obdobja je bila učinkovitost mladja značilno največja pod zastrtim sestojem, absolutno največja pa v razmerah največje intenzitete sevanja. V času meritev znotraj enega leta se je učinkovitost v vsaki svetlobni kategoriji absolutno zmanjševala. (slika 6). Razlike med svetlobnimi kategorijami (mikrolokacijami) so se stopnjevale predvsem z nastopom stresnih razmer v letu 2013.



Slika 6: Maksimalna asimilacijska odzivnost mladja v različnih svetlobnih kategorijah, zamik med stresnimi in optimalnimi razmerami je ustvarjen zaradi večje preglednosti. Prikazana so povprečja in standardni odkloni za odzive mladja semenskega izvora (levo) in panjevec (desno).

Primerjava asimilacijske učinkovitosti (photosynthetic yield) je bila z nastopom sušnega stresa proti pričakovanjem največja v kategoriji robnih razmer, kjer upad v stresnih razmerah

ni bil tako očiten, kot v ostalih svetlobnih razmerah. Največ razlik in raztroša v odzivu smo opazili v



Slika 7: Asimilacijska učinkovitost v optimalnih in stresnih razmerah; levo semenski sestoj/mladje, desno panjevec

Razlike v odzivu pripisujemo izključno prilagoditvi in dinamiki svetlobnih razmer, ki jih lahko tesno povežemo tudi s temperaturnimi oscilacijami (in posledično ostalimi rastiščnimi dejavniki). V kategoriji popolne zastrtosti je bila številčnost osebkov najmanjša. Razlike med posameznimi lokacijami istih svetlobnih razmer so bile neznatne; po absolutnih vrednostih sicer nekoliko manjše na lokacijah Divača in Meja kot v Dutovljah, vendar enake v relativnih odzivih znotraj istih svetlobnih kategorij v obeh vegetacijskih obdobjih.

Vodne razmere

Vrednosti preskrbe rastlin z vodo smo vrednotili z meritvami jutranjega vodnega potenciala. Izrazite stresne razmere so nastopile v juniju in avgustu 2013, predvsem v kategorijah svetlobnih razmer na prostem in vrzelastega sklepa krošenj, kjer so prešle nepovratno točko venenja. Ponovno so bile razmere najugodnejše pod zastorom in na gozdnem robu. Tudi transpiracija je bila največja na odprtem, najmanjša pod sklenjenim sestojem.

Primerjava z odzivom panjevcev

V enakih svetlobnih razmerah (zastor, gozdni rob in vrzel, odprto) smo primerjali odziv mladja panjevcev (2013, 2014). Absolutna stopnja asimilacija je bila povsod večja v mladju, ki je vzniknilo iz semen, kljubovanje sušnim razmeram pa je bilo predvsem v kategoriji vrzeli in odprtega učinkovitejše, predvidoma zaradi boljše oskrbe z vodo (sliki 6 in 7) iz že osnovanega in večjega koreninskega sistema.

Svetlobne razmere dobro pojasnjujejo vznik in uspevanje mladje ter njegovo odzivnost v zahtevnih kraških razmerah, predvsem v poletnih obdobjih s sušo. Med lokacijami nismo potrdili značilnih razlik; odzivnost je bila največja v razmerah gozdnega roba in vrzelastih krošenj, slabša pa na odprtem, kjer so ekstremi največji. Potrjujemo pomembnosti prisotnosti matičnega sestoja pri snovanju pomladka, posebno glede blaženja ekstremov in ustvarjanja mikroklima.

Primerjava odziva s panjevci je pokazala njihovo nekoliko manjšo absolutno odzivnost v primerjavi s semenskimi osebki, pa vendar neprimerno prednost panjevcev v stanju sušnega stresa. Učinkovitost odziva panjevcev se v času stresa ni značilno razlikovala od optimuma, kar pojasnjuje njihovo prednost pred posameznimi osebki semenskega izvora, posebno v stanju ekstremnih rastiščnih razmer.

POSKUSNI NASADI HRASTOV IN MANJŠINSKIH VRST

Uvod

Pogozdovanje Krasa se je začelo že leta 1859, ko so pod vodstvom Josipa Kollerja zasadili prve nasade črnega bora (*Pinus nigra* Arnold.) in sicer v Kozlerjevem gozdu pri Bazovici nad Trstom. Ti nasadi so zelo dobro uspeli in Josipu Kollerju gre zasluga, da je med prvimi ugotovil ustreznost črnega bora za pogozdovanje Krasa (Kladnik et al., 2008). Uspešnost gozdnih nasadov v Mediteranu je največkrat ogrožena zaradi slabe zakoreninjenosti sadik, kar povzroči pomanjkanje vode in hranil, zaradi česar je pogosto potrebna priprava tal. Nasadi črnega bora so na Krasu skozi čas precej izboljšali rastišča na katerih rastejo, toda ti obsežni homogeni nasadi, ki v Sloveniji obsegajo skupaj 16.500 ha (Diaci in sod. 2014), so postali resno ogroženi zaradi boleznih in škodljivcev. Zaradi izboljšanih talnih razmer so se vanje začeli spontano vraščati nekateri avtohtoni listavci, na primer mali jesen (*Fraxinus ornus* L.), črni gaber (*Ostrya carpinifolia* Scop.), rešeljika (*Prunus mahaleb* L.) in včasih puhasti hrast (*Quercus pubescens* Wild.), katere pa z izjemo puhastega hrasta dolgoročno niso preveč zaželjene. Zato se v zadnjih letih poleg naravne sukcesije presoja tudi druge možnosti za postopno premeno nasadov črnega bora in čim hitrejši vnos zelenih drevesnih vrst. Vnos letih lahko dosežemo z neposredno velikopovršinsko saditvijo, še raje pa z osnovanjem manjših imigracijskih jeder, iz katerih se lahko vrste kasneje prek semen spontano širijo v okoliške, deloma razgrajene nasade črnega bora. Zaradi majhnega števila raziskav na to temo je izredno pomembno pridobiti konkretne lokalne podatke in znanje, ki bo kasneje služilo kot izhodišče za uspešne premene borovih nasadov. Ker je premena tako obsežnih območij finančno zahtevna, je nujno proučiti začetni preživetveni uspeh različnih drevesnih vrst. Cilj naše raziskave je bil preveriti primernost avtohtonih listavcev za premene zastaranih nasadov črnega bora na Krasu z ugotavljanjem deležev preživetja, višinskega prirastka in vitalnosti po prvi rastni sezoni.

Metode

V okolici Divače smo v čistih nasadih črnega bora osnovali šest raziskovalnih ploskev, tri na bolj in tri na manj produktivnem rastišču. V novembru 2012 so bile zasajene s sadikami avtohtonih listavcev šestih vrst in sicer navadnega koprivovca (*Celtis australis* L.), gradna (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.), navadne bukve (*Fagus sylvatica* L.), divje češnje (*Prunus avium* L.), navadnega oreha (*Juglans regia* L.) in gorskega javorja (*Acer pseudoplatanus* L.). Posadili smo približno isto število sadik vsake vrste, v povprečju 478 sadik. Sadike se je sadilo v 2 metrskih razmakih. Sadili smo vsake drevesne vrste po 5 linij skupaj, po 14-17 sadik v eni liniji, vrstni red saditve pa se je na vsaki ploskvi zamenjal. Oktobra 2013 smo začeli popisovati stanje sadik na ploskvah po prvi rastni sezoni.

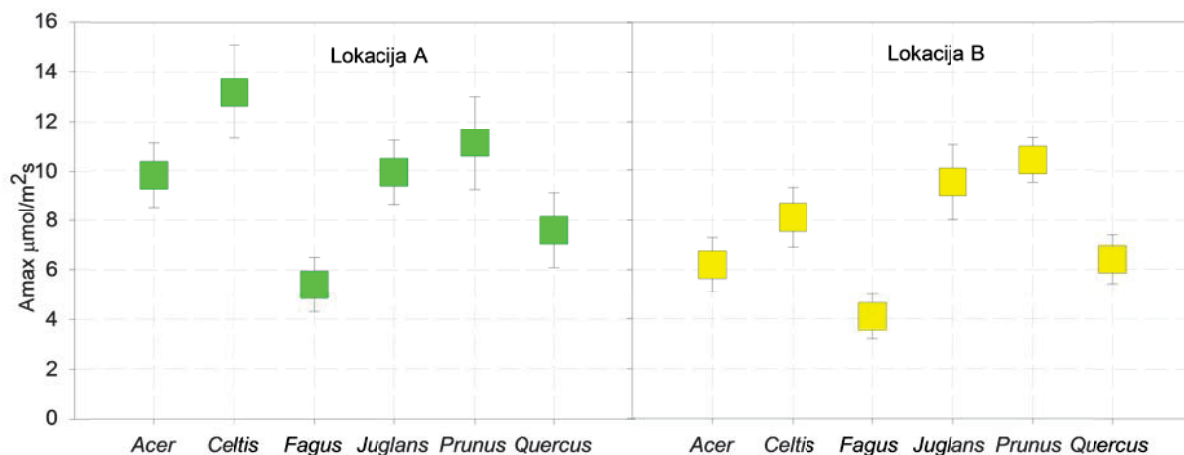
Rezultati

Osnovne analize

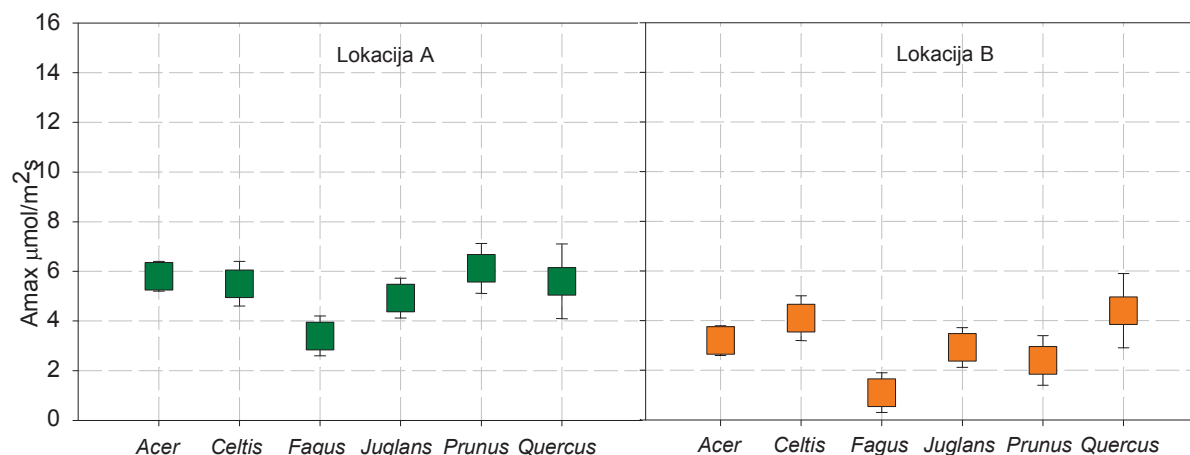
Vrsta z najvišjim deležem preživetja po prvi rastni sezoni je bila divja češnja (95%), kateri so sledili navadni oreh (92%), navadni koprivovec (91%), graden (83%) in gorski javor (78%), medtem ko je imela navadna bukev daleč najnižji delež preživetja med vsemi posajenimi vrstami (44%). To bi lahko pripisali slabi kakovosti njenih sadik, pa tudi slabi odpornosti na poletni vodni stres (še posebej v tako vročem poletju kot je bilo poletje 2013), in dejstvu, da so bile sadike navadne bukve puljenke, tako da so verjetno doživele šok ob presaditvi iz zasenčenosti na prosto. Vse vrste brez izjeme so imele nižji delež preživetja na manj produktivnem rastišču, pri čemer je imela divja češnja najnižji padec deleža preživetja iz enega rastišča na drugega, gorski javor pa največjega. Navadna bukev je imela najmanjši povprečni višinski prirastek (2,5 cm v povprečju), največjega pa sta imela navadni oreh (20,5 cm v povprečju) in divja češnja (13,5 cm v povprečju), kar pa je lahko zgolj posledica boljše kakovosti sadik teh dveh vrst. Višinski prirastek navadnega koprivovca je bil v povprečju 5,5 cm, gradna 4,5 cm in gorskega javora 4,5 cm.

Fiziološki odziv mladja – sajene drevesne vrste

Po sadnji šestih različnih drevesnih vrst (*Juglans regia* L., *Fagus sylvatica* L., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Celtis australis* L., *Prunus avium* L. in *Acer pseudoplatanus* L.) na rastišču črnega bora v novembru 2012 smo izvedli podobne meritve odziva sadik kot v primeru naravnega gradna v začetnih (optimalnih) in stresnih razmerah. Ploskve za sadnjo v velikosti 50 x 100 m so bile osnovane na nadmorski višini 400m (ravna tla) (A) in 650m (pobočje, 12-140 nagib) (B) na rendzinah, kjer je bila tudi izvedena predpriprava tal. Domnevno boljše rastišče na ravnih tleh je bilo glede sušnih razmer primernejše kot izbrano ekstremnejše rastišče na pobočju. Meritve smo opravili v naslednjem vegetacijskem obdobju (2013) takoj po olistanju (slika 8) in v času ekstremnih temperatur (slika 9).



Slika 8: Maksimalni asimilacijski odziv sadik na intenziteto svetlobe: Od največjega do najmanjšega si sledijo na lokaciji A (levo): *Celtis* (1), *Prunus* (2), *Juglans* in *Acer* (3), *Quercus* (5), *Fagus* (6). Na lokaciji B (desno): *Prunus* (1), *Juglans* (2), *Celtis* (3), *Acer* in *Quercus* (4), *Fagus* (6).



Slika 9: Maksimalni asimilacijski odziv sadik na intenziteto svetlobe v razmerah občutnega vodnega stresa (2013): opazen je očitni upad asimilacije pri vseh opazovanih vrstah in večje kljubovanje hrasta, na obeh lokacijah. Znova je bil najskromnejši odziv bukve.

V sušnejših razmerah se je pokazala na ravnih ploskvah učinkovitejša češnja, na pobočju pa graden. Kot najmanj primerna se je pokazala bukev, najugodnejše pa so se odzvale češnja, k. oreškar ter javor in oreh. Med slednjima ni bilo odkritih značilnih razlik, odzivi ostalih vrst so bili zn. različni. Zagotovo je bila primernejša lokacija za sadnjo na ravnini, kjer so bile ekstremne razmere manjše. Seveda je težko vrednotiti odzive vrst le na osnovi enoletnih meritev (upoštevanje časa sadnje, različnosti sadik itd). Primerna bi bila še primerjava z mortaliteto in kakovostjo sadik (1) ter ponovitev odziva po 3 oz. 5 letih (2).

Razprava

V celoti gledano je bil delež preživetja divje češnje, navadnega oreha in navadnega koprivovca po prvi rastni sezoni visok, gradna in gorskega javorja zadovoljiv, ob upoštevanju slabih rastiščnih kot tudi težkih vremenskih razmer poleti 2013, medtem ko je bil delež preživetja navadne bukve zelo nizek. Glede na deleže preživetja po prvi rastni sezoni so se vse sajene vrste razen navadne bukve, izkazale kot obetavne za bodočo neposredno ali posredno spremeno odraslih borovih nasadov na Krasu. Kljub temu pa so rezultati po le eni rastni sezoni premalo za bolj trdne sklepe, zato bo nujno nadaljnje spremljanje razvoja poskusnih nasadov. Neugodne rastiščne razmere na manj produktivnem rastišču so verjetno razlog za slabši uspeh tam rastočih sadik. Tamkajšnje rastišče je precej bolj strmo, z več skalovitosti in plitvejšimi tlemi, je tudi manj zaščiteno od bližnjih odraslih borovih sestojev in zato bolj izpostavljeno vetru in soncu. Iz rezultatov sklepamo, da vnos listavcev v borove nasade ne sme biti prezgoden in tudi ni smiselno vse dokler talne razmere niso občutno izboljšane od iglavcev. Faza z iglavci se jasno kaže kot neizogibna pri saniranju degradiranih kraških zemljišč. Delež preživetja je od vrste do vrste med rastiščema precej nihalo. Neugodne rastiščne razmere so še najmanj vplivale na preživetje in rast divje češnje. To je morebitni indikator njene večje ekološke amplitude, sploh v primerjavi z gorskim javorjem, pri katerem je padec deleža preživetja od bolj do manj produktivnega rastišča najbolj izrazit. Da bi določili razloge, zakaj je divja češnja v vseh rastiščnih razmerah tako dobro uspela, pa bi bile potrebne nadaljne raziskave. Rezultati kažejo da višina sadik ob času saditve ni vplivala na višinski prirastek, saj je bil na primer prirastek gorskega javorja precej majhen, čeprav so bile njegove sadike med najvišjimi. Ker je delež preživetja sadik gorskega javorja izmed vseh vrst najbolj nihalo, bi lahko sklepali, da je bolj občutljiv na mikro (lokalne) razmere na posamezni

ploskvi. Tako delež preživetja kot vitalnost sadik gradna sta bila znotraj rastišč precej homogena, sta se pa razlikovala med obema rastiščema. Ker je od saditve preteklo samo eno leto, je za ugotavljanje imigracijskega potenciala sajenih vrst zaenkrat še prezgodaj.

DODATNA RAZISKAVA O DONOSU SMOLE ČRNEGA IN RDEČEGA BORA

Uvod

Smolarjenje je delovno intenzivna dejavnost z dolgo tradicijo, ki se izvaja z zarezovanjem lubja borov in tudi nekaterih drugih iglavcev z namenom pridobivanja smole. Naša raziskava je primerjala razlike med donosom smole črnega (*Pinus nigra* Arnold) in rdečega bora (*Pinus sylvestris* L.) ter kako razni okoljski dejavniki in prsni premer ter vitalnost dreves vplivajo na količino pridobljene smole za te dve vrsti. Razlogi, zakaj nekatera drevesa proizvedejo večjo količino smole kot druga, še danes niso povsem znani. Naša raziskava je potekala na območju Krasa, kjer je bilo smolarjenje v preteklosti že prisotno. Obsežna območja nekoč opustelega Krasa so danes poraščena z nasadi pod sukcesijo večinoma črnega bora s primešanim rdečim borom. Raztezajo se na območju večjem od 50,000 hektarjev in so ekološko in mehansko nestabilni, slabo produktivni, ogrožajo pa jih tudi požari in bolezni. Z vidika dodatnega zaslužka iz nelesnih gozdnih proizvodov bi lahko bilo smolarjenje za lastnike gozdov vredno razmisleka. Z našo raziskavo smo želeli določiti razlike v donosu smole med črnim in rdečim borom; korelacijo med donosom smole in okoljskimi dejavniki kot so temperatura zraka, padavine in sončno obsevanje; ter korelacije med donosom smole in prsnim premerom ter vitalnostjo dreves.

Metode

V bližini Sežane smo osnovali 5 raziskovalnih ploskev, od tega so 3 ležale na območju sestojev črnega bora, 2 pa na območju sestojev rdečega bora. Na vsaki ploskvi smo izbrali 19-20 vitalnih dreves iz vladajoče in sovladajoče plasti z najmanj 20 cm prsnega premera. Za obseg smoline smo vzeli 40% obsega v prsni višini in vrezali zgolj eno smolino na drevo. Smolarili smo na živo, tako da nismo preveč prizadeli dreves, obhode smo izvajali na 3 do 6 dni. Hkrati smo pobirali smolo, jo tehtali in vrezovali nove smoline.

Rezultati

Povprečen skupen donos smole v naši raziskavi je znašal 1,144 kg za črni bor in 0,612 kg za rdeči bor. Razlike v donosu smole na posamezno drevo so bile kar precejšnje. Največji donos smole na posamezno drevo je znašal 2,487 kg (črni bor), najmanjši pa 0,249 kg (rdeči bor). Na dveh ploskvah s črnim borom, na katerih je bil donos smole največji, smo odkrili statistično značilne korelacije med donosom smole ter temperaturo zraka in padavinami, medtem ko te korelacije na ploskvah z rdečim borom ni bilo. Korelacije med temperaturo zraka in donosom smole so bile negativne, kar pomeni, da se je ob višanju temperature donos smole zmanjšal. Po drugi strani pa so na istih dveh ploskvah padavine imele pozitiven učinek na donos smole.

Razprava

Medtem ko je bil povprečen donos smole na obeh ploskvah z rdečim borom medsebojno primerljiv, je bil na ploskvah s črnim borom bolj različen. Prsni premer je imel precejšen

vpliv na donos smole pri črnem boru, in sicer so imela drevesa z večjim prsnim premerom večji donos smole v primerjavi s tanjšimi drevesi. Med vitalnostjo dreves in donosom smole statistično značilne korelacije nismo odkrili. Trajanje sončnega obsevanja prav tako ni imelo nobenega opaznega vpliva na donos smole na nobeni izmed raziskovalnih ploskev. Povsem jasno je, da ob današnjih cenah derivatov smole, smolarjenje pri nas ni rentabilno. Glavni omejujoč faktor pri rentabilnosti smolarjenja so stroški dela, ki so tudi glavni razlog, da so države z občutno nižjimi stroški dela danes vodilne v proizvodnji smole.

3.2.2 Podsklop 2.2: Sestoji v zaraščanju na bivših kmetijskih površinah v Halozah

VPLIV NEGE NA ZGRADBO IN VRSTNO SESTAVO V PROCESU NARAVNEGA NASELJEVANJA VRST NOVONASTALIH SESTOJEV NA ZEMLJIŠČIH V ZARAŠČANJU

Uvod

Haloze uvrščamo med območja, kjer so zaradi izrazite reliefne razčlenjenosti razmere za kmetovanje med najslabšimi v državi. Zaradi negativnih trendov, ki vplivajo na zaraščanje, ni realnih možnosti, da bi se v Halozah te površine ponovno uporabljale v kmetijske namene. Je pa sicer v Sloveniji v zadnjih treh letih ponovno zaznati večje površine krčitve gozdov. Na kmetijskih zemljiščih, kjer se opušča tradicionalna raba kot so košnja, paša, oranje itd., začne potekati proces zaraščanja z naravnim razvojem vegetacije. Zaraščanje kmetijskih zemljišč je kompleksen proces, ki v Sloveniji navadno vodi v trajno zarast z drevesnimi vrstami oziroma v gozd. Naravna naselitev gozdne vegetacije na negozdne površine pomeni večinoma dobro zasnovo za prihodnji sestoj, ki pa bi jo bilo z nego možno še izboljšati. V Sloveniji se že več kot dve desetletji srečujemo s problemom pomanjkljivega izvajanja oziroma tudi ne izvajanja gojitvenih del. Vzroki za to so v spremenjenem načinu financiranja, kjer imajo pomembno vlogo državne spodbude (subvencije) ter v splošnih negativnih trendih v gozdarstvu, ki so posledica nesorazmerja med rastjo stroškov dela in ceno lesnih sortimentov. Izhodišča nege gozdov so bila razvita v času nizkih stroškov dela, danes pa je razmerje med stroški dela in ceno lesa manj ugodno. Ena izmed številnih rešitev za izvajanje nege se ponuja v optimalizaciji nege, t.j. v izboljšanem modelu klasične nege ali pa v uvajanju novih modelov nege.

Z raziskavo smo obravnavali vpliv nege na zgradbo in vrstno sestavo sestojev na zemljiščih v zaraščanju ter možnosti usmerjanja sukcesijskega razvoja teh sestojev. V zgodnejših stadijih sukcesije se spremembe v vegetacijski sestavi odvijajo nekoliko hitreje kot pa v kasnejših stadijih, ko spremembe lahko trajajo tudi več desetletij ali stoletja. Raziskave o spremembah vegetacijske sestave in zgradbe so zato pogosto dolgotrajne. Ker so razmere na zemljiščih v zaraščanju v primerjavi z razmerami v gozdu manj stabilne, bi za zanesljivejše rezultate potrebovali več ponovitev in več ravnih sezon. V sestojih na zemljiščih v zaraščanju je pri odločitvah o ukrepanju pomembna presoja posameznih sestojnih razmer.

Metode dela

Raziskavo smo izvajali na območju Haloze, oziroma v Gozdnogospodarski enoti Rodni vrh in Gozdnogospodarski enoti Vzhodne Haloze.

V raziskavi smo kot zemljišča v zaraščanju obravnavali zapuščena kmetijska zemljišča, ki se ne uporabljajo več v kmetijske namene. Za ugotavljanje učinkov nege smo na novonastalih sestojih na zemljiščih v zaraščanju izbrali po štiri ploskve v fazi gošče in štiri ploskve v fazi

letvenjaka v velikosti 20 x 20 m. Poskus vrednotenja nege je skupaj trajal pet rastnih sezon (v času od januarja leta 2007 do oktobra 2011), razdeljen je bil na tri dele. V prvem delu se je preverjalo izhodiščno stanje, izvedla se je nega. Na vsaki ploskvi posebej (vsaka ploskev je bila razdeljena na dva dela) smo izmerili čas, ki ga za določitev izbrancev in konkurentov porabi revirni vodja ter čas, ki ga za delo porabi gojitelj z motorno žago. Izračunali smo povprečni strošek za nego gošče in nego letvenjaka. Na vsaki ploskvi posebej smo ukrepe nege določili na podlagi etapnih ciljev, ki so odražali trenutno stanje sestoja na zemljišču v zaraščanju. Pri tem smo upoštevali vrstno sestavo, rastiščne razmere in razvojno fazo, v kateri se je sestoj nahajal. Pri postavljanju ciljev, ki so se oblikovali glede na razvojno fazo, in posledično smiselno izvedenih gozdnogojitvenih ukrepih nege, je na zemljiščih v zaraščanju v fazi gošče bilo potrebno dati prednost predvsem pionirskim vrstam, v fazi letvenjaka pa z gozdnogojitvenega vidika gospodarsko zanimivim vrstam, kot so plemeniti listavci in manjšinske drevesne vrste ter tudi že klimaksnim vrstam. V drugem (po treh rastnih sezonah) in tretjem delu (po petih rastnih sezonah) se je ponovno preverilo stanje in s tem učinki nege. Za proučevanje vplivov nege so bile uporabljene statistične analize.

Rezultati

Na vseh ploskvah skupaj smo za izbrance izbrali 18 različnih drevesnih vrst. Ploskve so bile medsebojno zelo heterogene.

Z nego smo v fazi gošče po petih rastnih sezonah zmanjšali število izbrancev (za 27 %) ter konkurentov (za 54 %), srednji premer izbrancev se je značilno povečal (za 95 %), poslabšala pa se je kvaliteta izbrancev. Delež izbrancev z visoko kakovostjo se je zmanjšal na 20 %. V zgornji plasti smo zabeležili manjši delež izbrancev (87 %) kot leta 2007. Za izbranca je bila največkrat izbrana trepetlika, sledila sta ji oreh in breza, za konkurenta pa trepetlika, sledile so ji breza ter grmovne vrste. Z gozdnogojitvenimi ukrepi smo pospešili preslojevanje, kjer so z gozdnogojitvenega vidika zanimive vrste prerasle pionirske vrste, z negativnega vidika pa smo z nego zmanjšali stojnost sestojev in omogočili razrast plezalk.

V letvenjaku smo po petih rastnih sezonah z nego zmanjšali število izbrancev (za 23 %) in konkurentov (za 56 %). Za zmanjšanje števila izbrancev je bila kriva slaba stojnost sestojev, obolenost za kostanjevim rakom in proces preslojevanja. Srednji premer izbrancev se je značilno povečal (za 68 %), kvaliteta izbrancev sestoja se je poslabšala. Delež izbrancev z visoko kakovostjo se je zmanjšal na 38 %. V zgornji plasti smo zabeležili večji delež izbrancev (106 %) kot leta 2007. Za izbranca je bil največkrat izbran gorski javor, sledila sta mu bukev in graden, za konkurenta pa bukev, sledila sta ji beli gaber in gorski javor. Z gozdnogojitvenimi ukrepi smo pospešili preslojevanje in rast ostalim vrstam, zlasti plemenitim listavcem, ki so pomembna vrsta v vmesnih stadijih razvoja vegetacije.

Na kontrolnih ploskvah se je v gošči po petih rastnih sezonah zmanjšalo število izbrancev (za 37 %) in konkurentov (za 46 %), srednji premer izbrancev se je značilno povečal (za 93 %), poslabšala pa se je kvaliteta izbrancev. Delež izbrancev z visoko kakovostjo se je zmanjšal na 36 %. V zgornji plasti smo zabeležili manjši delež izbrancev (67 %) kot leta 2007. Za izbranca je bila največkrat izbrana črna jelša, sledila sta ji trepetlika in graden, za konkurenta pa črna jelša in trepetlika, sledila jima je breza. V procesu naravnega izločanja je v sestojih potekalo močno preslojevanje.

V letvenjaku se je po petih rastnih sezonah na kontrolnih ploskvah zmanjšalo število izbrancev (za 31 %) in konkurentov (za 20 %), srednji premer izbrancev se je značilno povečal (za 54 %), poslabšala pa se je kvaliteta izbrancev. Delež izbrancev z visoko kakovostjo se je zmanjšal na 57 %. V zgornji plasti smo zabeležili manjši delež izbrancev (91 %) kot leta 2007. Za izbranca je bil največkrat izbran beli gaber, sledila sta mu graden in gorski javor, za konkurenta pa beli gaber, sledila sta mu gorski javor in trepetlika. V procesu naravnega

izločanja je v sestojih potekal proces preslojevanja, stojnost sestojev je bila nekoliko ogrožena, saj so se pojavljale posledice snegoloma, evropski pravi kostanj je obolel za kostanjevim rakom. Sukcesijski procesi so še vedno potekali počasi.

V povprečju sta tako revirni vodja kot tudi gojitelj z motorno žago na hektar za nego porabila manj časa v fazi gošče (8:13:29 vs. 5:32:22) kot pa v fazi letvenjaka (18:54:52 vs. 9:46:31). Tudi stroški nege so bili v gošči manjši kot pa v letvenjaku. Strošek nege gošče na ha je znašal 185,12 EUR, strošek nege letvenjaka na ha pa 404,92 EUR.

Razprava z zaključki

Pri gospodarjenju na zemljiščih v zaraščanju je potrebno upoštevati različne vloge, ki jih le-ta opravljajo, in postaviti temu primerne cilje. V raziskavi smo pri postavljanju ciljev in gozdnogojitvenih ukrepov nege na zemljiščih v zaraščanju dali prednost pospeševanju z gozdnogojitvenega vidika zanimivim vrstam: plemenitim listavcem, manjšinskim drevesnim vrstam (brek), klimaksnima vrstama navadni bukvi in gradnu ter ponekod tudi pionirskim vrstam. Vpliv ukrepov nege na vrstni sestav, zgradbo in sestojne parametre (srednji premer, kakovost, plastovitost) smo na zemljiščih v zaraščanju proučevali po treh (2009/2007) in po petih rastnih sezonah (2011/2007).

Po petih rastnih sezonah smo prišli do zaključka, da se v fazi gošče pozitivni učinki nege pokažejo kasneje kot v letvenjaku in da je nega tudi v fazi gošče potrebna. Seveda pa mora biti ustrezna (dovolj velika) gostota drevesnih vrst, saj če je le-ta premajhna, je za ukrepanje še prezgodaj. Kot negativni učinki nege so se pokazali, da smo pospešili razrast ovijalk (srobot, žlahtna vinska trta), ponekod tudi zatravljenost ter v manjši meri ogrozili stojnost sestojev. Sestojna zgradba na zemljiščih v zaraščanju se šele oblikuje, tla še niso razvita, zato je tudi stabilnost sestojev manjša. Ukrepi nege morajo biti zato šibke jakosti in pogostejši. V fazi letvenjaka smo po petih rastnih sezonah po opravljeni negi zaznali nekoliko več pozitivnih učinkov kot v gošči, hkrati pa smo prav tako kot v gošči pospešili rast gospodarsko zanimivim vrstam, zlasti plemenitim listavcem, ter tako pospešili sukcesijski razvoj. Tudi po petih rastnih sezonah smatramo, da je nega v fazi letvenjaka potrebna. Kot negativni učinki nege so se tudi v fazi letvenjaka pokazali, da smo v nekaterih sestojih zmanjšali stojnost sestojev. Iz tega sledi, da če želimo oblikovati ekološko stabilen gozd, morajo biti izvedeni ukrepi šibke jakosti, še posebej na robu sestojev.

Pospeševanje vrst, ki so pomembne graditeljice sestojev v prehodnih fazah sukcesije, je v začetnih (v začetnih stadijih je bolj zaželeno pospeševati pionirske vrste), še bolj pa v prehodnih stadijih na zemljiščih v zaraščanju tudi prioriteta. Na ta način pospešujemo sukcesijski razvoj sestojev na zemljiščih v zaraščanju, kjer sukcesija poteka počasneje kot v gozdu, saj mikroklima še ni vzpostavljena. Poleg tega pa lahko z ukrepi nege sledimo cilju, ki smo si ga postavili, kar pa ni vedno pospeševanje klimaksnih vrst, ampak vrst, ki so v danem trenutku in v danem prostoru na razpolago in so z vidika vloge, ki jo takšen sestoj opravlja, zanimive. S pravočasnimi ukrepi nege je na zemljiščih v zaraščanju mogoče pospešiti naravno sukcesijo in jo usmeriti v gospodarsko zanimiv in ekološko stabilen gozd, pri tem poudarjamo, da so za stabilen sestoj potrebni ukrepi šibke jakosti, sicer je stojnost sestojev ogrožena. Kvaliteta je na teh zemljiščih, kjer so v ospredju druge vloge teh zemljišč, drugotnega pomena.

Kako bodo izsledki naših analiz vplivali na integracijo v prakso, je zaradi trenutne finančne situacije težko predvidljivo. Ker je že sicer nega mlajših razvojnih faz v gozdu zapostavljena in pomanjkljivo izvedena ter odvisna predvsem od visokih stroškov, je težko pričakovati, da bi se sestoji na teh zemljiščih v zaraščanju negovali. Zato je potrebno pri gospodarjenju na zemljiščih v zaraščanju upoštevati različne vloge, ki jih le-ta opravljajo in postaviti temu

primerne cilje. Vsekakor pa je to nujno potrebno storiti takoj, ko se te sestoje vključi v gozd, in jih temu primerno z gozdnogojitvenimi ukrepi nege začeti negovati. Takrat so ti sestoji že na prehodu iz letvenjaka v drogovnjak.

3.2.3 Podsklop 2.3: Nasadi smreke na rastiščih predalpskih jelovo-bukovih gozdov

Uvod

V zadnji polovici prejšnjega stoletja je bila premena čistih smrekovih sestojev (*Picea abies* (L.) Karst.) eden poglobitvenih izzivov v Evropi (Zerbe, 2002). Teuffel in sodelavci (2004) ocenjujejo, da je v Evropi najmanj 6 do 7 milijonov hektarov čistih smrekovih sestojev zunaj svojih naravnih rastišč, od teh je 4 do 5 milijonov hektarov osnovanih na rastiščih, kjer bi sicer prevladovali listnati ali mešani iglasto-listnati gozdovi. V Evropi se je ohranil le približno procent gozdov brez večjih vplivov človeka, ki jih lahko obravnavamo kot pragozd, oziroma naravni gozd (Dudley, 1992). Človek je močno spreminjal tudi nordijske borealne gozdove, rusko tajgo in visokogorske gozdove v Alpah, za katere pogosto mislimo, da so naravni.

Ocene potencialne naravne vegetacije kažejo, da je Slovenija dežela listnatih, predvsem bukovih gozdov (Šerclj, 1996; Marinček in Čarni, 2002). 70 % gozdov Slovenije uvrščamo v združbe, kjer je bukev vodilna vrsta, naravna smrekovja poraščajo le slaba 2 % vseh slovenskih gozdov. Vendar se trenutna drevesna sestava gozdov precej razlikuje od ocenjene naravne. Delež smreke v lesni zalogi znaša 32 % (Podatkovna zbirka ..., 2008), ocena naravnega deleža je približno 8 %.

Za gozdove v slovenskih Alpah velja, da so bili v preteklosti podvrženi močnim antropozoogenim vplivom, kar je povzročilo velike spremembe v strukturi in sestavi vegetacijske odeje (Šerclj, 1996; Belec, 2009). Velike površine gozdov, posebno ob zgornji gozdni meji so požgali in izkrčili za pašnike. Živina se ni omejila le na pašniške površine, prosto se je pasla v gozdu. Degradacija tal in sestojev povzročena s pašo v gozdu je škodovala predvsem listavcem. Zatiranje listavcev, predvsem bukve, je pospešilo zelo intenzivno oglarjenje, ki je trajalo prav do začetka 20. stoletja. Velike površine enodobnih smrekovih gozdov so nastale z golosečnim sistemom gospodarjenja s saditvijo smreke in načrtnim izsekavanjem bukovega mladja. Gozdovi so ohranili svojo kolikor toliko naravno sestavo le na težko dostopnih mestih (Marinček, 1978). Degradacija je bila tako obsežna in dolgotrajna, da je danes marsikje težko razmejiti do kod se razprostirajo potencialna bukova ali jelovo-bukova rastišča in kje se začno naravna smrekova rastišča.

Gospodarsko in ekološko pomembno skupino gozdov v našem alpskem prostoru predstavljajo gozdovi na rastišču asociacije *Homogyno sylvestris-Fagetum* Marinček & al. 1993, ki zavzemajo dobrih 46.000 ha površine. Večinoma gre za večnamenske, gospodarsko visoko vredne gozdove, varovalni gozdovi zavzemajo le manjše površine. Gozdovi so močno zasmrečeni, ohranjenih je 27 %, spremenjenih (spremenjenost naravne drevesne sestave 31 do 70 %) 51 % in močno spremenjenih in izmenjenih (spremenjenost naravne drevesne sestave nad 70 %) 22 % površine gozdov (Podatkovna zbirka ..., 2008). Prevladujejo gozdovi enodobne in velikopovršinsko raznodobne zgradbe. Primerjava modelne in dejanske sestave gozdov po razvojnih fazah kaže na večji presežek debeljakov ter primanjkljaj mlajših razvojnih faz. S staranjem slabi stabilnost sestojev, vedno bolj so občutljivi na razne motnje, večnamensko delovanje gozda je oslajeno.

Glede na takšno stanje bo v bližnji prihodnosti potrebno intenzivneje pristopiti k posredni premeni teh gozdov s katero bomo spremenili zgradbo gozda in/ali zmes drevesnih vrst. Pri tem bo ključna naravna obnova in poznavanje interakcij ekoloških dejavnikov. Raziskave in izkušnje kažejo, da je naravna obnova teh gozdov ponekod zelo težavna (Horvat-Marolt, 1967, 1984; Diaci, 2002; Diaci in sod., 2005), v gorskem gozdu pa je, bolj kot kjerkoli drugje, uspeh obnove ključni element trajnosti gozda in vseh njegovih funkcij. Prav tako raziskave visokogorskih gozdov (Ott in sod., 1997; Brang, 1996; Baier in sod., 2007) potrjujejo, da porazdelitev števila mladja ni naključna, ampak da se mladje kopiči na mestih z ugodnimi kombinacijami ekoloških dejavnikov. Če torej uspemo ugotoviti, katera mikrorastišča, oziroma katera kombinacija rastiščnih dejavnikov je najugodnejša za pojav mladja in pojasnimo vzročne zveze, bomo lahko z načrtnim uvajanjem obnove dosegli primerno pomlajenost na kar največjem delu površine.

Pregled raziskav

Raziskovalci so že zgodaj ugotovili povezavo med ekološkimi dejavniki in uspešnostjo obnove (Watt, 1923; Ricklefs, 1977). Poznavanje in raziskovanje ekologije sestojev, vrzeli in posek je tako postalo temeljnega pomena za razumevanje procesov pomlajevanja in obnove (Bazzaz in Pickett, 1980; Denslow in Spies, 1990; Ammer in sod., 2004). Temeljne ugotovitve zajemajo področja naravnih motenj, velikosti in dinamike vrzeli ter njihove ekologije (npr. Runkle, 1989), področja podnebja gozdnih sestojev in vrzeli (Canham in sod., 1990, 1994) in vprašanja medsosedskih odnosov (Bazzaz, 1991).

Problem naravnega pomlajevanja gozdov je predmet številnih raziskav tako doma kot drugod po svetu (Puettmann in Ammer, 2007). Številni avtorji so ugotavljali vpliv enega ali več dejavnikov na pomlajevanje in obnovo gozda. Vpliv posameznih dejavnikov se od rastišča do rastišča lahko precej razlikuje, zato je posploševanje ali prenašanje izsledkov od drugod lahko problematično (Ott in sod., 1997; Ammer in sod., 2004). V nadaljevanju se omejujemo na pregled raziskav v evropskih gozdovih, med njimi so za naše delo ključne raziskave mešanih gorskih gozdov v alpskem prostoru. Naravnih gozdov, kot referenc naravnih procesov je v Alpah sorazmerno malo. Raziskave nakazujejo pomen naravnih motenj srednjih jakosti – vetrolomov (Splechna in sod., 2005; Firm in sod., 2009) in pomen velikih drevesnih ostankov (Motta in sod., 2006).

Večino raziskav so izpeljali v gospodarskih gozdovih (pregled v Ott in sod., 1997), kjer je poudarek na proučevanju svetlobnih razmer, kot dejavnikom, ki ga z gojenjem gozdov najbolj neposredno uravnavamo (Brang, 1996; Diaci, 2002). Jakost in kakovost sevanja uravnavata mnoge fiziološke in vedenjske pojave pri rastlinah in živalih. Poleg tega sončno sevanje neposredno vpliva na nekatere ekološke dejavnike, posredno pa praktično na vse dejavnike žive in nežive narave (Imbeck in Ott, 1987; Diaci, 1999). Proučevanje svetlobnih razmer tako pomeni eno pomembnejših raziskovalnih področij ekologije gozdov (Brunner, 1994; Lieffers in sod., 1999).

Na kakovost in količino mladja drevesnih vrst izrazito vplivajo interakcije mladja s pritalno vegetacijo. Številni raziskovalci so potrdili povezavo med svetlobnimi razmerami in zastiranjem zeliščne plasti kot tudi pomemben vpliv zastiranja in vrstne sestave zelišč na naravno pomlajevanje (npr. Brang, 1996; Diaci, 2002). Močna razrast trav na posekah preprečuje nasemenitev in rast iglavcev. Mladje ogroža konkurenca v tleh in mehanski pritisk odmrlih stebel (Hanssen, 2003). Gost splet korenin na posekah je glavni porabnik hranil in vode (Horvat-Marolt, 1967). Zatravljenost gozdnih tal močno zmanjšuje vrstno sestavo in

prisotnost mikoriznih gliv, s čimer je lahko močno zavrta tudi uspešnost preživetja mladja drevesnih vrst (Robič in sod., 1998). Čeprav raziskovalci večinoma poudarjajo vpliv zeliščne plasti na uspešnost pomlajevanja, je jakost vpliva določene zeliščne vrste lahko različna. Nekateri avtorji (npr. Pisek, 2000; Rozman, 2005; Diaci in sod., 2005) so ugotovili šibak negativen vpliv zeliščne plasti, nasprotno pa je Robič (1985) ugotovil, da ne glede na stopnjo zastrtosti tal z drevesnimi krošnjami, v sestojih z obilno vrsto *Calamagrostis villosa* ne smemo pričakovati smrekovih mladice.

V zadnjem času se vse bolj uveljavlja proučevanje vegetacije na temelju rastlinskih strategij oziroma funkcionalnih tipov rastlin. Pri raziskavah vpliva različnih motenj na ekosisteme in pri raziskavah sprememb v vegetaciji na različnih okoljskih gradientih se je uveljavil model treh primarnih rastlinskih strategij C-S-R (Grime, 2001). Medtem ko so proučevanja funkcionalnih tipov v gozdnih in grmiščnih združbah, predvsem zaradi počasnejšega odziva vegetacije, manj pogosta (Gitay in Noble, 1997; Verheyen in sod., 2003), oziroma so omejena na proučevanje pritalne vegetacije (Skov, 2000), se ta pristop v zadnjih letih pogosto uporablja v raziskavah biodiverzitete travniških ekosistemov in vplivov na njihovo funkcioniranje (Diaz in Cabido, 2001; Loreau in sod., 2001). Pri nas so s funkcionalnim pristopom proučevali predvsem kraška travnišča v povezavi z opuščanjem paše in zaraščanjem (Kaligarič in sod., 2005; Eler in sod., 2005; Eler, 2007), ter ugotavljali razlike v strategijah rastlin in njihovih funkcionalnih znakih na gradientu zgornje gozdne meje (Rozman, 2008).

Pomemben vpliv na pomlajevanje ima divjad. Številne raziskave ugotavljajo škodljiv vpliv preštevilnih velikih rastlinojedcev na procese v gozdnem ekosistemu. Tako so Ammer in sod. (1996) v mešanih gorskih gozdovih v Bavarskih Alpah ugotovili, da objedanje vpliva na spremembe v sestavi drevesnih vrst, gostoto pomladka, starostno in višinsko strukturo pomladka. Motta (1996) je v gorskih gozdov zahodnih italijanskih Alp ugotovil, da naj bi bila smrtnost drevesc zaradi objedanja pogosto podcenjena, ker odmrlih primerkov ne opazimo. Do enake ugotovitve je za bukove gozdove prišel Madsen (1995). Prietzel in Ammer (2008) sta ugotovila, da zmanjšanje gostote divjadi vpliva tudi na izboljšano rodovitnost tal. Probleme pri pomlajevanju altimontanskih gozdov zaradi močne objedenosti mladja navajajo tudi številni slovenski raziskovalci (npr. Accetto, 1986; Diaci, 2002; Bončina in sod., 2003).

Številni raziskovalci so potrdili ugoden vpliv lesnih ostankov na naravno pomlajevanje, ki je tem očitnejši, čim bolj ekstremne so rastiščne razmere. Gensac (1990) je ugotovil, da ekološke razmere na rastišču vplivajo na pomlajevanje na panjih. Zielonka in Piatek (2001) sta v subalpskih smrekovih gozdovih v Tatrah na Poljskem ugotovila, da je čas, ki je potreben za popoln razkroj lesa, razmeroma dolg in da svež, nerazgrajen les ni primeren substrat za kaljenje in preživetje mladice. Smrekovo mladje se je pojavilo šele na srednje razkrojenem lesu približno 40 let po odmrtnosti drevesa. Pomen velikih lesnih ostankov na pomlajevanje so potrdili tudi drugi raziskovalci (Imbeck in Ott, 1987; Pisek, 2000; Poljanec, 2000; Rozman, 2005), vendar je njihov pomen v gospodarskih gozdovih zaradi spravila lesa manjši kot v pragozdovih.

Za uspešno naravno obnovo je temeljnega pomena zadostna semenitev ciljnih drevesnih vrst. Stiavelli in Tognotti (1987) sta raziskovala produkcijo smrekovih semen v odvisnosti od nadmorske višine. Robič (1985) in Horvat-Maroltova (1984) sta ugotovila, da naravne obnove v altimontanskih smrekovih gozdovih ne omejuje semenitev smreke. Razloge za nizke gostote mladja sta pripisala drugim dejavnikom, npr. bujno razviti zeliščni plasti ali slabi osvetlitvi. Pomemben vpliv na pomlajevanje imajo lahko tudi mali glodalci s predacijo semen (Pellissier in Trosset, 1992; Madsen, 1995).

Posamezni ekološki dejavniki, ki vplivajo na pomlajevanje, so med sabo povezani in prepleteni v kompleksna razmerja. Z raziskavami, ki poskušajo ugotoviti pomen in jakost vpliva več dejavnikov na uspešnost naravne pomladitve gozdov so se ukvarjali npr. Sorg (1980), Brang (1996) ter Imbeck in Ott (1987). V subalpinskih smrekovih gozdovih so ugotavljali vpliv vegetacije, nadmorske višine, nagiba, ekspozicije, kislosti humusa, sončnega sevanja na uspeh pomladitve. Podobne raziskave v altimontanskih smrekovih gozdovih so izvedli tudi v Sloveniji (Diaci in sod., 2000, 2005; Pisek, 2000; Poljanec, 2000; Rozman 2005). Večina teh raziskav potrjuje, da so število mladja, višina in višinski prirastek ter vitalnost mladja odvisni predvsem od svetlobnih razmer. Raziskovalci v gorskem pasu in na prisojnih legah v altimontanskem pasu ugotavljajo, da je za pomladitev pomembna predvsem zadostna količina difuznega sončnega sevanja. Visoke vrednosti direktnega sončnega sevanja so lahko povezane s temperaturnimi ekstremi in izsušitvijo zgornjih plasti humusa kar v kombinaciji z večjim zastiranjem zeliščne plasti preprečuje uspešno nasemenitev. Na osojnih legah v altimontanskem pasu in v subalpinskem pasu je omejitveni dejavnik pomanjkanje toplote, zato je pomembna zadostna količina direktnega sončnega sevanja. Difuzno sončno sevanja in preskrba z vodo sta manj pomembni.

Metoda dela

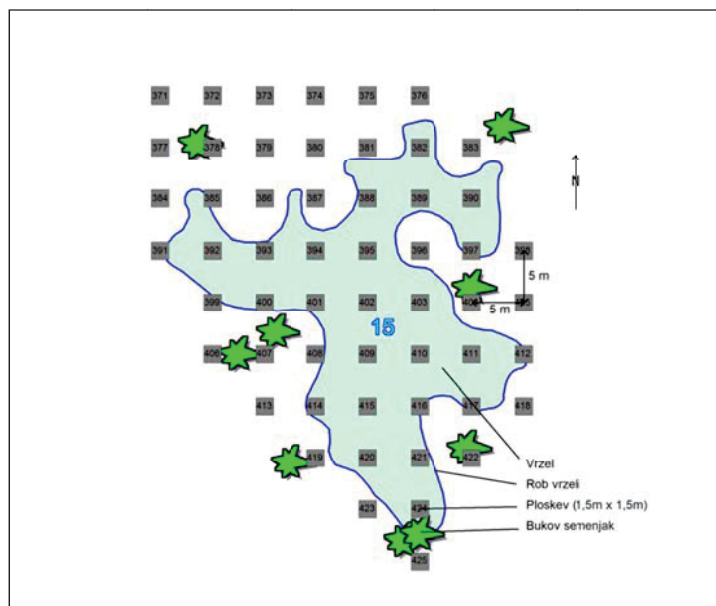
Izsledki tujih in domačih raziskav kažejo, da je z analizo razvoja mladja v starih vrzelih, kjer ni bilo naknadnih širitev, mogoče razbrati pomladitvene vzorce in razviti napotke za gojitveno ravnanje v prihodnje (Imbeck in Ott, 1987; Brang, 1996; Diaci in sod., 2005). Raziskavo smo zastavili kot terenski poskus, kjer so vzorčne enote prve stopnje vrzeli (sestoj), vzorčne enote druge stopnje pa v vrzelih sistematično razporejene ploskvice velikosti 1,5 x 1,5 m. Objekti raziskave so delno v gozdnogospodarski enoti Jelendol (objekt Pungrat) na kranjskem gozdnogospodarskem območju in področju gozdnogospodarske enote Nazarje v istoimenskem območju (objekt Krašica). Raziskovalni objekt Pungrat zajema vrzeli različnih velikosti, ki so nastale v letih med 1970 in 1990 in ploskve pod sklenjenim sestojem; skupaj 18 objektov s 542 ploskvicami (slika 10). Snemanja smo izpeljali leta 2003 in jih ponovili leta 2008.

Raziskovalni objekti Krašica zajema 18 raziskovalnih vrzeli s 182 ploskvicami (slika 11). Vrzeli so izsekali leta 1980 in 1991, polovica vrzeli je ograjenih. Meritve smo izpeljali v letih 1992, 1998, 2008, v letu 2010, pa načrtujemo ponovitev dela ploskve. Za vsako vrzel smo določili Gauss-Kruegerjeve koordinate središča vrzeli, relief, ekspozicijo, nagib, nadmorsko višino, starost in velikost vrzeli ter opisali okoliški sestoj. Narisali smo tloris vrzeli in lokacije ploskev, kar nam bo omogočalo digitalizacijo in računalniške izrise.

Ploskve smo postavili tako, da smo najprej določili središče vrzeli in v njeni okolici naključno določili središče ploskve. Ostale ploskve smo postavili po mreži 5 x 5 metrov v smeri sever-jug in vzhod-zahod. Z ploskvami smo tako prekrili celo vrzel in obrobni pas pod krošnjami. Zaradi asimetrične razporeditve direktnega sončnega sevanja v vrzelih smo na vzhodnem, južnem in zahodnem robu vrzeli ploskve postavili še do 6 metrov od roba vrzeli pod sestoj, na severni strani pa 10 metrov.

Vsaki ploskvi smo vpisali številko vrzeli, mikrorelief (ravno, konkavno, konveksno), ekspozicijo (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW) in nagib v stopinjah. Globino tal smo določili s pomočjo kovinske paličice dolžine 60 cm, ki smo jo potisnili v tla pravokotno na površino tal. Merili smo skupno globino tal vključno z organskimi horizonti do trdne kamnine. Globino smo na vsaki ploskvi merili na treh mestih, in sicer na sredini ploskve, na njenem jugo-zahodnem in severo-vzhodnem oglišču. Debelino organskih horizontov smo merili na jugo-

zahodnem in severo-vzhodnem oglišču ploskve, kjer smo s pomočjo sekire naredili gladek profil in izmerili skupno debelino (Ol+Of+Oh+Ah) v milimetrih. Na vsaki ploskvi smo določili površino, vrsto (1. panj in korenine, 2. kup vej, 3. deblu) ter stopnjo razkroja lesnih ostankov. Ugotovili smo sestavo površja (mladje, zelišča, lesne ostanke, korenine in panje stoječih dreves, zemljo, kamenje in neobraslo površino). Na vsaki ploskvi smo izpeljali tudi popis zeliščne plasti po vrstah in stopnji zastiranja.



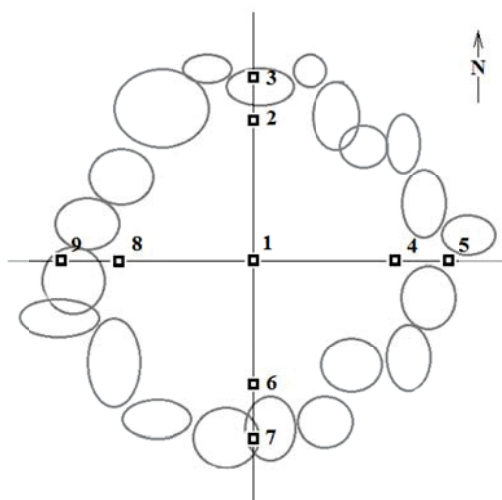
Slika 10: Prikaz postavitve ploskvic v raziskovalnem objektu Jelendol

Pri pomladku smo prešteli vse mladice, ločeno po drevesnih vrstah, višinskih razredih in objedenosti po divjadi, posebej za mladje na lesnih ostankih in ostalo mladje. Razlikovali smo naslednje višinske razrede: do 5 cm, 5 do 9 cm, 10 do 19 cm, 20 do 49 cm in 50 do 99 cm. V razredu do 5 cm smo upoštevali tudi klice. Pri pomladku smo vpisali še drevesno vrsto dominantnega osebka na ploskvi, njegovo višino, prirastek v zadnjem letu in vitalnost. Na vsaki ploskvi smo posneli še fotografijo nebesnega svoda s pomočjo katere bomo ugotovili direktno in difuzno sevanje.

Pri ponovitvi popisa leta 2008 na objektu Pungrat smo na vseh ploskvah merili še vsebnost vlage v tleh na globini od 0 do 10 cm (Trime senzor). Na vsaki ploskvi smo izvedli tri meritve (na sredini ploskve, 60 cm po horizontali v eno in drugo smer od sredine ploskve). Kalibracijo meritev volumske vlage bomo izvedli tako, da bomo vzeli vzorce obeh prevladujočih talnih substratov: surovi humus in mineralno-organski substrat. Pripravili bomo niz vzorcev z znano vsebnostjo volumske vlage in z meritvijo na teh vzorcih pridobili kalibracijske krivulje.

Merjene in ocenjene ekološke dejavnike (npr. morfologija humusne plasti, vlažnost tal, direktno in difuzno sončno sevanje) bomo primerjali z vrednostni fitoindikacije po Ellenbergu (1991). Prostorsko in časovno spremenljivost mikrorastišč v vrzelih in pod sestojem bomo preverjali s trikotniško ordinacijo popisov CSR funkcionalnih tipov rastlin (Grime, 2001), Ellenbergovo fitoindikacijo in ordinacijo vegetacijskih popisov. Interakcije med ekološkimi dejavniki, vegetacijo in pomlajevanjem pa z metodami multivariatne in prostorske statistike.

Za vnos in obdelavo podatkov bomo uporabili programa Excel in Statistica for Windows. Fotografije nebesnega svoda bomo izvednotili v programu WinScanopy (2003). Kartne prikaze in prostorske analize bomo izpeljali s programi MapInfo Professional in Surfer.

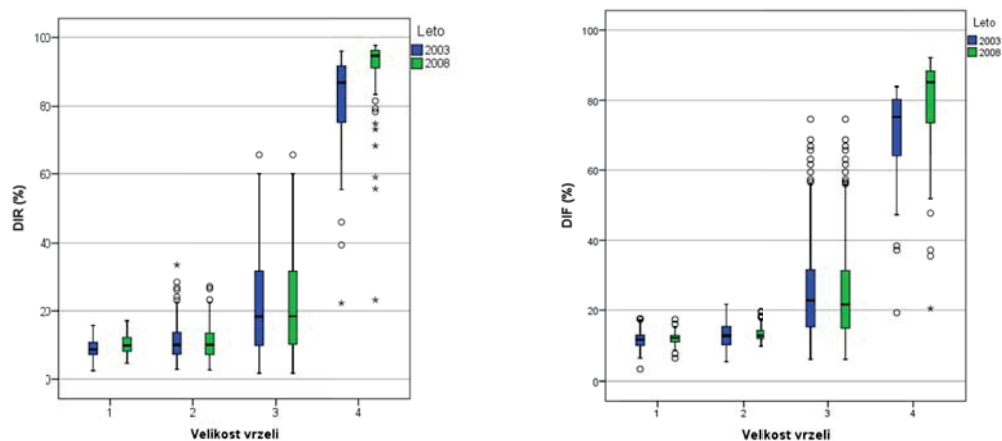


Slika 11: Prikaz postavitve ploskvic v raziskovanem objektu Krašica

Rezultati raziskave

Raziskovalni objekt Jelendol

Dendrokronološka analiza nastanka vrzeli je pokazala, da so vrzeli nastajale postopoma, večinoma so starejše od petdeset let. Gledano objekte v Jelendolu kot celoto, se svetlobne razmere v obdobju 2003 do 2008, če ne upoštevamo vetroloma v drugi polovici leta 2008, niso bistveno spremenile (slika 12). Večinoma so v razponu med 2% in 100% s povprečjem pri 26%.



Slika 12: Porazdelitev direktnega (DIR) in razpršenega (DIF) sevanja glede na velikost vrzeli leta 2003 in 2008. Mediane (sredinske črte), srednji kvartilni interval (pravokotniki), vrednosti do 1,5 dolžine kvartilnega intervala (črte z ročajji) in ekstremne vrednosti (krogci – vrednosti med 1,5 in 3 dolžinami srednjega kvartilnega intervala; zvezdice – vrednosti nad 3 dolžinami srednjega kvartilnega intervala).

Talne razmere nakazujejo precejšnjo povprečno debelino Oh podhorizonta, zakisanost vseh organskih podhorizontov in veliko C/N razmerje. Vse to nakazuje upočasnjene tlotvorne

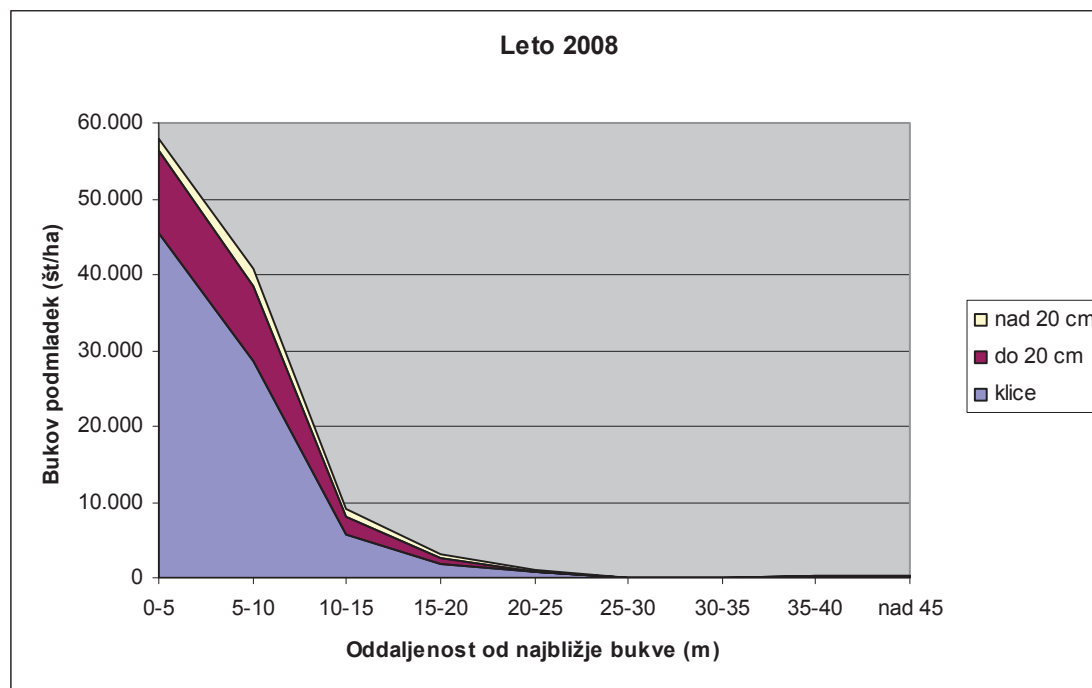
dejavnike, kar je posledica visokogorskih razmer, zasmrečenosti in verjetno prisojnosti ter s tem slabših vlažnostnih razmer na proučevanem rastišču. Upočasnjeni razkroj organske snovi in visoka lesna zaloga prispevata tudi k ugotovljenim precejšnjim vsebnostim organskega ogljika. Na splošno smo v sestojih z bukvijo in v vrzelih zabeležili ugodnejše oblike humusa ter hitreje razkrajanje organske snovi kot v čistih smrekovih sestojih in pod sklenjenim sestojem. V bolj odprtih delih sestojev je bila nakazana tudi višja volumenska vsebnost vode v tleh.

Na raziskovalnem objektu Jelendol smo leta 2003 našli 10.324 mladic/ha, od tega je bilo le 4.305 višjih od 10 cm, ter v letu 2008 11.439 mladic/ha, od tega je bilo 6.101 višjih od 10 cm. Gostota mladja je zelo nizka, kljub razmeroma starim vrzelim je obnova šele v začetni fazi, kar kaže na dolge pomladitvene dobe in počasno obnovo (preglednica 4). Ugotovili smo, da v sestojnih vrzelih obstajajo objektivno razpoznavna mikrorastišča, ki vplivajo na različno uspešnost pomlajevanja drevesnih vrst.

Preglednica 4: Primerjava gostot mladja med leti meritev

Leto	Velikost vrzeli	Višina mladja					Skupaj	
		Klice	do 10 cm	10-19 cm	20-49 cm	50-99 cm		100+ cm
2003	Sestoj	6.667	2.296	2.222	0	0	0	11.185
	Mala vrzel	9.424	3.909	1.660	107	54	0	15.154
	Srednja vrzel	10.029	7.958	3.710	1.101	144	0	22.943
	Velika v. - rob	404	2.559	4.848	4.175	539	0	12.525
	Velika v. - sredina	165	658	988	658	329	0	2.798
Povprečje 2003		8.487	6.019	3.165	992	148	0	18.811
2008	Sestoj	18.519	2.296	2.667	519	0	0	24.000
	Mala vrzel	29.665	2.945	2.624	696	0	0	35.930
	Srednja vrzel	27.571	6.844	5.034	2.019	328	39	41.835
	Velika v. - rob	1.077	5.118	1.616	3.367	2.963	539	14.680
	Velika v. - sredina	329	823	0	823	494	329	2.798
Povprečje 2008		23.920	5.338	3.944	1.673	410	74	35.359

Najmočnejši vpliv na število mladja ima sončno sevanje. Na prisojnih legah v altimontanskem pasu najboljšo nasemenitev dobimo v razmerah z nižjimi vrednostmi sončnega sevanja. Takoj po nasemenitvi je za preživetje zadostnega števila klic potrebna predvsem zadostna količina difuznega sončnega sevanja, medtem ko direktno sončno sevanje še vedno deluje negativno. Ugodne razmere dosežemo z oblikovanjem ozkih, 10 do 15 m širokih in podolgovatih vrzeli, saj pod sklenjenim sestojem do jeseni lahko propade že polovica klic. Pri odločitvi za oblikovanje majhnih vrzeli je potrebno upoštevati semenska leta. Po nekaj letih, ko je mladje zadovoljivo oblikovano in nekatere mladice že dosežejo 10 cm višine, je potrebno dodati še več svetlobe. Več malih vrzeli tako sčasoma združimo v večjo vrzel velikosti do 0,5 ha. Pomladitvene sečnje morajo slediti razvoju mladja, biti morajo dovolj pogoste, sicer mladje v malih vrzelih stagnira, pomladitveno dobo lahko razvlečemo na 50 let in več, pa še vedno ne bomo prišli do gošče.



Slika 13: Povezava med gostoto bukovega mladja in oddaljenostjo do najbližjega semenskega drevesa

Gostota bukovega mladja je odvisna predvsem od oddaljenosti od semenskih dreves (slika 13). Največ bukovih klic in mladice smo našli neposredno pod bukovimi semenjaki. V oddaljenosti nad 20 m smo našli manj kot 1 % bukovega mladja, zato je potrebno v sestoji ohranjati vse bukke, ne glede na kakovost. Bukve je potrebno že dovolj zgodaj zadostno sprostiti, kar bo omogočilo, da razvijejo večje krošnje in s tem tudi večjo produkcijo semena. Kjer semenskih dreves ni, bi bilo smotrno razmišljati o čim hitrejšem vnosu s saditvijo.

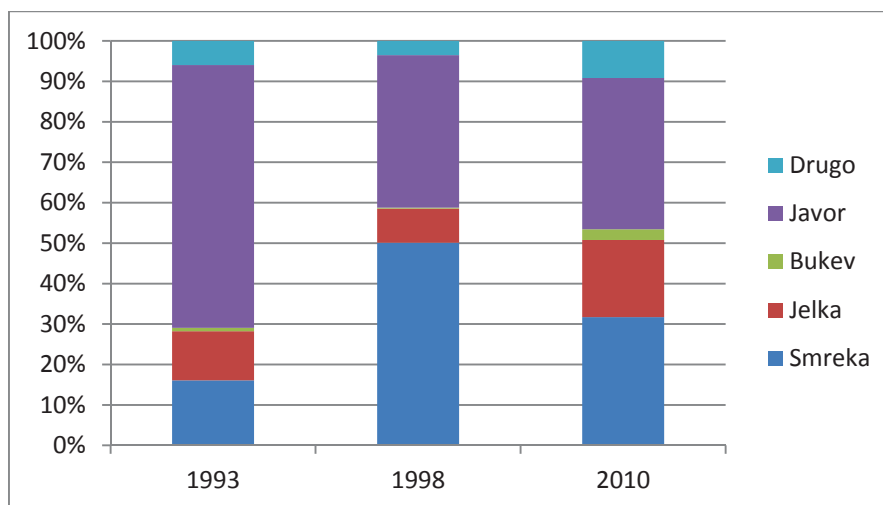
Največji problem za obnovo proučevanih gozdov predstavlja preštevilna divjad, predvsem jelenjad, ki z objedanjem zmanjšuje število nižjega mladja, pri višjem pa zavira oziroma preprečuje njegovo nadaljnjo rast. Pri popisu leta 2008 smo ugotovili da je bilo vsaj enkrat v zadnjih treh letih poškodovanih 24% smrekovih mladice višjih od 10 cm in 47% bukovih mladice. Delež poškodovanih mladice z višino narašča, saj je bilo smrekovo mladje višine 50 - 100 cm poškodovano 36%, bukovno pa 83%; kar ima pomemben vpliv na vrstno sestavo bodočega sestaja.

Raziskovalni objekt Krašica

Na proučevanih objektih na Krašici smo jeseni leta 1993 našli preko milijon klic/ha, kar v primerjavi z objekti v Jelendolom pomeni nekajkrat večji pomladitveni potencial. Med klicami je s 97 % prevladovala smreka, zadosti je bilo tudi gorskega javorja (slika 14). Za bukev in listavce s težjim semenom pa je pomanjkanje semenskih dreves poglavitni omejujoči dejavnik naravnega pomlajevanja, vendar se vseeno njihov delež postopoma povečuje. Prav tako se postopoma povečuje delež jelke, medtem ko se je delež javorja iz prvotnih 65%, zmanjšal po petih letih na 38% in potem ustalil.

Klice se v zadostnem številu pojavljajo tako pod sestojem, kot v malih in srednjih vrzelih, vendar tudi na Krašici mladje za obstoj in nadaljnji razvoj potrebuje več svetlobe, ki pa je v sklenjenem sestoji in majhnih vrzelih ne dobi v zadostni meri. Ugotovili smo razliko v uspešnosti nasementve med starimi in novimi vrzeli. V zadnjih smo zabeležili značilno

večje gostote mladja. Glavni razlog pripisujemo manjši konkurenci pritalne vegetacije. Iz tega lahko sklepamo, da je pomlajevanje pri večanju zatravljenih vrzeli manj uspešno kot snovanje novih.



Slika 14: Drevesna sestava mladja na Krašici po posameznih letih meritev

Problem z divjadjo je značilen tudi za Krašico, saj sta se gostota in vrstna sestava mladja v ograjenih in neograjenih objektih močno razlikovali. V letih 1993 in 1998 smo zabeležili v ograjenih objektih za več kot 80% večje gostote mladja kot v neograjenih, v letu 2010 pa se je ta razlika zaradi predhodne odstranitve nekaterih ograj zmanjšala. To zmanjšanje je bilo najbolj izrazito v višinskem razredu mladja do 20 cm, medtem, ko se je razlika pri višjih mladcih še povečala. Objedanje je najbolj prizadelo jelko in bukev, saj je prisotnost teh dveh vrst na neograjnih površinah komaj opazna. Na ograjenih površinah smo zabeležili 1.712 mladice jelke visokih nad 20 cm na hektar, na neograjnih pa le 121 primerkov / ha. Na že omenjenih zaščitnih površinah v mladovju prevladuje gorski javor, ki v višinskem razredu nad 130 cm zavzema 45% delež v mladju, sledijo pa mu smreka (26%) in ostali listavci (18%). Povsem drugače je na neograjnih površinah kjer delež smreke z višino mladja narašča in v višinskem razredu nad 130 cm predstavlja več kot polovico vsega mladja, to je 53%, sledi ji gorski javor s 30%.

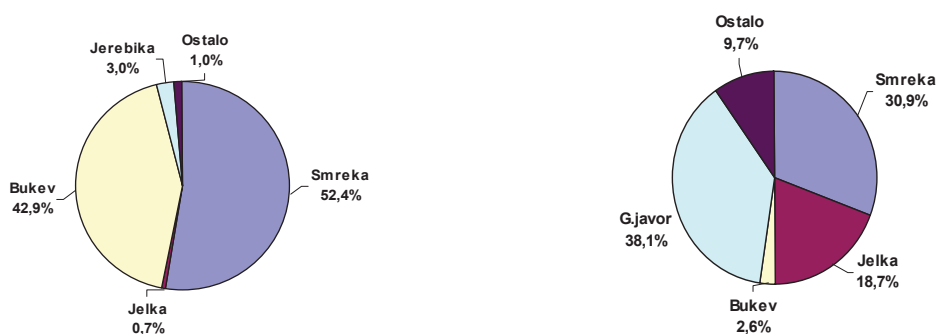
Razprava in zaključki

Na obeh raziskovalnih objektih je v začetku najbolj pogosta drevesna vrsta smreka, kar je posledica pogostega semenjenja in obilice semenskih dreves. Z razvojem mladja se njen delež zmanjšuje. Pričakovano se je delež smreke bolj zmanjšal na Krašici, kjer so objekti v montanskem pasu, polovica vrzeli pa je bila ograjena. Medtem, ko se je v Jeledolu ohranil več kot 50-procentni delež smreke (slika 15). V obeh objektih je velika ovira razvoju mladja bujna pritalna vegetacija. Zaradi počasnega razkroja organske snovi v smrekovih monokulturah nastajajo tla z močnim deležem organske snovi. Analiza ekoloških dejavnikov in gostote mladja je nakazala razlike in delitev mikrorastišč med smreko in bukvijo v Jelendolu. Večje gostote smreke smo zabeležili na slabše razvitih, bukve pa na boljše razvitih tleh. Rezultati so pričakovani in skladni z raziskovalci alpskih gozdov, ki so ugotovili, da slabo razkrojen humus bolj ustreza nasemenitvi smreke kot bukve (Mayer in Ott, 1991; Ott in sod., 1997). Upočasnjeno razkrajanje organske snovi je posledica visoke nadmorske višine, prisojnega pobočja in velikega deleža smreke. Na ta način si smreka zagotavlja tekmovalno prednost pred bukvijo. Vendar naši izsledki nakazujejo, da že sorazmerno majhna primes bukve

izboljšuje talne razmere. Zelo verjetno je pa prisotnost bukve v sestoji za njeno pomlajevanje bolj pomembna zaradi zagotavljanja semenskega materiala kot zaradi izboljševanja talnih razmer. Nekoliko presenetljiva je bila negativna povezava med direktnim sevanjem in nasemenitvijo smreke, saj smreka postaja z nadmorsko višino vse bolj svetloljubna, direktna svetloba pa je potrebna tudi zaradi ogretja vrhnje plasti tal za kaljenje (Ott in sod., 1997). Morda je razlog v prisojnosti rastišča in manj skrajnostih razmerah kot v švicarskih Alpah, saj uvrščamo proučevana rastišča še v jelovo-bukove gozdove. Naši izsledki nakazujejo, da je ohranjanje in pospeševanje bukve v zasmrečenih sestojih na rastiščih alpskega jelovo-bukovega gozda pomembno zaradi zagotavljanja izvora semena in izboljševanja talnih lastnosti.

Velik problem na obeh območjih raziskave predstavlja objedanje s strani velike rastlinojede divjadi. Problem objedanja v jelendolskih gozdovih je raziskoval že Accetto (1986). Iz primerjave njegovih ugotovitev z ugotovitvami Rozmanove (2005) in naših rezultatov lahko sklepamo, da se objedanje v zadnjih 20 letih ni zmanjšalo, temveč morda celo povečalo. Podobno velja za področje Krašice (Diaci, 1995; 2002). Težko si predstavljamo, kakšne negativne posledice ima takšno več desetletij trajajoče objedanje za rast in razvoj sestojev.

Pomembne razlike med objektoma raziskave so poleg zmesi, v hitrosti razvoja mladja. Ta je bila v Jelendolu, na zgornji meji uspevanja alpskega jelovo-bukovega gozda, bistveno hitrejša. V obeh objektih raziskave so nakazane podobnosti iz vidika izkoriščanja najugodnejših mikrorastišč za nasemenitev in preraščanje mladja. Največje gostote nasemenitve so v sklenjenih in rahlo presvetljenih sestojih. Za pospeševanje preraščanja mladja pa je potrebno oblikovanje vrzeli, saj v mladju prevladujejo smreka in pol-svetloljubne vrste kot jerbika (Jelendol) in javor (Krašica). Pri tem je pomembno upoštevati razlike v zgradbi tal, kjer slabo razkrojena tla pospešujejo smreko in jelko, boljša tla pa listavce. Naše raziskave niso zaznale težav pri pomlajevanju drevesnih vrst zaradi suše, kar pomeni da lahko pomlajevanje še posebej pospešujemo s širjenjem prisojnih robov vrzeli, kjer je konkurenca pritalne vegetacije manj izrazita.



Slika 15: Drevesna sestava mladja na raziskovalnem objektu v Jelendolu (levo) in na Krašici (desno)

Glede na ugotovitve o pomlajevanju drugotnega smrekovega gozda pod planino Pungrat in na Krašici lahko zaključimo, da so vertikalna in horizontalna razgibanost ter vrstna pestrost ključni dejavniki za večnamensko delovanje gorskega gozda. Obstoječe velikopovršinsko enodobne smrekove sestoje je potrebno postopno preoblikovati v mešane, skupinsko raznodobne gozdove. Pomlajevanje je potrebno zastaviti na mestih, kjer so stari sestoji nestabilni, kjer se pomladek že pojavlja in kjer bomo lahko oblikovali stabilen rob vrzeli. Če

želimo razgibati horizontalno strukturo velikopovršinskim enodobnim sestojem, moramo obnovo začeti dovolj zgodaj, sicer bomo zopet oblikovali enomerne sestoje.

3.3 Delovni sklop 3: Ekonomska presoja, postavljanje prioritete in predlogi gozdarsko političnih ukrepov

3.3.1 Podsklop 3.1: Ekonomska presoja alternativnih ukrepanj

Opis problema in ciljev

Premene sestojev črnega bora na Krasu bodo v naslednjih desetletjih zaradi obsega potrebnega ukrepanja (približno 17.000 ha) pomemben državni gozdnogospodarski projekt, s prav tako pomembnimi ekonomskimi posledicami v obdobju nekaj desetletij. Črni bor je ekonomsko zanimiva drevesna vrsta, a se pojavljajo težave z odpornostjo na boleznin in z obnovo sestojev.

Ekonomska obravnava premene črnega bora na Krasu ni klasična presoja odločitev o izvedbi ali ne izvedbi premene (Knoke 2008), ampak je premena zaradi ekoloških razmer nujna. Zato smo v analizi obravnavali samo ukrepe, s katerimi se vzpostavi nov sestoj in v analizo nismo vključili ekonomskih vidikov kasnejših sestojev. V ekonomskih raziskavah premen prevladuje analiza donosnosti premen smrekovih sestojev v različne vrste mešanih sestojev in je premena obravnavana predvsem kot vrsta investicijske odločitve, s katero se želi v prihodnosti doseči tudi višji ekonomski učinek oz. manjše tveganje pri gospodarjenju z gozdom (Jacobsen Bredahl, Mohring in drugi, 2004). Ekonomsko raziskovanje sestojev črnega bora je redko in obravnava predvsem optimizacijo mešanosti drevesnih vrst (Trasobares in Pukkala 2004).

Za odločanje lastnikov gozdov za premeno in tudi za potrebe oblikovanja gozdarskih programov države za spodbujanje izvajanja premen, sta pomembna tako sedanja gospodarska uspešnost pridobivanja lesa, kot tudi stroški izvajanja premen. V prispevku smo izračunali denarni tok v različnih pristopih premene sestojev črnega bora v mešane sestoje listavcev. Izračunali smo denarni tok donosov in stroškov alternativnih pristopov premen črnega bora, kar je omogočilo obravnavanje likvidnosti gospodarjenja z gozdom in s tem povezano izvedljivost premene ob podmeni, da zasebni lastniki gozdov financirajo vlaganja v gozdove predvsem iz tekočih prihodkov iz gozdne proizvodnje. Denarni tok donosov in stroškov smo tudi diskontirali in izračunali sedanjo vrednost stroškov izvedbe premene, kar omogoča izbiro ekonomsko najcenejše možnosti. Premene oz. obnove gozdov so tudi predmet ukrepov gozdne politike, zato smo izračunali razdelitev stroškov na zasebne stroške in na stroške proračuna, kot izhaja iz veljavne zakonodaje.

V prispevku obravnavamo tri pristope, ki smo jih poimenovali 1) postopna premena, 2) neposredna premena in 3) sedanje prevladujoče ukrepanje. V primeru postopne premene (1) izkoriščamo naravno pomlajevanje in v več korakih postopno odpiramo sestoj z manjšimi vrzelmi (0,05 ha), ki jih v kasnejši fazi širimo do velikosti 0,2 ha. V manjši meri uporabljamo tudi saditev in zaščito naravnega mladja in sadik pred objedanjem divjadi. Neposredno premeno (2) izvajamo v prvem koraku z ustvarjanjem večjih vrzeli velikosti 0,5 ha, v katerih sadimo avtohtone listavce in izvajamo skupinsko zaščito. V drugem koraku postopek ponovimo in končna velikost vrzeli je 1 ha. Tretji scenarij (3) opisuje trenutno najbolj pogosto ukrepanje, kar pomeni serijo redčenj in postopno zastorno odpiranje sestoja do končnega poseka.

Kratek povzetek ključnih ugotovitev iz literature

Na izbiro gozdnogojitvenih ukrepov za izvajanje premene gozdov imajo velik vpliv kratkoročni in dolgoročni ekonomski vidiki (Jacobsen Bredahl 2007). Kratkoročni vidiki so povezani z izbirami tehnologij sečnje lesa v gozdovih namenjenih za premeno in gozdnogojitvenih pristopov izvedbe premene. Zaradi časovno oddaljenih učinkov premene gozdov, imajo na odločitve o alternativnih pristopih vpliv predvsem ekonomske posledice, ki se pojavijo v sedanjosti oz. bližnji prihodnosti. Na izbiro tehnologije pridobivanja lesa vplivajo terenske razmere, velikost dreves, gozdnogojitvene strategije, gostota preostalega sestoja, cena dela in skupna prostornina lesa.

Dolgoročni vidiki obravnavajo premeno gozdov z vidika gozda kot kapitalske investicije (Jacobsen Bredahl, Mohring et al. 2004; Price and Price 2006; Schram, Verbeke et al. 2006; Simonsen, Rosvall et al. 2010). Ekonomske dimenzije, ki so najpogosteje uporabljene pri ekonomski analizi premene gozdov so dobiček (donosnost), likvidnost, tveganje in prožnost (Jacobsen Bredahl 2007).

Uporabljena metoda dela

V prvem koraku smo opredelili tri pristope plemen z vidika gojenja gozdov in nato izračunali ekonomske spremenljivke. V programu MS Excel smo izdelali kalkulacije prihodkov in stroškov treh pristopov za izvedbo premene sestojev črnega bora v mešane sestoje listavcev. Izračun temelji na poenostavitvah pri uporabi vhodnih podatkov, kar je zaradi pomanjkanja nekaterih podatkov (npr. tablic za gozdne sortimente črnega bora in donosnih tablic) omogočilo izvedljivosti analize. Donos gozda smo izračunali na osnovi vrednosti cene lesa na panju, ki je bila dosežena v resničnem poslovanju pri končnem poseku sestoja črnega bora leta 2012. V izračunu donosov smo uporabili ceno lesa na panju v znesku 23 €/m³ (sortimentna struktura: hlodovina 16 %, celulozni 47 % in brusni les 38 %), kar ocenjujemo kot strukturo nizke kakovosti. Lesna zaloga 70 let starega sestoja je 200 m³/ha in prirastek 4 m³/ha. V gojenju gozdov smo uporabili ceno gojitelja 9,8 € na delovno uro in ceno sadike listavcev 1 evro za sadiko. Normative za gozdnogojitvena in varstvena dela ter stopnjo sofinanciranja z vidika poudarjenosti funkcij gozdov smo pridobili v Pravilniku o financiranju in sofinanciranju vlaganj v gozdove (n.p.b. 2014). Obrestna mera diskontiranja je 2 %. Ukrepi se izvedejo na začetku obdobja. Izračuni sofinanciranja države so narejeni na osnovi druge stopnje poudarjenosti funkcij.

Rezultati raziskave

Vsi trije pristopi plemen imajo pozitivno neto sedanjo vrednost (NSV), pri čemer upoštevamo vse prihodke in stroške v obdobju 30 let. Najvišjo NSV ima sedanje ukrepanje (4.300 evrov/ha), vendar ocenjujemo, da rezultat sedanjega ukrepanja ne bo enako kakovosten sestoj, kot v primeru drugih dveh pristopov. NSV postopne premene znaša 3.983 evrov/ha in neposredne premene 1.973 evrov/ha. Na NSV vpliva tudi časovni razpored donosov, ki se pri neposredni premeni pojavijo kasneje (večinoma v dvajsetem letu). S politiko spodbujanja vlaganj v gozdove država sofinancira ukrepe, ki so povezani s premenami, zato z vidika lastnika ti ukrepi povečajo NSV. Zaradi velikega deleža sofinanciranja države neposredne premene in varstva gozdov (skupinska zaščita pred divjadjo), je z vidika lastnika NSV neposredno premeno (4.146 evrov/ha) približala postopni premeni, ki je najugodnejša (4.491 evrov/ha) in sedanjemu ukrepanju (4.438 evrov/ha). Sedanja vrednost stroškov za državo je najvišja v primeru neposredne premene (2.172 evrov/ha) in najnižja pri sedanjem ukrepanju

(138 evrov/ha). Sedanja vrednost stroškov države za postopno premeno znaša 508 evrov na hektar.

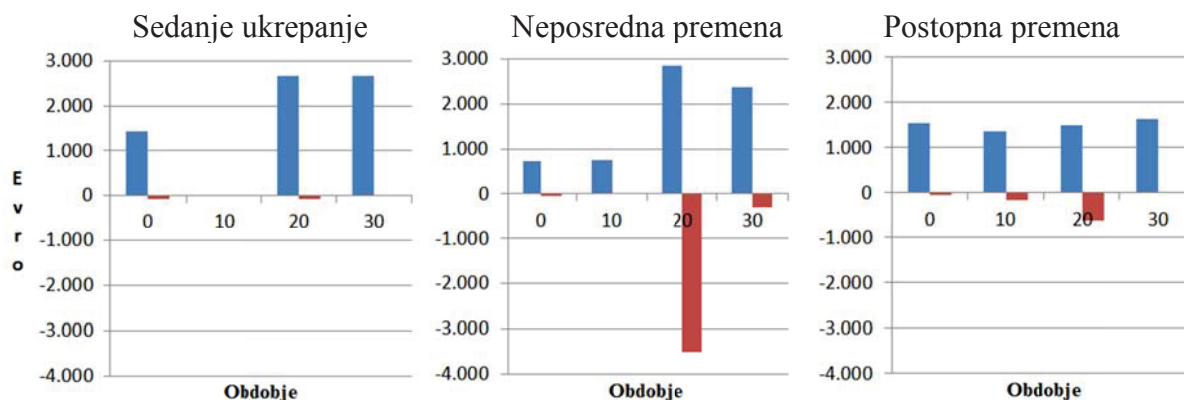
Preglednica 5: Denarni tok in vrste stroškov treh scenarijev premen črnega bora na Krasu (vse tekoče vrednosti)

Obdobje leta	Denarni tok		Vrste stroškov	
	Prihodki €	Stroški €	Zasebni €	Državni €
	Postopna premena			
0	1.546	47	9	38
10	1.508	163	49	114
20	1.508	562	103	459
30	1.626			
	Neposredna premena			
0	727	9	9	
10	740	125		125
20	2.838	3.370	784	2.587
30	2.371	242	56	186
	Sedanje ukrepanje			
0	1.423	83		83
10				
20	2.651	83		83
30	2.624			

Z vidika sedanje vrednosti vlaganj je najdražja neposredna premena (2.579 evrov/ha), sledi pa ji postopna premena s 588 evrov/ha.

Poudarjenost funkcij gozdov vpliva na višino sofinanciranja države. Razlika med sedanjo vrednostjo stroškov države med prvo in tretjo stopnjo poudarjenosti funkcij je pri neposredni premeni 120 % (397 evrov/ha) in pri postopni premeni 131 % (136 evrov/ha).

Z vidika likvidnosti (slika 16) je v primeru neposredne premene v dvajsetem letu denarni tok donosov nižji od stroškov, kar pomeni manjšo spodbudo za lastnike gozdov za izvedbo premene. Postopna premena in sedanje ukrepanje imata v vseh obdobjih ustrezno likvidnost.



Slika 16: Denarni tok pristopov premene črnega bora na Krasu v obdobju od prvega leta do konca tridesetega leta

Razprava, zaključki in priporočila naročniku

Izbira ustreznega pristopa premene sestojev črnega bora in njegova izvedba bo imela pomembne ekonomske posledice. Sedanja vrednost stroškov v obdobju trideset let in v primeru uporabe na vseh ustreznih sestojih črnega bora je pri pristopu postopne premene ocenjena na deset milijonov evrov in v primeru neposredne premene 44 milijonov evrov (tekoča vrednost 64 milijonov evrov). Večina vlaganj bo po sedanji ureditvi gozdne politike izdatek države.

Z upoštevanjem sedanje ureditve sofinanciranja in financiranja vlaganj v gozdove in podmene, da proračunska sredstva bodo na voljo, je neto sedanja vrednost z vidika lastnikov gozdov vseh treh pristopov podobna. Brez upoštevanja proračunskih sredstev je neposredna premena za lastnike ekonomsko najmanj ustrežna.

Ekonomska analiza izvedbe treh pristopov premen je narejena brez upoštevanja donosov prihodnjih sestojev. Ocenjujemo, da verjetno lahko pričakujemo višjo vrednost donosov prihodnjih sestojev v primerih postopne in neposredne premene. Prihodnje raziskave bodo z vključevanjem ekonomskih vidikov novih sestojev prispevale k uvidu v učinkovitost (donosnost) vlaganj po posameznem pristopu premene in izboljšale odločanje.

3.3.2 Podsklop 3.2: Gozdnopolitični ukrepi za izvajanje programov premen

Opis problema in ciljev

V Sloveniji poraščajo gozdovi s spremenjeno drevesno sestavo desetino gozdnih površin in gozdovi, ki ne izkoriščajo proizvodnih sposobnosti rastišč približno četrtno gozdnih rastišč. Obe stanji sta zaznani kot problem, ki ga obravnava tudi slovenska gozdna politika (npr. Resolucija o nacionalnem gozdnem programu; 2007), vendar neuspešno. Premene se v Sloveniji namreč ne izvajajo v obsegu, ki bi lahko vplival na zeleno spremembo stanja, saj je bilo v celotnem obdobju od leta 2004 do leta 2012 po poročilih Zavoda za gozdove izdanih 5 odločb, ki so omogočile premeno. Poročila o stanju gozdov v enakem obdobju ne zaznajo opravljenih premen in zato ne moremo količinsko opredeliti obseg premen. Premene gozdov so gojitveni ukrep, ki ima za lastnike gozdov med drugimi tudi pomembne ekonomske posledice, ki zavirajo izvajanje premen. Na zeleno delovanje lastnikov gozdov, kot ciljne skupine lahko vpliva država z ustreznimi ukrepi gozdne politike. Zato bomo preučili gozdno politiko v Sloveniji za izvajanje premen v zasebnih gozdovih (policy design (Pal 2006)) in jo na področju ukrepov primerjali z izbranimi primerljivimi državami.

Kratek povzetek ključnih ugotovitev iz literature

V Evropi je med šest in sedem milijonov hektarjev smrekovih gozdov izven naravnih rastišč in od tega med štiri in pet milijonov hektarjev na rastiščih listavcev ali mešanih gozdov (Leitgeb in Gärtner, 2012), kar države zaznavajo kot problem. Zato postaja premena enodobnih smrekovih gozdov dejavnost držav in predmet obravnave raziskav tudi z gozdnopolitičnega in ekonomskega vidika (npr. Schraml and Volz 2004; Verheyen, Lust et al. 2006).

Premene so del širše usmeritve v sonaravno gospodarjenje z gozdovi v Srednji Evropi (npr. Nemčija, Avstrija, Češka republika), vendar so bili najpomembnejši dejavnik za njihovo obravnavanje v javnosti in gozdni politiki orkani, ki so prizadeli gozdove. Naravne ujme sicer povzročijo povečano pozornost na tematiko gozdnih monokultur in oblikovanje javnega

interesa za reševanje problema, vendar je v javnopolitični areni prisotno majhno število javnopolitičnih igralcev, kot so na primer raziskovalni inštituti, predstavniki lastnikov gozdov in delno javna uprava s področja okolja. K stanju majhne javne pozornosti prispeva tudi odsotnost obravnavanja premen v medijih. V Nemčiji je najpomembnejši igralec na področju premen gozdna uprava na zvezni in deželni ravni. Participacija pri oblikovanju gozdne politike na področju premen za zasebne gozdove ni bila uvedena in tudi zato premene niso prisotne v medijih. Oblikovalci gozdne politike niso vključevali javnosti in s nanjo obračali (Schraml and Volz 2004).

V Nemčiji so prepoznali pet glavnih omejevalnih dejavnikov premen:

- Finančne omejitve (nakup sadik, semena, nega osnovanih sestojev)

- Povečana ranljivost gozdov v procesu premene

- Naklonjenost lastnikov gozdov do smreke (drobna posest)

- Velika gostota divjadi

- Velika nihanja na trgu lesa in negotove možnosti ugodne prodaje trdih listavcev

(Schraml and Volz 2004).

Kljub večdimenzionalni naravi izvajanja premen v Nemčiji ni bil oblikovan noben celosten program za izvajanje premen. Na izvajanje premen je pomembno vplivala Evropska unija oz. njena politika so-financiranja ukrepov politike razvoja podeželja. Nemčija in Avstrija sta vključili premene v program razvoja podeželja.

Uresničljivost gozdnopolitičnih ukrepov (spodbude, predpise in prepričevanje) je odvisna od prilagojenosti ukrepov skupinam lastnikov gozdov, ki se razlikujejo po motivaciji, stališčih in dejavnosti lastnikov gozdov (Van de Steene and Van Herzele 2006). V Srednji Evropi je bila za analizo implementacije programov premen gozdov uporabljena delitev lastnikov gozdov na pasivne lastnike, lastnike z ekonomskimi interesi in lastnike z rekreativnimi interesi (Schraml and Volz 2004). Lastniki gozdov se različno odzivajo na javnopolitične ukrepe (Serbruyns and Luysaert 2006), pri čemer se v Belgiji najaktivneje vključijo v gozdarske programe izobraženi 'rekreativni' lastniki gozdov in najmanj aktivno slabo informirani in manj izobraženi lastniki gozdov ('materialisti'). Pasivni lastniki gozdov kot tretja kategorija se sploh ne vključujejo v dejavnosti povezane z gospodarjenjem z gozdom in je zaradi uspešnosti in učinkovitosti smiselno, da ukrepi gozdne politike niso usmerjeni vanje.

Za izvajanje premen so ključni zasebni lastniki gozdov, vendar je njihovo znanje o premenah omejeno. Prav tako sta omejena čas in sredstva, ki jih imajo na voljo. Gospodarjenje s smreko obravnavajo lastniki gozdov kot enostavnejše. Še posebej na majhnih površinah. Lastniki gozdov se težko odločajo za premene, ker sedanje stanje obravnavajo kot zaželeno (lastniki preferirajo obliko gozdov, ki jih imajo). Zaradi vpliva modernizacije je nastala skupina lastnikov gozdov, ki niso odvisni od prodaje lesa. Lastniki gozdov navajajo kot ovire za izvajanje premen enake vzroke kot gozdarski strokovnjaki: denarna sredstva. Lastniki gozdov priznavajo visoko raven strokovnega znanja in svetovanja gozdarjev, vendar ima neposredno družbeno okolje lastnikov gozdov, ima večji vpliv kot gozdarji in druge družbene organizacije (npr. organizacije ohranjanja narave)(Schraml and Volz 2004).

Raziskava v Belgiji je pokazala, da je za izvajanje premen ključna prisotnost lastnikov gozdov z oblikovanimi cilji, ki so lahko ekonomski ali nepridobitni. Lastniki gozdov, ki niso opredelili ciljev gospodarjenja z gozdom, niso izrazili pripravljenosti za izvajanje premen. Na izvajanje gojitvenih del niso vplivale demografske lastnosti lastnikov gozdov: spol, starost in izobrazba (Van Herzele and Van Gossum 2009). Na področju premen, pa bodo v Flandriji verjetneje izvajali premene višje izobraženi lastniki večjih gozdov in ki živijo blizu gozda ter ga pogosto obiščejo.

Uporabljen metoda dela

Cilji programov gozdne politike so povezani z reševanjem družbenih problemov povezanih z gozdom. Za vplivanje na vzroke stanja, ki povzročajo probleme, se uporabijo javnopolitični ukrepi. Z javnopolitičnimi ukrepi se vpliva na ciljne družbene skupine, da delujejo v smeri doseganja gozdnopolitičnih ciljev.

Osnovni pristop analize ukrepov na področju premen gozdov v Sloveniji in tujini je študija sekundarnih virov. Analizirali smo nacionalno gozdno politiko na področju premen gozdov in politike izbranih držav. Pri tem smo uporabili kot osnovno bazo podatkov rezultat projekta EFFE (Evaluating Financing of Forestry in Europe). Na predlog naročnika smo leta 2012 izdelali predhodno kvalitativno oceno premene gozdov z vidika predloga Uredbe Evropskega parlamenta in Sveta o podpori za razvoj podeželja.

Za umeščanje pridobljenih informacij v domač kontekst smo pridobili tudi podatke z neposredno raziskavo igralcev, ki imajo izkušnje o praktičnih vidikih izvajanja z gojenjem gozdov povezanih ukrepov gozdne politike. Zato smo opravili intervjuje z izbranimi lastniki gozdov in gozdarskimi strokovnjaki.

V obdobju od julija do avgusta 2014 smo opravili pol strukturirane družboslovne intervjuje s petimi strokovnjaki Zavoda za gozdove Območne enote Sežana (trije revirni gozdarji in dva iz vodstva), ki so povezani z izvajanjem gojitvenih del in imajo izkušnje s premenam podobnimi projekti. Protokol pol strukturiranega intervjuja je bil usmerjen predvsem na pridobivanje podatkov o praktičnih izkušnjah intervjuvancev z izvajanjem obstoječe gozdne politike na področju premen in njihovem mnenju o dejavnikih izvajanja. Intervjuji so bili opravljeni na delovnem mestu intervjuvancev, posneti in dobesedno prepisani (10 strani). Z enostavno tehniko kopiranja in lepljenja smo odgovore razvrstili po raziskovalnih tematikah (ukrepi oz. lastniki gozdov).

Za analizo dobrih praks smo meseca septembra leta 2014 opravili pol strukturirane intervjuje z zasebnimi lastniki gozdov in gozdov agrarnih skupnosti. Protokol pol strukturiranega intervjuja je bil usmerjen v pridobivanju podatkov o motivih za izvedbo gojitvenih ukrepov in omejevalnih ter spodbujevalnih dejavnikov. V območju se premene v preteklosti niso izvajale v obsegu, ki bi omogočil slučajnostno vzorčenje in osredotočenje na njihovo izvajanje, zato smo vodstvo območne enote Sežana prosili, da je pripravilo seznam uspešno izvedenih projektov na celotnem področju gojenja gozdov. Iz seznama dvanajstih projektov smo izbrali šest projektov, pri katerih smo opravili tri osebne intervjuje in tri telefonske na željo intervjuvancev. Med intervjujem smo izdelali zapiske, ki smo jih kasneje sistematično uredili. Za ugotavljanje poznavanja lastnikov gozdov na Krasu o premenah gozdov smo opravili pol strukturiran intervju s predsednikom edinega društva lastnikov gozdov na območju: Društvo lastnikov gozdov Vrhe-Vremščica.

Prisotnost tematike premene gozdov in gozdnih monokultur v množičnih medijih smo analizirali elektronske arhive dnevnikov Večer ter Delo, dostopne članke tednika Kmečki glas in elektronske baze Cobiss in Dikul.

Rezultati raziskave

Premene gozdov v slovenski gozdni politiki

Premene gozdnih monokultur v slovenski gozdni politiki smo analizirali s pomočjo pristopa 'policy design' (Pal), s katerim gozdno politiko na določenem področju analiziramo z vidika problemov, ciljev in ukrepov. Vir analize so bili Resolucija o nacionalnem gozdnem programu, Gozdnogospodarski načrt Kraškega gozdnogospodarskega območja za obdobje 2011-2020, Zakon o gozdovih in podzakonski akti. Premene gozdov v Sloveniji smo analizirali tudi z vidika prisotnosti tematike v medijih.

Problemi

Gozdna politika kot sektorska javna politika je reševanje družbenih problemov, ki so povezani z gozdom. Prisotnost družbenega oz. javnega problema omogoča delovanje države, da obravnava stanje/problem v javnopolitičnem procesu in z ukrepi gozdne politike dosega želeno delovanje ciljne skupine (lastnikov gozdov). Na področju premen gozdov ocenjujemo, da so z njimi povezani problemi slabo opredeljeni in redko prisotni tako v splošni kot strokovni javnosti.

Tematiko premen gozdov vsebuje Resolucija o nacionalnem gozdnem programu, ki pa obravnavanih problemov v gozdu ali gozdarstvu ne povezuje neposredno z gozdnimi monokulturami. Resolucija celo ocenjuje ohranjenost gozdov kot dobro, in sicer so gozdovi ohranjeni tako glede njihove vegetacije kot tudi glede njihovega živalskega sveta.

Sestoji črnega bora so navedeni med glavnimi problemi v gozdnogospodarskem načrtu Kraškega gozdnogospodarskega območja za leto 2011-2020 (poglavje 3.5). Črni bor je opredeljen kot neavtohtona gozda vegetacija. Gozdovi črnega bora in robinije zavzemajo približno 30 % gozdnih površin. Obe drevesni vrsti sta ekonomsko zanimivi, »težave pa se pojavljajo pri njihovi obnovi, kjer se pri boru praviloma razvije bogat grmovni sloj z visokim deležem malega jesena in črnega gabra, namesto gradna in cera, ki sta na teh rastiščih praviloma ciljni drevesni vrsti, robinija pa je zelo invazivna drevesna vrsta, ki se s panjevsko sečnjo zelo širi in je njeno zatrtje zelo težavno.«

Tematika gozdnih monokultur v Sloveniji v obdobju od leta 2000 do vključno septembra 2014 v množičnih tiskanih medijih ni bila prisotna in zato ni mogoče pričakovati, da bo prisotna v javnosti. Odsotnost tematike premen v javnosti zmanjša možnost njenega uvrščanja na dnevni red javnopolitičnih odločevalcev. Iskanje s pomočjo ključnih besed: 'premena gozdov' in monokulture v ustreznih sklonih v elektronskih arhivih dnevnikov Delo in Večer ni bilo uspešno. Prav tako nismo našli medijskih prispevkov, ki bi obravnavali tematiko črnega bora na Krasu ali smrekovih monokultur drugod po Sloveniji. Premena gozdov tudi ni prisotna tematika v mediju Kmečki glas, kjer v arhivu ni dostopnega prispevka s tematiko 'premena gozdov' ali 'smrekove monokulture'. Od 850 zadetkov na iskalno besedo 'gozd' in 90 zadetkov 'gozdarstvo' se noben članek v Kmečkem glasu dotika tematike premene gozdov ali gozdnih monokultur. Tudi lokalni medij kot je Primorski dnevnik, tematike ne obravnava. Podatkovna baza Digitalna knjižnica Slovenije (www.dlib.si) potrjuje odsotnost prispevkov v množičnih medijih. Tudi na strokovni ravni je število prispevkov o premenah gozdov majhno, saj iskanje na Cobiss.si ('premena gozdov') vrne 14 zadetkov, od tega devet od vključno leta 2012.

Cilji

ReNGP navaja splošen cilj, ki je povezan z gozdnimi monokulturami: »Vzdrževati in oblikovati zdrave in vitalne gozdove, ki so se sposobni prilagoditi škodljivim vplivom.« Gozdnogospodarski načrt Kraškega gozdnogospodarskega območja v poglavju 5.1 ne vsebuje ciljev, ki so neposredno povezani s premenami.

Ukrepi

ReNGP kot nezavezujoč javnopolitični dokument usmerja v postopno izvajanje premen monokultur, s katerimi se ohranja in povečuje ekosistemske, vrstne in genetske pestrosti za vzdrževanje naravnih regulacijskih sposobnosti gozdov. Prav tako naj bi se za navedeni cilj sledilo naravnemu sukcesijskemu razvoju gozdov tam, kjer so bili v preteklosti močnejše spremenjeni oziroma degradirani.

Gozdnopolitične ukrepe za spodbujanje premen uvrščamo med predvsem ekonomske ukrepe oz. natančneje sofinanciranje države. Podrobneje so določeni v Zakonu o gozdovih, ki določa,

da pogoje za premeno določi Zavod z odločbo, če se lastnik gozda zanjo odloči (17. čl.). Zakon tudi določa, da se v proračunu RS zagotavljajo sredstva med drugim tudi za preмене v zasebnih gozdovih po programu vlaganj v gozdove, ki ga na podlagi nacionalnega gozdnega programa pripravi Zavod za gozdove. Sredstva za preмене se zagotavljajo tudi v skladu s predpisi Skupne kmetijske politike (48. čl.). Pri izvajanju redkih premen in drugih oblik obnove gozda so pomembni tudi informacijski ukrepi revirnih gozdarjev Zavoda za gozdove. Sofinanciranje premen gozdov podrobneje opredeljuje Pravilnik o financiranju in sofinanciranju vlaganj v gozdove (Uradni list RS, št. 71/04, 95/04, 37/05, 87/05, 73/08, 63/10 in 54/14), ki v 12. členu med aktivnosti, ki se sofinancirajo v zasebnih gozdovih, uvršča tudi premeno v zasebnih gozdovih. Sofinanciranje preмене v zasebnih gozdovih lahko doseže največ 50 %. Lastnik pridobi sredstva s prijavo na javni razpis, ki ga razpiše ministrstvo in v katerem so navedeni delež in pogoji sofinanciranja. Prezem in obračun izvedenih del za premeno gozda opravi Zavod za gozdove (22. člen). Opozoriti je treba, da je javni razpis odvisen od razpoložljivih proračunskih sredstev.

Premene gozdov v mednarodnem okolju

Izdelali smo pregled ukrepov gozdne politike na področju premen gozdov gozdne politike v Belgiji, Češki republiki, Finski, Estoniji, Franciji, Nemčiji (Baden Württemberg), Norveški, Poljski, Portugalski, Švici ter Sloveniji (v nadaljevanju države EFFE) v obdobju od leta 1991 do 2001 oz. v Sloveniji od leta 1995 do leta 2001. Programe premen gozdov smo obravnavali z vidika njihovih ciljev, vrste ekonomskega ukrepa, vrste financiranih del, lastnosti uporabnikov in rezultatov.

Cilji programov

Cilji programov premen gozdov so večinoma usmerjeni v stanje gozda in ukrepe, redko pa v zelene učinke gozdov in koristi družbe. Cilji povezani s stanjem gozda so povečanje površine gozdov (Belgija), zmanjšanje površine panjevskih gozdov (Francija), kakovostni sestoji (Estonija), sonaravna sestava drevesnih vrst (Češka republika), spremembam v okolju prilagojena sestava drevesnih vrst (Poljska). V ukrepe usmerjeni cilji so spodbujanje rabe listavcev (Belgija), povečati obseg obnove ter spodbuditi medsebojno sodelovanje lastnikov (Estonija), osnovanje sestojev (Češka republika), naravna obnova gozdov in zagotavljanje obnove v skladu z gozdnogospodarskimi načrti (Slovenija). Med redkimi cilji, ki so povezani z družbenimi problemi, so prizadevanja za povečano proizvodnjo lesa (Finska) in povečano biotsko raznovrstnost ter ekološko stabilnost (Češka republika).

Ekonomski instrumenti

V vseh obravnavanih državah prevladujejo ekonomski ukrepi (instrumenti) in sicer v obliki neposrednih plačil različni deležev stroškov obnove gozdov. Med ekonomske ukrepe uvrščamo tudi zagotavljanje sadik ali semen (Slovenija) ter ugodna posojila (Finska). V Sloveniji je ob koncu devetdesetih let država spodbujala pogozdovanje z davčnimi olajšavami, ki pa so bile vrednostno zanemarljive.

Financirani ukrepi

Z vidika ukrepov, ki so jih države financirale, je zaslediti predvsem različne kombinacije ukrepov gojenja gozdov, kot so obnova, odstranjevanje panjevcev, redčenje. Financiran je bil tudi nakup (dobava) sadik (npr. Slovenija, Finska), svetovanje in načrtovanje (Belgija, Finska) in varstvo gozdov. V Belgiji so s plačili spodbujali sodelovanje lastnikov pri premeni gozdov (npr. sodelovanje vsaj 3 lastnikov v polmeru 10 km) in zložbo gozdov.

¹ Evaluating Financing of Forestry in Europe (EFFE). Quality of Life and Management of living Resources Programme. QLK5-CT-2000-01228.

Lastnosti in število koristnikov

Podrobnosti o koristnikih programov so malo raziskane. Med prejemniki finančnih sredstev prevladujejo zasebni lastniki gozdov in občine lastnice gozdov. Na Poljskem je država financirala premeno državnih gozdov. V Franciji in na Češkem je bil pogoj za financiranje zasebnih gozdov gozdnogospodarski načrt. V Estoniji so bili deležni financiranja ukrepov lastniki gozdov, ki so bili člani društev lastnikov gozdov. Velikostna omejitev financiranja v obravnavanem obdobju je veljala na Češkem (lastniki z do 250 ha gozda) in v Sloveniji.

Finančni in upravni inputi

Kljub naraščajoči pozornosti do problematike neustreznosti smrekovih sestojev in potrebi po njihovi premeni, pa so v obravnavanih državah programi premene gozdov redki. V letih od leta 1990 do leta 1999 je bilo različnim oblikam izboljšavam strukture sestojev (premene in obvejevanje) namenjeno 2,8 odstotka vseh sredstev namenjenih vlaganjem v gozdove. Pogozditvam in ogozditvam je bilo v obdobju od leta 1991 do 1999 v državah EFFE namenjeno 13,2 odstotkov vseh finančnih sredstev (Zyrina in Kaczmarek, 2005). Podrobnosti o znesku financiranja po državah so v prilogah.

Rezultati in uspešnost programov

Rezultati programov povezanih s premenami gozdov so v vseh EFFE državah merjeni v površini izvedenih ukrepov. Podatki o vplivu na ekonomske in družbene vidike obnov in premen niso dostopni in zato tudi ni mogoče obravnavati učinkovitosti premen kot razmerja med zasebnimi in družbenimi koristmi in stroški, ki so nastali zaradi premen.

Analiza izvajanja

Informacije o analizi izvajanj gozdarskih programov so redke. V dostopnih analizah izvajanj programov so navedene samo omejitve in problemi, ki so vplivali na izvajanje in ne dobre prakse. Na uspešnost izvajanja programov v državah EFFE so vplivali predvsem organizacijski vidiki izvajalcev (zmanjšanje števila zaposlenecv za 28 % v Nemčiji in reorganizacija gozdarstva v Sloveniji) ter odziv lastnikov, ki je bil posledica pomanjkljive informiranosti (Belgija) in nezainteresiranost lastnikov (Slovenija).

Primer spodbujanja premen gozdov – Bavarska

Za predstavitev gozdnopolitičnih ukrepov za spodbujanje premen gozdov bomo predstavili ureditev v zvezni deželi Bavarski v Zvezni republiki Nemčiji v obdobju od leta 2007 do leta 2013.

Površina Zvezne dežele Bavarska meri 70.000 km² od tega je 2,5 milijona hektarjev gozdov in ima 12,5 milijona prebivalcev. Zasebnih gozdov je 58 % (700.000 lastnikov), 10 % je občinskih gozdov in 30 % deželnih gozdov. Po drevesni strukturi je 32 % listnatih oz. mešanih gozdov. Varovalni pomen ima 60 % gozdov. Letni posek lesa je okoli 17 milijonov kubičnih metrov.

Ocenjujejo, da je treba zaradi spremenjenih okoljskih razmer prednostno izvesti premene s skupno površino 260.000 hektarjev oz. 9.000 hektarjev na leto. V obdobju od leta 1987 do leta 2006 so izvedli 60.000 hektarjev neposrednih in posrednih premen (3.000 hektarjev na leto) v celotni vrednosti 223 milijonov evrov (povprečno 3.700 evrov na hektar). Leta 2012 je dežela za spodbujanje premen namenila 4,2 milijona evrov, ki so bili namenjeni premenam v zasebnih gozdovih (2,7 milijona evrov) in občinskih gozdovih (1,5 milijona evrov). Uresničili so 1.130 hektarjev premen s sadnjo in setvijo v 4.060 projektih (povprečno 3.700 €/ha). Naravna obnova je bila izvedena na 3.060 hektarjev gozdov, za kar je dežela namenila 3,2 milijona evrov spodbud (povprečno 1.045 €/ha).

Pravna osnova za izvajanje spodbud za premene so Smernice za spodbujanje

gozdnogojitvenih ukrepov v okviru gozdnega programa spodbud. (WALDFÖPR 2007)² in so bile sprejete v časovnem okviru finančne perspektive 2007-2013. Smernice predvidevajo spodbujanje načrtovanih obnov oz. premen gozdov ter obnov gozdov po ujmah. Najmanjša površina premene je 0,2 hektarja. Premene so sofinancirane po vnaprejšnji oceni strokovnjakov o ustreznosti. Sadnja lahko vključuje tudi iglavcev vendar ne več kot 200 sadik iglavcev na hektar in najmanj 2.000 sadik listavcev na hektar. Smernice določajo tudi najmanjše število sadik posameznih drevesnih vrst (npr. jelka 2.000, macesen 2.500 v ključno z najmanj 1.500 sencovzdržnih listavcev in bukev 6.500 sadik). Na podlagi Smernic je izdelan tudi podroben pregled konkretnih spodbud za premene gozdov.

Preglednica 6: Pregled sistema finančnih spodbud za premene gozdov na Bavarskem v obdobju 2007-2013

	Splošna spodbuda	Posebna spodbuda v varovalnih, gorskih in rekreacijskih gozdovih
Načrtovana obnova - Stroškovna skupina min. 2.000 sadik/ha - Stroškovna skupina min. 3.300 sadik/ha - Stroškovna skupina min. 6.500 sadik/ha	1.900 €/ha 3.200 €/ha 5.000 €/ha	2.850 €/ha 4.800 €/ha 7.500 €/ha
Obnova zaradi poškodb gozdov - Stroškovna skupina min. 2.000 sadik/ha - Stroškovna skupina min. 3.300 sadik/ha - Stroškovna skupina min. 6.500 sadik/ha	2.100 €/ha 3.400 €/ha 5.200 €/ha	3.050 €/ha 5.000 €/ha 7.700 €/ha
Setev - Bukev, hrast - Jelka, pl. listavci - Breza in ostali nizko stroškovna semena	3.000 €/ha 2.000 €/ha 1.000 €/ha	4.500 €/ha 3.000 €/ha 1.500 €/ha
Podsadjaja	80 € / 100 sadik./ha	120 € / 100 Sadik/ha
Izpopolnjevanje vrzeli Sadnja Setev (samo hrast, bukev, jelka, pl. List.)	100 € / 100 sadik 2.000 €/ha	
Izpopolnjevanje z obnovo z najmanj 1.000 sadik/ha	750 €/ha 1.700 €/ha 3.000 €/ha	1.100 €/ha 2.500 €/ha 4.500 €/ha
Izpopolnjevanje s setvijo	1.500 €/ha 1.000 €/ha 500 €/ha	2.250 €/ha 1.500 €/ha 750 €/ha
Izpopolnjevanje vrzeli sadnja Setev (samo hrast, bukev, jelka, pl. List.)	50 € / 100 sadik. 1.000 €/ha	
Izpopolnjevanje s podsetvijo/podsadjajo	45 € / 100 sadik	65 € / 100 Sadik
Naravna obnova	1.000 €/ha	1.500 €/ha

² 7904-L Richtlinie für Zuwendungen zu waldbaulichen Maßnahmen im Rahmen eines forstlichen Förderprogramms (WALDFÖPR 2007) Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 12. März 2007.

Premene gozdov z vidika predloga uredbe evropskega parlamenta in sveta o podpori za razvoj podeželja

Uredba na podlagi ciljev strategije Evropa 2020 določa prednostne naloge Unije za razvoj podeželja in ukrepe na področju gozdarstva. Od šestih prednostnih nalog na ravni EU so za gozdarstvo pomembne:

spodbujanje prenosa znanja ter inovacij na področju kmetijstva in gozdarstva ter na podeželskih območjih;

obnova, ohranjanje in izboljševanje ekosistemov, odvisnih od kmetijstva in gozdarstva; spodbujanje učinkovite rabe virov in prehoda na nizkoogljično gospodarstvo, odporno na podnebne spremembe, na področju kmetijstva, prehrane in gozdarstva;

spodbujanje socialne vključenosti, zmanjševanja revščine in gospodarskega razvoja podeželskih območij.

Premene gozdov prispevajo k vsem z gozdarstvom povezanih prednostnih nalog.

V programskem obdobju 2014–2020 bo vse vrste podpore za gozdarske naložbe in upravljanje urejal enoten ukrep, ki mora zajemati:

širitev in izboljšanje gozdnih virov s pogodovanjem zemljišč in vzpostavitvijo kmetijsko-gozdarskih sistemov, ki združujejo ekstenzivno kmetijstvo in gozdarske sisteme, obnovo gozdov, poškodovanih v požarih ali drugih naravnih nesrečah, ustrezne preventivne ukrepe,

naložbe v nove gozdarske tehnologije in v predelavo in trženje gozdarskih proizvodov z namenom izboljšanja gospodarske in okoljske učinkovitosti lastnikov gozdov naložbe neprofitnega značaja, s katerimi se izboljšujeta odpornost gozdnih ekosistemov na podnebne spremembe in njihova okoljska vrednost.

V Preglednica je prikazana ocena prispevka premen gozdov na Krasu pri uresničevanju prednostnih nalog Unije za razvoj podeželja. Prispevek premen na prednostne naloge smo ocenjevali z ocenami: prispevajo – nevtrarno – ovirajo. Ocenjujemo, da premene gozdov potencialno prispevajo k številnim prednostnim nalogam Unije pri razvoju podeželja.

Preglednica 7: Ocena prispevka premen gozdov pri uresničevanju prednostnih nalog Unije za razvoj podeželja

Prednostne naloge Unije za razvoj podeželja	Prispevek premen
Pospeševanje prenosa znanja ter inovacij v kmetijstvu, gozdarstvu in na podeželskih območjih s poudarkom na področjih:	prispevajo
Pospeševanja inovacij in baze znanja na podeželskih območjih;	nevtrarno
Krepitve povezav med kmetijstvom in gozdarstvom ter raziskavami in inovacijami;	prispevajo
Krepitve vseživljenjskega učenja in poklicnega usposabljanja v kmetijskem in gozdarskem sektorju;	nevtrarno
Obnova, ohranjanje in izboljševanje ekosistemov, odvisnih od kmetijstva in gozdarstva	prispevajo
Obnavljanja in ohranjanja biotske raznovrstnosti, vključno z območji Natura 2000 in kmetijstvom velike naravne vrednosti, in stanja krajin v Evropi;	prispevajo
Izboljševanja gospodarjenja z vodami;	prispevajo

Izboljševanja upravljanja tal;	prispevajo
Spodbujanje učinkovite rabe virov in prehoda na nizkoogljično gospodarstvo, odporno na podnebne spremembe, na področju kmetijstva, prehrane in gozdarstva s poudarkom na področjih:	prispevajo
Spodbujanje ponudbe in uporabe obnovljivih virov energije, stranskih proizvodov, odpadkov, ostankov in drugih neživilskih surovin za namene biogospodarstva;	prispevajo
Spodbujanja shranjevanja ogljika v kmetijstvu in gozdarstvu;	prispevajo
Spodbujanje socialne vključenosti, zmanjševanja revščine in gospodarskega razvoja podeželskih območij	prispevajo
Spodbujanja diverzifikacije, ustanavljanja novih malih podjetij in ustvarjanja novih delovnih mest;	prispevajo
Pospeševanja lokalnega razvoja podeželskih območij;	prispevajo
Spodbujanja dostopa do informacijskih in komunikacijskih tehnologij (IKT) na podeželskih območjih ter njihove uporabe in kakovosti.	nevtralno

Vse navedene prednostne naloge prispevajo k doseganju horizontalnih ciljev inovacij ter blažitvi podnebnih sprememb in prilagajanju spremembam.

Premene gozdov z vidika lastnikov gozdov

V raziskavi smo analizirali dejavnike izvajanja gojitvenih del in premen na primeru dobrih praks lastnikov gozdov na Krasu z vidika dveh osnovnih skupin lastnikov gozdov, ki so uporabljene v raziskavah premen v Belgiji in Nemčiji: ekonomisti in rekreativni lastniki (Van Herzele and Van Gossum 2008; Van Herzele and Van Gossum 2009). Tipologija je podobna uporabljeni tipologiji v Nemčiji pri premenah gozdov (Schraml and Volz 2004), ki obravnava lastnike z vidika njihovih interesov na lastnike z ekonomskimi interesi (pri odločanju so poleg ekonomskih interesov prisotni tudi družbeni npr. estetika, rekreacija), lastnike z družbenimi interesi (osebna izkušnja pri doživljanju gozda je pomembnejša od ekonomskih koristi) in nezainteresirane (ekonomski in družbeni interes sta enako nepomembna). V Sloveniji Ficko in Bončina (2013) razvrščata lastnike gozdov na materialiste (pri njihovem odločanju so pomembni pridobitniški vidiki) in nematerialiste (pri odločanju upoštevajo netržne dobrine in storitve gozda). Zaradi izbora primerov na osnovi dobre prakse pasivni lastniki niso obravnavani.

Najpogostejši spodbujevalnik dejavnik za izvedbo gojitvenih del je sodelovanje zaposlencev oz. revirnih gozdarjev Zavoda za gozdove z zasebnimi lastniki gozdov in agrarnimi skupnostmi. Ekonomske spodbude so pomembne tako za ekonomiste kot rekreativne lastnike, vendar različnih ekonomskih vidikov rekreativni lastniki gozdov ne navajajo kot zaviralne dejavnike. Lastniki gozdov 'ekonomisti' pa vlaganja v gozdove obravnavajo predvsem kot ekonomsko naložbo, ki ni dovolj donosna. Na rekreativne lastnike gozdov pomembno vplivajo zunanji zaviralni dejavniki, ki so povezani z negotovostjo. Previsok stalež divjadi, ki uničuje mlade nasade, je resen zaviralen dejavnik obeh skupin.

Odgovori lastnikov gozdov so skladni z dvema od petih najpomembnejših zaviralnih dejavnikov premen v Srednji Evropi (Schraml and Volz 2004) in sicer staležu divjadi in finančnim vidikom. Mnenje slovenskih lastnikov gozdov o vplivu trga je usmerjeno v kratkoročne vidike oz. skrb za tekoče poslovanje s prodajo lesa (likvidnost) iz sestojev na površini premen, medtem pa lastnike gozdov v tujini skrbi možnost prodaje sortimentov 'novih' drevesnih vrst (usmerjenost v prihodnost). Predvsem v odgovorih agrarnih skupnosti,

ki so lastnice gozdov na Krasu, smo zasledili naklonjenost sestojem črnega bora, kar je skladno z naklonjenostjo lastnikov gozdov v srednji Evropi do smreke. Naklonjenost si lahko razlagamo s širšim vplivom kulture na območju Krasa, katere pomemben element je tudi črni bor.

Preglednica 8: Dejavniki izvajanja gojitvenih del v zasebnih gozdovih na Krasu

Vrsta lastnikov gozda	Pospeševalni dejavniki	Zaviralni dejavniki
Ekonomisti (3x)	<ul style="list-style-type: none"> Nasveti (propaganda) revirnih gozdarjev Brezplačne mreže in sadike Sofinanciranje dela 	<ul style="list-style-type: none"> Slabo naložen denar, ekonomsko se ne izplača Škoda zaradi divjad Preveliki stroški zaščite (vključno z vzdrževanjem in nadzorom mreže) Neugoden trg z lesom (nekakovostni sortimenti črnega bora) Dolgoročno vzdrževanje Na Krasu gozd ni prioriteta, ni časa
Rekreativni (3x)	<ul style="list-style-type: none"> Sodelovanje z revirnim gozdarjem Subvencije oz. material Požar Osebna motivacija za delo Usmerjenost v razvoj in prihodnost 	<ul style="list-style-type: none"> Vzdrževanje mladja Stalež divjadi (jelen) povzroča poškodbe Nekakovostni izvajalci gojenja gozdov Majhna površina gozda Slaba rastišča Bolezni in škodljivci Člani AS niso za posek lepih in debelih dreves, Negotovost pri izbiri drevesne vrste (sušenje hrasta?),

Gozdarski strokovnjaki, ki delujejo na Krasu, so v intervjuju navedli podobne spodbujevalne in zaviralne dejavnike kot lastniki gozdov. Najpomembnejši spodbujevalni dejavniki so bili po njihovem mnenju državne in evropske subvencije, delo revirnega gozdarja in jasen cilj lastnika gozdov. Med zaviralnimi dejavniki je največkrat omenjena v obdobju spremenjena davčna politika, ki je subvencije obravnavala kot dohodek lastnikov gozdov in imela vpliv na njihov ekonomski položaj.

Lastnike gozdov smo prosili za predloge ukrepov, s katerimi bi spodbudili izvajanje premen in drugih gojitvenih del. Predlogi so povezani z ocenjenimi spodbujevalnimi in zaviralnimi dejavniki. Na področju regulative bi se moral urediti stalež divjadi, ki z objedanjem uničuje mladovja. Rekreativni lastniki gozdov niso navajali ekonomskih ukrepov, predlagajo pa

tehnične nasvete za zmanjšanje negotovost pri načrtovanju projektov obnove in premen. Lastniki gozdov 'ekonomisti' predlagajo ohranitev pomoči v obliki materiala, delujoč trg lesa in skupno izvajanje gozdne proizvodnje lastnikov s sodelovanjem revirnih gozdarjev. Obema skupinama je skupna ocena pomembne vloge Zavoda za gozdove.

Preglednica 9: Predlogi za spodbujanje izvajanja gojitvenih del v zasebnih gozdovih na Krasu

Vrsta lastnikov gozda	Informacijski ukrepi	Ekonomski ukrepi	Regulativni ukrepi
Ekonomist	<ul style="list-style-type: none"> Ozaveščanje 	<ul style="list-style-type: none"> Nobeni subvencij Brezplačno dobiti sadike Ustrezen trg lesa (da bi se les ustrezno prodal) Skupno izvajanje gozdne proizvodnje s sodelovanjem revirnih gozdarjev 	<ul style="list-style-type: none"> Saditi brez potrebe ograj
Rekreativni	<ul style="list-style-type: none"> Tehnični nasveti (kaj posaditi) 		<ul style="list-style-type: none"> Stalež divjadi

3.3.3 Podsklop 3.3: Predlogi gozdarskopoličnih ukrepov

Gozdna politika v Sloveniji na področju premen gozdov ni razvita iz vidika vseh treh dimenzij javnih politik: problemov, ciljev in ukrepov. Stanje gozdnih monokultur na Krasu in drugje v Sloveniji ni skonstruirano v družbeni problem, ki bi ga moral reševati država in bi prišel na dnevni red odločevalcev in bi se oblikovali cilji ter predvsem sprejeli ustrezni in uresničljivi ukrepi. Premene gozdov še niso uvrščene na sistemski dnevni red (več v Lajh and Kustec Lipicer 2007) političnih skupnosti (npr. državljani, prebivalci lokalnih skupnosti) in bi le-ti zaznali premene kot pomembne in zahtevali odločanje v ustreznih legitimnih telesih (uvrstitev na institucionalni dnevni red). Indikator za uvrstitev tematike na sistemski dnevni red so lahko razprave v javnosti, ki pa v primeru gozdnih monokultur niso prisotne. Zato je prvi korak pri oblikovanju gozdne politike za izvajanje premen uvrstitev tematike na sistemski dnevni red in kasneje institucionalni dnevni red, kjer bi se sprejeli cilji ter javnopolitični ukrepi in predvsem zagotovili ustrezni viri (denar) za uresničevanje premen.

Slovenska politika na področju premen temelji na sofinanciranju izvajanj premen, kar je primerljivo s formalno ureditvijo v evropskih državah, ki smo jih preučili. Ni pa skladna s prakso financiranja, saj v Sloveniji ni zaslediti zagotovljenih sredstev za dolgoročno izvajanje premen. V primerjavi z drugimi državami lahko ugotovimo odsotnost konkretnih ciljev (razen v sistemu gozdnogospodarskih načrtih, ki pa so na področju premen nezavezujoči).

Analiza tujih in domačih raziskav lastnikov gozdov pokaže, da je izvajanje premen kompleksen projekt, ki ne vključuje samo ekonomskih vidikov (npr. sofinanciranje države). Uspešno izvajanje premen je družben projekt, ki bo obravnaval vse tri dimenzije gozdne

politike in presega sedanji pristop, ki temelji na posameznem lastniku. Obravnava in izvajanje premen je v sedanjem sistemu tako rekoč posamezen projekt in odvisen od lastnika gozda in revirnega gozdarja. Ustvariti je treba razpoložnje javnosti, ki bo naklonjeno premenam gozdov, kar bo v veliki meri ustvarilo spodbudno okolje za 'rekreativne' lastnike gozdov, ki izvajajo gojitvena dela iz osebnih motivov (oblikovanje mentalne povezanosti z gozdom (Van Herzele and Van Gossum 2008) in njihove odločitve ne temeljijo na ekonomskih učinkih. Ustvarjanje ustreznega razpoložnja javnosti je proces, ki lahko traja deset in več let in ki zahteva ustrezno koordinacijo in delovanje ustreznih strok (npr. komunikacijske). Čeprav je prva izbira za izvajalca Zavod za gozdove, ki ima velik vpliv na posamezne lastnike gozdov, so njegove zmogljivosti za vodenje komunikacijske dejavnosti po naši oceni nezadostne. Možen družbeni okvir za izvajanje dolgoročnih projektov premen so lokalne skupnosti (npr. občine).

Obseg izvedene obnove na Območni enoti Sežana kaže, da hitrega povečanja premen na Krasu ni smiselno pričakovati. Tuje raziskave kažejo (Van Herzele and Van Gossum 2008), da ni smiselno usmerjati pozornosti v pasivne lastnike gozdov, ampak tiste, ki imajo na področju gospodarjenja z gozdom ali ekonomske in/ali rekreativne cilje. Razlikovanje med obema vrstama lastnikov je smiselno za posredovanje ustreznih informacij o premenah. Zaposlence Zavoda za gozdove bo treba usposobiti, da bodo ločili oba tipa lastnikov gozdov in bodo lahko prilagodili svojo komunikacijsko dejavnost.

V preglednici 10 so predlagani javnopolitični ukrepi so oblikovani na izhodišču, da bodo lastniki gozdov sodelovali v programih premen gozdov, če bodo le ti prispevali k uresničevanju ciljev lastnikov gozdov (Kline, Alig et al. 2000).

Preglednica 10: Predlog ukrepov za izvajanje premen gozdov na Krasu

Vrsta lastnikov gozda	Informacijski ukrepi	Ekonomski ukrepi	Regulativni ukrepi
Ekonomisti	Izobraževanje o posledicah premen (koristih) Informacije o trgu lesa (upoštevati donosnost, likvidnost) in gozdarskih storitev (kakovostni izvajalci premen)	Enostaven in trajen sistem sofinanciranja	Zagotoviti ustrezen stalež divjadi
Rekreativni	Informacije o pomenu premen Ustvarjanje lastnikom gozda naklonjeno javno mnenje Informacije o izvajalcih gozdarskih storitev (kakovostni izvajalci premen) Informacije o izvajanju premen	Enostaven in trajen sistem sofinanciranja	Zagotoviti ustrezen stalež divjadi
Pasivni	Informacije za prodajo gozda Tehnična pomoč pri prodaji gozda		Poenostaviti sistem prometa z gozdovi

4 Zaključki in priporočila naročniku

Sklepni sestanek projektne skupine s predstavnikom naročnika smo izpeljali 24.9.2014. Na sestanku so odgovorni nosilci posameznih delovnih sklopov predstavili ugotovitve in priporočila naročniku. Te so podrobno predstavljene v prejšnjem poglavju po posameznih delovnih sklopih. Po predstavitvah se je razvila razprava o temeljnih zaključkih projekta, ki jo povzemamo v nadaljevanju.

V prvem delovnem sklopu smo razvili več orodij za gozdnogospodarsko načrtovanje in gozdno politiko. Rezultati analiz območij glede na stopnjo izkoriščenosti proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč nakazujejo znatna razhajanja med rastnostjo gozdnih sestojev in rodovitnostjo gozdnih rastišč in s tem rezerve v količini lesne mase, ki jo je s primernimi ukrepi mogoče aktivirati. Slednje je še posebej pomembno v primeru potreb po prilagajanju oz. zmanjševanju intenzivnosti gospodarjenja v zavarovanih območjih (npr. Natura 2000) oz. v primeru izrazitega naraščanja potreb po lesu zaradi pospeševanja zelenega gospodarstva.

V drugem delovnem sklopu smo analizirali možnosti izboljšanja rastnosti in razvili modele premen v treh značilnih problemskih področjih (nasadi bora - Kras, zaraščajoče kmetijske površine - Haloze in zasmrečeni predalpski jelovo-bukovi gozdovi - Jelendol in Krašica). Izsledki raziskav nakazujejo, da je pomladitveni potencial v vseh primerih precejšen. Aktivirati ga je mogoče s primernim oblikovanjem vrzeli. V spremenjenih sestojih pomlajevanje ovira pritalna vegetacija in objedanje s strani velike rastlinojede divjadi. Racionalno in preiščljeno gozdnogojitveno ukrepanje (točkovna nega manjše intenzivnosti, manjše število izbrancev, zgodnja pozitivna izbira) lahko značilno pospeši premeno sestojev. Vnos listavcev s saditvijo v borove nasade na Krasu ne sme biti prezgoden; faza z iglavci izjemno pomembna za izboljšanje rastiščnih razmer. Smiselno je dolgoročno spremljanje objektov dobrih praks (npr. poskusnih nasadov), ki so nastali v sklopu projekta. Sodelovanje s praktiki v sklopu izvajanja projekta je bilo odlično, izkušnje pa nakazujejo potrebo po zastavitvi poskusov, s katerimi bi bilo mogoče kvantificirati učinke alternativnih oblik gojenja gozdov. Na ta način bodo odločitve o bodočem gospodarjenju temeljile na kvantitativnih podatkih in manj na subjektivnih presojah. Meritve asimilacijskih odzivov podmladka na Krasu so nakazale velik pomen matičnega sestoja pri snovanju pomladka, posebno glede blaženja ekstremov in ustvarjanja mikroklimе.

Izsledki tretjega raziskovalnega sklopa kažejo, da je posredna premena je v sedanjem sistemu sofinanciranja vlaganj v gozdove stroškovno najugodnejši pristop za državo, le-ta pa bi morala ustvariti pogoje za njihovo izvajanje s pomočjo informiranja javnosti in lastnikov gozdov, razvoja trga lesa in uskladitve staleža divjadi. Premene na lokalni in nacionalni ravni niso zaznane kot javni problem, zato se v Sloveniji ni oblikovala celovita politika premen gozdnih monokultur.

5 Viri

ACCETTO M. 1986. Vpliv rastlinojede divjadi na Jelendolske gozdove v Karavankah. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 27: 37-88

AMMER C., KUITERS A. T., MOHREN G. M. J., VAN WIERWEN S.E. 1996. Impact of ungulates on structure and dynamics of natural regeneration of mixed mountain forests in the Bavarian Alps. Forest Ecology and Management, 88: 43-53

AMMER, C., BRANG, P., KNOKE, T., WAGNER, S. 2004. Methoden zur waldbaulichen Untersuchung von Jungwuechsen. Forstarchiv: 83-110

ANIĆ, I., 2003. Promjena sastojinskog oblika prirodnim pomlađivanjem na primjeru šumske kulture crnoga bora (*Pinus nigra* Arn.) u Sensjkoj dragi Šumarski list 77, 41-49.

BAIER R., MEYER J., GÖTTLEIN A. 2007. Regeneration niches of Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) saplings in small canopy gaps in mixed mountain forests of the Bavarian Limestone Alps. European journal of forest research, 126,1: 11-22

BAZZAZ F. A. 1991. Habitat Selection in Plants. American Naturalist, 137: 116 – 130

BELEC Z. 2009. Fitocenološka analiza in zgodovina jelovih gozdov na Pohorju: doktorska disertacija, (Biotehniška fakulteta). Ljubljana, samozaložba: 198 str.

BONČINA A., DIACI J., JONOZOVIĆ M. 2003. Verjüngungssituation in Bergwald Sloweniens. BFW-Berichte, 130: 23-30

BONČINA, A., KADUNC, A., POLJANEC, A., DAKSKOBLER, I., 2014. Prostorski prikaz produkcijske sposobnosti gozdnih rastišč v Sloveniji. Gozdarski vestnik.

BRANG P. 1996. Seedling establishment and distribution of direct radiation in slit-shaped openings in Norway spruce forests in the intermediate Alps. Schweizerische Zeitschrift fur Forstwesen, 147, 10: 761-784

BRUNNER A. 1994. Ökologische Lichtmessung im Wald. Forstarchiv, 65: 133-138

CANHAM C. D., DENSLOW J. S., PLATT W. J., RUNKLE J. R., SPIES, T. A., WHITE P. S. 1990. Light regimes beneath closed canopies and tree-fall gaps in temperate and tropical forests. Canadian journal of forest research, 20: 620-631

CANHAM C. D., FINZI A. C., PACALA S. W., BURBANK D. H. 1994. Causes and consequences of resource heterogeneity in forests: interspecific variation in light transmission by canopy trees. Canadian journal of forest research, 24: 337-349

CIANCIO O, IOVINO F, MENGUZZATO G, NICOLACI A, NOCENTINI S., 2006 Structure and growth of a small group selection forest of calabrian pine in Southern Italy. For. Ecol. Manage. 224:229234.

DENSLOW J., SPIES T. 1990. Canopy gaps in forest ecosystems: an introduction. Canadian journal of forest research, 20, 5: 619

DIACI J. 1999. Meritve sončnega sevanja v gozdu – I. Presoja metod in instrumentov. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 58: 105-138

DIACI J. 2002. Regeneration dynamics in a Norway spruce plantation on a silver fir-beech forest site in the Slovenian Alps. Forest Ecology and Management, 161: 27-38

- DIACI J., ADAMIČ T., GRCE, D., ROZMAN, A., ROŽENBERGAR, D., 2014. Premena kraških gozdov črnega bora (*Pinus nigra* J.F.Arnold) z naravno obnovo. V: Roženbergar, D. (ur.): XXXI. Gozdarski študijski dnevi »Premene malodonosnih in vrstnospremenjenih gozdov«, Ljubljana - Sežana, 9. - 10. april 2013
- DIACI J., KUTNAR L., RUPEL M., SMOLEJ I., URBANČIČ M., KRAIGEHER H. 2000. Interactions of Ecological Factors and Natural Regeneration in an Altimontane Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) Stand. *Phyton*, Special issue: »Root-soil interactions«, 40: 17-26
- DIACI J., PIESK R., BONČINA A. 2005. Regeneration in experimental gaps of subalpine *Picea abies* forest in the Slovenian Alps. *European journal of forest research*, 124: 29-36
- DIACI, J., 1995. Experimentelle Felduntersuchungen zur Naturverjüngung künstlicher Fichtenwälder auf Tannen - Buchenwaldstandorten (*Homogyno sylvestris-Fagetum*) in den Savinja - Alpen (Slowenien) mit besonderer Berücksichtigung der Ansamlungsphase und unter dem Einfluss der Faktoren Licht, Vegetation, Humus und Kleinsäuger. ETH Zürich, 169 str.
- DIAZ S., CABIDO M. 2001. Vive la difference: plant functional diversity matters to ecosystem processes. *Trends in ecology & evolution*, 16, 11: 646-655
- DUDLEY N. 1992. Forests in trouble: a review of the status of temperate forests worldwide. Gland, Switzerland WWF International (World Wide Found For Nature).
- ELER K. 2007. Dinamika vegetacije travnišč v slovenskem submediteranu: vzorci in procesi ob spremembah rabe tal: doktorska disertacija. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo). Ljubljana, samozaložba: 169 str.
- ELER K., VIDRIH M., BATIČ F. 2005. Vegetation characteristics in relation to different management regimes of calcareous grassland: a functional analysis using plant traits. *Phyton-Annales Rei Botanicae*, 45, 3: 417-426
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W., PAULISSEN D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Göttingen. (Scripta Geobotanica, vol. 18.). Göttingen, Universität Göttingen: 247 str.
- FERLIN, F., (Ur.) 1998. Gozdna rastišča in razvoj sestojev na (Sežansko-Komenskem) Krasu. Zbornik posvetovanja. Gozdarski inštitut Slovenije, 70 s.
- FICKO, A. AND A. BONCINA (2013). "Probabilistic typology of management decision making in private forest properties." *Forest Policy and Economics* 27(0): 34-43.
- FIRM, D., NAGEL, T. A., DIACI, J. 2009. Disturbance history and dynamics of an old-growth mixed species mountain forest in the Slovenian Alps. *Forest ecology and management*, 257: 1893-1901
- FOREST EUROPE, UNECE, FAO, 2011. State of Europe's Forests 2011. Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Oslo.

GENSAC P. 1990. Regeneration of Norway spruce (*Picea abies*) on stumps at high altitudes in the French Alps. *Annales des Sciences Forestieres*, 47, 2: 173-182

GITAY H., NOBLE I. R. 1997. What are functional types and how should we seek them? V: Plant functional types: their relevance to ecosystem properties and global change. Smith T. M., Shugart H. H., Woodward F. I. (ur.). Cambridge, Cambridge University Press: 3-19

GRIME J. P. 2001. Plant strategies, vegetation processes and ecosystem properties. 2nd ed. Chichester, John Wiley & sons: 417 str.

HANSSESN K. H. 2003. Natural regeneration of *Picea abies* on small clear-cuts in SE Norway. *Forest ecology and management*, 180: 199-213

HORVAT – MAROLT S. 1967. Pomlajevanje na pohorskih posekah in konkurenčne razmere v koreninskem prostoru. *Gozdarski vestnik*, 25, 1: 1-14

HORVAT - MAROLT S. 1984. Kakovost smrekovega mladja v subalpskem smrekovem gozdu Julijskih Alp. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 24: 5-64.

IMBECK H., OTT E. 1987. Verjüngungsökologische Untersuchungen in einen hochstaudenreichen subalpinen Fichtenwald, mit spezieller Berücksichtigung der Schneeablagerung und der Lawinenbildung. (Mitteilungen des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung, 42). Zürich, ETH: 202 str.

JACOBSEN BRED AHL, J. (2007). Economic impacts of changes towards site adapted species on structurally diverse forests. Plantation or Conversion - The Debate! Ideas presented and discussed at a join EFI Project-Centre conference S. Dedrick, H. Spiecker, C. Orazio, M.

JACOBSEN BRED AHL, J., B. MOHRING, et al. (2004). Business Economics of Conversion and Transformation - A Case Study of Norway Spruce in Northern Germany. Norway spruce conversion : options and consequences. H. Spiecker, J. Hansen, E. Klimoet al. Leiden, Brill: 224-252.

K. VERHEYEN, N. LUST, M. CARNOL, L. HENS AND J. J. BOUMA. Brussels, Belgian Science Policy: 49-65.

KADUNC, A., 2013. Register produkcijskih sposobnosti po rastiščnih tipih in drevesnih vrstah. Elektronski vir.

KADUNC, A., POLJANEC, A., DAKSKOBLER, I., ROZMAN, A., BONČINA, A., 2013. Ugotavljanje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč v Sloveniji. Vsebinsko poročilo o realizaciji projekta. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta, Ljubljana.

KALIGARIČ M., ŠAJNA N., ŠKORNIK S. 2005. Is variety of species-rich semi-natural Mesobromion grasslands detectable with functional approach? *Annales: Series historia naturalis*, 15, 2: 239-248

KLADNIK D., PETEK F., URBANC M. 2008. Pogozdovanje in ogozdovanje. V: Kras : trajnostni razvoj kraške pokrajine. Založba ZRC. Ljubljana (Ljubljana : Littera picta), 337 str.

KLINE, J., R. ALIG, et al. (2000). "Fostering the Production of Nontimber Services Among Forest Owners with Heterogeneous Objectives." *Forest Science* 46(2): 302-311.

KNOKE, T. (2008). "Mixed forests and finance - Methodological approaches." *Ecological Economics* 65(3): 590-601.

KUTNAR, L., VESELIČ, Ž., DAKSKOBLER, I., ROBIČ, D., 2012. Tipologija gozdnih rastišč Slovenije na podlagi ekoloških in vegetacijskih razmer za potrebe usmerjanja razvoja gozdov. *Gozdarski vestnik* 70, 4: 195-214.

LAJH, D. AND S. KUSTEC LIPICER (2007). Proces oblikovanja dnevnega reda. Uvod v analizo politik: teorije, koncepti, načela. D. Fink-Hafner. Ljubljana, Fakulteta za družbene vede: 125-141.

LIEFFERS V. J., MESSIER K. J., STADT F., GENDRON F., COMEAU P. G. 1999. Predicting and managing light in the understory of boreal forests. *Canadian journal of forest research*, 29: 796-811

LOREAU M., NAEEM S., INCHAUSTI P., BENGTSSON J., GRIME J. P., HECTOR A., HOOPER D. U., HUSTON M., RAFFAELLI D., SCHMID B., TILMAN D., WARDLE D. A. 2001. Ecology – biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. *Science*, 294: 804-808

LUST, N., MUYS, B., NACHTERGALE, L., 1998. Increase of biodiversity in homogeneous Scots pine stands by an ecologically diversified management. *Biodiversity & Conservation* 7, 249-260.

MADSEN P. 1995. Effects of seedbed type on wintering of beech nuts (*Fagus sylvatica*) and deer impact on sprouting seedlings in natural regeneration. *Forest ecology and management*, 73: 37-43

MARINČEK L. 1978. Vegetacijska in rastiščna analiza za območje Gozdnogospodarske enote Jelendol. Ljubljana, Biro za gozdarsko načrtovanje: 108 str.

MARINČEK L., ČARNI A. 2002. Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1: 400.000. Ljubljana, SAZU, 79 str.

MAYER, H., OTT, E., 1991. Gebirgswaldbau, Schutzwaldpflege. Ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und zum Umweltschutz. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

MOTTA R. 1996. Impact of wild ungulates on forest regeneration and tree composition of mountain forest in the Western Italian Alps. *Forest ecology and management*, 88: 93-98

OTT E., FREHNER M., FREY H.-U., LÜSCHER P. 1997. Gebirgsnadelwälder: praxisorientierter Leitfaden für eine standortgerechte Waldbehandlung. Bern; Stuttgart; Wien, Verlag Paul Haupt

PAL, L., A. (2006). Beyond Policy Analysis. *Public Issue Management in Turbulent Times*.

PELLISSIER F., TROSSET L. 1992. Difficulties of natural regeneration of Norway spruce forests: seed predation and inhibition due to humus. *Annales des Sciences Forestieres*, 49, 4: 383–388

PISEK R. 2000. Naravno pomlajevanje subalpskega smrekovega gozda na Pokljuki: diplomska naloga. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba: 83 str.

PIŠKORIĆ O. 1979. Problematika obnove šuma na kršu na savjetovanju održanom 1879. godine u Rijeci i u Zadru. *Zagreb. Šumarski list* 1-3, 103: 83-88
Podatkovna zbirka o gozdnih sestojih in gozdnih rastiščih Slovenije. 2008. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije: podatkovna zbirka.

POLJANEC A. 2000. Razvoj alpskega smrekovega gozda v dolini Lopučnice: diplomska naloga. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba: 84 str.

Pravilnik o financiranju in sofinanciranju vlaganj v gozdove (Uradni list RS, št. 71/04, 95/04, 37/05, 87/05, 73/08, 63/10 in 54/14)

PREBEVŠEK, M., 1981 Širjenje avtohtonih listavcev v sestojih črnega bora na Krasu. Diplomski naloga. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo. 45 s.

PRICE, M. AND C. PRICE (2006). "Creaming the best, or creatively transforming? Might felling the biggest trees first be a win-win strategy?" *Forest Ecology and Management* 224(3): 297-303.

PRIETZEL, V. J., AMMER, C. 2008. Mixed mountain forests of the Bavarian limestone Alps: reduction of ungulates density results not only in increased regeneration success but also in improved soil fertility. *Allgemeine Forst und Jagdzeitung*, 179: 104-112

PUETTMANN, K. J., AMMER, C. 2007. Trends in North American and European regeneration research under the ecosystem management paradigm. *European journal of forest research*, 126: 1-9

Resolucija o nacionalnem gozdnem programu (Uradni list RS, št. 111/07)

RICKLEFS R. 1977. Environmental heterogeneity and plant species diversity: a hypothesis. *American naturalist*, 111: 376-381

ROBIČ D. 1985. Problem naravnega obnavljanja antropogenih altimontanskih smrekovij na Pohorju. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 26: 149-159

ROBIČ D., VILHAR U., KRAIGER H. 1998. Gozdnogojitveni vidik kompeticije v rizosferi zatravljenega antropogenega altimontanskega smrekovja. V: *Gorski gozd: Gozdarski študijski dnevi*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 255-268

ROZMAN A. 2008. Dinamika razvoja zgornje gozdne meje in ekološka vloga rušja (*Pinus mugo* Turra) v sekundarni sukcesiji v Julijskih in Savinjskih Alpah: doktorska disertacija.

(Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba: 151 str.

ROZMAN E. 2005. Pomladitvena ekologija drugotnih visokogorskih smrekovih gozdov v Jelendolu: diplomska naloga. (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba: 72 str.

RUNKLE J. R. 1989. Synchrony of regeneration, gaps and latitudinal differences in tree species diversity. *Ecology*, 70, 3: 546-547

SCHRAM, A., T. VERBEKE, et al. (2006). Economic feasibility of forest conversion: Forest rent and cost benefit analysis. Feasibility of forest conversion: ecological, social and economic aspects. K. Verheyen, N. Lust, M. Carnol, L. Hens and J. J. Bouma. Brussels, Belgian Science Policy: 65-78.

SCHRAML, U. in K.-R. VOLZ (2004). Conversion of Coniferous Forests - Social and Political Perspectives. Findings from Selected Countries with Special Focus on Germany. Norway spruce conversion : options and consequences. H. Spiecker, J. Hansen, E. Klimoet al. Leiden, Brill: 98-119.

SERBRUYNS, I. in S. LUYSSAERT (2006). "Acceptance of sticks, carrots and sermons as policy instruments for directing private forest management." *Forest Policy and Economics* 9(3): 285-296.

ŠERCELJ A. 1996. Začetki in razvoj gozdov v Sloveniji. Ljubljana. SAZU: 142 str.
Simonsen, R., O. Rosvall, et al. (2010). "Profitability of measures to increase forest growth." *Forest Policy and Economics* 12(6): 473-482.

SKOV F. 2000. Distribution of plant functional attributes in a managed forest in relation to neighbourhood structure. *Plant ecology*, 146, 2: 121-130

SORG P. 1980. Vegetation and natural regeneration in the subalpine spruce forests of Vals. *Mitteilungen. Eidgenossische Anstalt für das Forstliche Versuchswesen*, 56, 1: 3-115

SPLECHTNA, B. E., GRATZER, G., BLACK, B. A. 2005. Disturbance history of a European old-growth mixed-species forest - a spatial dendro-ecological analysis. *Journal of vegetation science*, 16: 511-522

STIAVELLI S., TOGNOTTI E. 1987. Observations on the production of seeds by Norway spruce in relation to forest decline. *Monti e Boschi*, 38, 1: 49-54
Tapias R, Climent J, Pardos JA, Gil L., 2004 Life histories of Mediterranean pines. *Plant Ecology* 171:53-68.

TEUFFEL K. V., HEINRICH B., BAUMGARTEN M. 2004. Present distribution of secondary Norway spruce in Europe. V: Norway spruce conversion – options and consequences. Spiecker H. in sod. (ur.) (European Forest Institute Research Report, 18), Brill NV, Leiden, Boston: 63-96.

THOMSON-NELSON.TOME in I. MARTINEZ. Freiburg, European Forest Institute: 87-89.

Uredba razvoja podeželja - Uredba (EU) št. 1305/2013 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 17. decembra 2013 o podpori za razvoj podeželja iz Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja (EKSRP) in razveljavitvi Uredbe Sveta (ES) št. 1698/2005 (UL L št. 347 z dne 20. 12. 2013)

VALLAURI, D.R., ARONSON, J., BARBERO, M., 2002. An analysis of forest restoration 120 years after reforestation on badlands in the Southwestern Alps. *Restoration Ecology* 10, 16-26.

VAN DE STEENE, K. AND A. VAN HERZELE (2006). Social feasibility of forest conversion: The attitude of forest owners towards forest conversion. Feasibility of forest conversion: ecological, social and economic aspects.

VAN HERZELE, A. AND P. VAN GOSSUM (2008). "Typology building for owner-specific policies and communications to advance forest conversion in small pine plantations." *Landscape and Urban Planning* 87(3): 201-209.

VAN HERZELE, A. AND P. VAN GOSSUM (2009). "Owner-specific factors associated with conversion activity in secondary pine plantations." *Forest Policy and Economics* 11(4): 230-236.

VERHEYEN K., HONNAY O., MOTZKIN G., HERMY M., FOSTER D. R. 2003. Response of forest plant species to land-use change: a life- history trait-based approach. *Journal of ecology* 91: 563-577

VERHEYEN, K., N. LUST, et al. (2006). Feasibility of forest conversion: ecological, social and economic aspects. Brussels, Belgian Science Policy.

WATT, A. S. 1923. On the ecology of British beechwoods with special reference to their regeneration. *Journal of ecology*, 11: 1-47, 147-203

WinSCANOPY 2003b for hemispherical image analysis: program manual. Regent Instruments: 104 str.

Zakon o gozdovih (Uradni list RS, št. 30/93, 56/99 - ZON, 67/02, 110/02 - ZGO-1, 115/06 - ORZG40, 110/07, 106/10, 63/13, 101/13 - ZDavNepr in 17/14)

ZERBE S. 2002. Restoration of natural broad-leaved woodland in Central Europe on sites with coniferous forest plantation. *Forest ecology and management*, 167: 27-42

ZGS, 2012. Podatkovne zbirke: Odseki.dbf, Odsses.dbf, Odssesdv.dbf, Odsgzd.dbf. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije.

ZIELONKA T., PIATEK G. 2001. Norway spruce regeneration on decaying logs in subalpine forests in the Tatra National Park. *Polish botanical journal*, 46: 251-260

ZLATANOV, T., VELICHKOV, I., LEXER, M.J., DUBRAVAC, T., 2010. Regeneration dynamics in aging black pine (*Pinus nigra* Arn.) plantations on the south slopes of the Middle Balkan Range in Bulgaria. *New For.* 40, 289-303.

6 Priloga: Strokovni in znanstveni dosežki projekta

Organizacija XXXI. gozdarskih študijskih dnevov vključno s terensko delavnico z naslovom Premena malodonosnih in vrstno spremenjenih gozdov, april 2014, Ljubljana - konferenca z mednarodno udeležbo.

Terenska delavnica: Premena nasadov smreke na rastiščih predalpskih jelovo-bukovih gozdov, 11.10.2012 v Nazarjah z udeležbo raziskovalcev projekta, Zavoda za gozdove Slovenije, lastnikov gozdov in tujih raziskovalcev.

BONČINA, Andrej, DIACI, Jurij, HLADNIK, David, JERINA, Klemen, KRČ, Janez. Pomen gozdov, pomen upravljanja gozdov : [predstavljeno na posvetu o razvojnih problemih in organiziranosti gozdarstva na Slovenskem, Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 11. junij 2012]. 2012. [COBISS.SI-ID 3498150]

BRECELJ, Miha. Ocena možnosti smolarjenja na borih na Krasu : diplomsko delo – visokošolski strokovni študij. Ljubljana, 2012, 33 s.

BRUS, Robert, BALLIAN, Dalibor, BOGUNIĆ, Faruk, BOBINAC, Martin, IDŽOJTIĆ, Marilena. Leaflet morphometric variation of service tree (*Sorbus domestica* L.) in the Balkan Peninsula. Plant Biosyst. (Firenze, Testo stamp.), 2011, vol. 145, no. 2, str. 278-285, ilustr. <http://dx.doi.org/10.1080/11263504.2010.549660>, doi: 10.1080/11263504.2010.549660. [COBISS.SI-ID 3156390]

BUSER, Nataša. Pomlajevanje hrasta na Krasu na območju večkratnih sečenj pod daljnovodom 400kV Divača-Sredipolje : diplomsko delo - univerzitetni študij - 1.stopnja = Regeneration of oak in Karst region on the section with multiple harvesting treatments under transmission line 400kV Divača-Sredipolje : B. Sc. Thesis - Academic study programmes. Ljubljana: [N. Buser], 2013. VII, 44 str., ilustr. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/gozdarstvo/vdn1_buser_natasa.pdf. [COBISS.SI-ID 3717030]

COJZER Mateja, Jurij Diaci, Robert Brus. The structure and tending of young forest stands in secondary succession on abandoned agricultural lands. V postopku recenzije.

COJZER, Mateja. Značilnosti zaraščanja in možnosti usmerjanja sukcesijskega razvoja sestojev pionirskih drevesnih in grmovnih vrst na novonastalih gozdnih površinah : doktorska disertacija = Characteristics and management potential of pioneer tree and shrub species within secondary successional vegetation : doctoral dissertation. Ljubljana: [M. Cojzer], 2011. XVII, 195 f., [31] f. pril., ilustr., tabele. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dd_cojzer_mateja.pdf. [COBISS.SI-ID 256278784]

DIACI Jurij, Zoran GOVEDAR, Milun KRSTIĆ, Renzo MOTTA. Importance and perspectives of silviculture for the science and practice of forestry. Original scientific paper in Proceedings of the International scientific conference "Forestry science and practice for the purpose of sustainable development of forestry". 20 years of the Faculty of forestry in Banja Luka, s. 23-40.

DIACI, Jurij, ADAMIČ, Tomaž, GRCE, Dragomir, ROZMAN, Andrej, ROŽENBERGAR, Dušan. Premena kraških gozdov črnega bora (*Pinus nigra* J.F.Arnold) z naravno obnovo. V:

ROŽENBERGAR, Dušan (ur.). Premene malodonosnih in vrstno spremenjenih gozdov : zbornik razširjenih povzetkov. 1. izd. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2014, str. 18-19. [COBISS.SI-ID 3853990]

DIACI, Jurij, BREZNIK, Anton, BREZNIKAR, Andrej, ČATER, Matjaž, DENŠA, Marijan, FIDEJ, Gal, GRECS, Zoran, PAPLER-LAMPE, Vida, PRELOŽNIK, Vid, ROZMAN, Jurij. Posvetovanje za izpopolnjevanje premen smrekovih nasadov v Sloveniji. Gozd. vestn., 2012, letn. 70, št. 10, str. 461-466, ilustr. [COBISS.SI-ID 3524518]

DIACI, Jurij, FIRM, Dejan. Long-term dynamics of a mixed conifer stand in Slovenia managed with a farmer selection system. Forest Ecology and Management, ISSN 0378-1127. [Print ed.], 2011, vol. 262, no. 6, str. 231-239, ilustr. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2011.05.024>, doi: 10.1016/j.foreco.2011.05.024. [COBISS.SI-ID 3169702]

DIACI, Jurij, GOVEDAR, Z., KRSTIC, Milun, MOTTA, Renzo. Importance and perspectives of silviculture from science and practice of forestry. V: GOVEDAR, Z. (ur.), DUKIC, Vojislav (ur.). Forestry science and practice for the purpose of sustainable development of forestry, 20 years of the Faculty of forestry in Banja Luka : book of abstracts. Banja Luka: Faculty of Forestry, 2012, str. 6. [COBISS.SI-ID 3514534]

DIACI, Jurij, GOVEDAR, Zoran, KRSTIĆ, Milun, MOTTA, Renzo. Importance and perspectives of silviculture for the science and practice of forestry. V: GOVEDAR, Z. (ur.), ĐUKIĆ, Vojislav (ur.). Forestry science and practice for the purpose of sustainable development of forestry. twenty years of the Faculty of forestry : proceedings : Banja Luka, Republic of Srpska/B&H, 1st-4th November 2012. Banja Luka: University of Banja Luka, Faculty of Forestry, 2012, str. 23-40. [COBISS.SI-ID 3731878]

DIACI, Jurij, GRECS, Zoran, ROŽENBERGAR, Dušan, RUGANI, Tihomir. Spodbujanje nege gozdov v razdrobljeni gozdni posesti. V: MARENČE, Jurij (ur.). Povezovanje lastnikov gozdov in skupno gospodarjenje : zbornik razširjenih izvlečkov. 1. izd. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2012, str. 57-60. <http://web.bf.uni-lj.si/go/gsd2012/povzetki/15Diaci.pdf>. [COBISS.SI-ID 3535782]

DIACI, Jurij, GRECS, Zoran. Priložnosti za razvoj gojenja gozdov v Sloveniji. V: BONČINA, Andrej (ur.). Priprava gozdnogospodarskih in lovsko upravljalških načrtov območij za obdobje 2011-2020 : zbornik prispevkov, (Gospodarjenje z gozdovi in načrtovanje, 5). Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011, str. 25-30, ilustr. [COBISS.SI-ID 3190694]

DIACI, Jurij, GRECS, Zoran. Priložnosti za razvoj gojenja gozdov v Sloveniji : [predstavljeno na delavnici "Priprava gozdnogospodarskih in lovsko upravljalških načrtov območij za obdobje 2011-2020", v Ljubljani, 21. aprila 2011]. 2011. [COBISS.SI-ID 3162022]

DIACI, Jurij, ROŽENBERGAR, Dušan, ROZMAN, Andrej, ADAMIČ, Tomaž. Gradual conversion of black pine plantations in the Karst region of Slovenia. V: Future concepts in uneven-aged silviculture for a changing world : program and abstracts. Birmensdorf: Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, 2014, str. 30. [COBISS.SI-ID 3898022]

DIACI, Jurij, ROŽENBERGAR, Dušan. Predgovor. V: ROŽENBERGAR, Dušan (ur.). Premene malodonosnih in vrstno spremenjenih gozdov : zbornik razširjenih povzetkov. 1. izd. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2014, str. 7. [COBISS.SI-ID 3852710]

DIACI, Jurij. Mischbaumarten in Buchenwäldern : was kann man von natürlichen Störungen für den Waldbau lernen?. AFZ, Der Wald, ISSN 1430-2713, 2013, nr. 1, str. 6-8, ilustr. [COBISS.SI-ID 3552678]

DIACI, Jurij. Weiterentwicklung zum Dauerwald aus wissenschaftliche Sicht. Forstzeitung, 2011, jahr. 122, nr. 9, str. 2-4, portret. [COBISS.SI-ID 3477158]

JARNI, Kristjan, DE CUYPER, Bart, BRUS, Robert. Genetic variability of Wild Cherry (*Prunus avium* L.) seed stands in Slovenia as revealed by nuclear microsatellite loci. PloS one, 2012, vol. 7, iss. 7, 5 str. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0041231>, doi: 10.1371/journal.pone.0041231. [COBISS.SI-ID 3415974]

JARNI, Kristjan. Genetska struktura gozdnih semenskih objektov divje češnje (*Prunus avium* L.) v Sloveniji : doktorska disertacija = Genetic structure of wild cherry (*Prunus avium* L.) seed stands in Slovenia : doctoral dissertation. Ljubljana: [K. Jarni], 2013. IX, 75 f., [6] pril., ilustr. [COBISS.SI-ID 782199]

KAVČIČ, Tina. Talne razmere in naravno pomlajevanje v drugotnih altimontanskih smrekovih gozdovih v Jelendolu : diplomsko delo - visokošolski strokovni študij = Soil conditions and natural regeneration of replacement mountain spruce forest in Jelendol : graduation thesis - higher professional studies. Ljubljana: [T. Kavčič], 2014. IX, 42 str., ilustr. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/gozdarstvo/vs_kavcic_tina.pdf. [COBISS.SI-ID 3809958]

KEREN, Srdjan, MOTTA, Renzo, ROŽENBERGAR, Dušan, GOVEDAR, Zoran, DIACI, Jurij. Comparison of structural attributes between old-growth and adjacent managed forests in Bosnia and Herzegovina. V: Future concepts in uneven-aged silviculture for a changing world : program and abstracts. Birmensdorf: Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, 2014, str. 39. [COBISS.SI-ID 3898278]

KRAJNC, Luka. Rebrasta tekstura v lesu gorskega javorja (*Acer pseudoplatanus* L.) : diplomsko delo - univerzitetni študij - 1. stopnja = Fiddleback figure in wood of sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) : B. Sc. Thesis - Academic study programmes. Ljubljana: [L. Krajnc], 2013. VIII, 30 str., ilustr. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/gozdarstvo/dn1_krajnc_luka.pdf. [COBISS.SI-ID 3716774]

LEVER, Tadej. Razvoj sestojev v odvisnosti od rabe in gospodarjenja v kmečkem prebiralnem gozdu : diplomsko delo - univerzitetni študij = Development of stands as function of landuse and management in a farmer selection forest : graduation thesis university studies. Ljubljana: [T. Lever], 2011. IX, 44 str., ilustr. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn_lever_tadej.pdf. [COBISS.SI-ID 3299238]

MARINŠEK, Aleksander, DIACI, Jurij. A comparison of structural characteristics and ecological factors between forest reserves and managed silver fir - norway spruce forest in Slovenia. *Ekológia*, ISSN 1335-342X, 2011, vol. 30, no. 1, str. 51-66, ilustr.

MOSER, W. Keith, DIACI, Jurij, SCHÜTZ, Jean-Philippe. Close-to-nature forestry : from alternative to mainstream? : [presented at "Silviculture matters" National Convention of the Society of American Foresters, North Chareleston, SC, October 23-27, 2013]. 2013. [COBISS.SI-ID 3745190]

ROZMAN, Andrej, VAJDETIČ, Alen, DIACI, Jurij. Šumski rezervat jele (*Abies alba* Mill.) u sekundarnoj sukcesiji na opuštenim pašnjacima Poljanske doline u Sloveniji = A protected Silver fir (*Abies alba* Mill.) stand in secondary succession on a former pasture in Poljanska dolina, Slovenia. *Šumarski list*, ISSN 0373-1332, 2013, god. 137, br. 3/4, str. 135-146, ilustr. <http://www.sumari.hr/sumlist/pdf/201301350.pdf>. [COBISS.SI-ID 3706534].

ROZMAN, Jurij, DIACI, Jurij. Možnosti premene nasadov smreke z naravno obnovo : [predstavljeno na strokovnem posvetovanju Premene nasadov smreke na rastiščih alpskih jelovov-bukovih gozdov, ZGS OE Nazarje, 11.10.2012]. 2012. [COBISS.SI-ID 3494054]

ROZMAN, Jurij, DIACI, Jurij. Možnosti premene nasadov smreke z naravno obnovo : [predstavljeno na strokovnem posvetovanju Premene nasadov smreke na rastiščih alpskih jelovov-bukovih gozdov, ZGS OE Nazarje, 11.10.2012]. 2012. [COBISS.SI-ID 3494054]

ROŽENBERGAR, Dušan (urednik). Premene malodonosnih in vrstno spremenjenih gozdov : zbornik razširjenih povzetkov. 1. izd. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2014. 61 str., ilustr. ISBN 978-961-6020-70-1. [COBISS.SI-ID 273164032]

STRITIH, Ana. Sekundarna sukcesija po požarih v sestojih črnega bora (*Pinus nigra* Arnold) v zgornjem Posočju : diplomsko delo - univerzitetni študij - 1. stopnja = Post-fire succesion in black pine (*Pinus nigra* Arnold) stands in the upper Posočje region : B. Sc. Thesis - academic study programmes. Ljubljana: [A. Stritih], 2013. VIII, 28 str.+ pril., ilustr. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/gozdarstvo/dna_stritih_ana.pdf. [COBISS.SI-ID 3701926]

STRITIH, Jernej, DIACI, Jurij. Uzgoj šuma : priručnik za šumare i vlasnike šuma. [S. l.]: Stritih, 2013. 43 str., ilustr. [COBISS.SI- ID 3745446]

ŠINKO, Milan, ROŽENBERGAR, Dušan, DIACI, Jurij. Ekonomska primerjava pristopov premen sestojev črnega bora na Krasu. V: ROŽENBERGAR, Dušan (ur.). Premene malodonosnih in vrstno spremenjenih gozdov : zbornik razširjenih povzetkov. 1. izd. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2014, str. 42-45, ilustr. [COBISS.SI-ID 3854502]

ŠIVIC, Sebastjan. Pomladitvena ekologija sestojev črnega bora na Krasu : magistrsko delo - 2. stopnja = Regeneration ecology of the Austrian pine stands in the Karst region : M. Sc. Thesis - master study programmes. Ljubljana: [S. Šivic], 2014. VIII, 66 str., ilustr. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/gozdarstvo/mdb_sivic_sebastjan.pdf. [COBISS.SI-ID 3881894]

VAJDETIČ, Alen. Gozdni rezervat Lipje : diplomsko delo - univerzitetni študij = Forest reserve Lipje : graduation thesis - university studis. Ljubljana: [A. Vajdetič], 2011. IX, 62 f., ilustr. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn_vajdetic_alen.pdf. [COBISS.SI-ID 3247014]