

ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA
NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA
PROGRAMA (CRP)
»ZAGOTOVIMO.SI HRANO ZA JUTRI« 2011 – 2020«

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Šifra projekta:

V4-2025

2. 1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

Naravna obnova in nega gozdov, ogolelih po velikopovršinskih ujmah: usklajevanje ekoloških, ekonomskih in gozdarsko-političnih vidikov

2.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

Natural regeneration and tending of forests following large-scale disturbances: harmonization of ecological, economic and forest policy aspects

3. Ključne besede projekta

3.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

naravna ujma, sanacija gozda, umetna obnova, naravna obnova, presoja uspešnosti obnove, nega gozda, gozdarska politika

3.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

natural disturbance, forest restoration, artificial regeneration, natural regeneration, restoration success assessment, forest tending, forest policy

4. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

11253 Jurij Diaci

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

0510 Univerza v Ljubljani

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

404 Gozdarski inštitut Slovenije

6. Raziskovalno področje po šifrantu ARRS¹:

- Šifra 4.01.01
- Veda 4 BIOTEHNIKA
- Področje 4.01 Gozdarstvo, lesarstvo in papirništvo
- Podpodročje 4.01.01 Gozd - gozdarstvo

¹ Spletni naslov šifranta ARRS: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-vpp.asp>

7. Raziskovalno področje po šifrantu FOS²:

- Šifra 4.01
- Veda 4 Kmetijske vede in veterina
- Področje 4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

8. Sofinancer/sofinancerji:

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

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

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi? (v izbran kvadrantek vtipkaš črko x)

X a) v celoti

b) delno

c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

a) da

X b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

2. Izvleček vsebinskega poročila o realizaciji predloženega programa dela ³:

V svetu se v zadnjih desetletjih povečujeta jakost in pogostost skrajnostnih vremenskih pojavov. Hkrati so gozdovi zaradi spremenjene zgradbe, onesnaženja okolja, opuščanja nege in posledično staranja, vse manj odporni na naravne ujme, npr. vetrolome in namnožitve žuželk. Razmere se bodo v prihodnosti zaostrovale zaradi okoljskih sprememb in nadaljnega opuščanja gospodarjenja z gozdovi. Da bi preprečili nazadovanje ekosistemskih storitev, je potrebno izboljšanje načinov sanacij gozdov po ujmah. Ujme zadnjega desetletja so prizadele velike površine gozdov, ki bodo večinoma obnovljene po naravni poti; naravna obnova in

² Spletni naslov šifrantu FOS: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/klasif-znan-FOS.asp>

³ Na tem mestu je potrebno napisati izvleček vsebinskega raziskovalnega poročila -študije, ki je obvezen element tega obrazca (Priloga 1). V izvlečku mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

nega ogolelih površin zahtevata prilagojene načine načrtovanja in izvajanja gojenja gozdov ter gozdarske politike. V Sloveniji se obnova in nega gozdov ne izvajata v fizičnem obsegu, ki je določen z gozdnogospodarskimi načrti ali je potreben zaradi sedanje in prihodnjih sanacij gozdov po velikopovršinskih ujmah. Vrzeli med sedanjim izvajanjem obnove in cilji oz. potrebami po obnovi gozdov lahko opredelimo kot gozdnopolitični problem, ki zahteva ukrepanje javnopolitičnih odločevalcev. Vzrok za nastanek vrzeli so lahko ukrepi gozdne politike in/ali njihovo izvajanje, kar vodi k potrebi po spremembah gozdne politike na področju obnove in nege gozdov.

Namen projekta je bil izboljšati obnovo in nego gozdov po velikopovršinskih ujmah, tako z vidika gojitvenih in tehnoloških pristopov kot tudi z vidika organizacije in gozdarske politike. V sklopu projekta smo zasledovali naslednje cilje: razviti evropsko primerljiv način presoje uspešnosti naravne obnove in obnove s sadnjo z uporabo preverljivih kriterijev; analizirati vzroke nezadostne naravne obnove in razviti model napovedovanja obnove; preizkusiti racionalnejše načine dopolnjevanja naravnega mladja; zbrati dosedanje domače in tuje izkušnje z racionalizacijo nege mladega gozda po ujmah; izdelati priporočila za načrtovanje in izvajanje nege gozdov, ki so bili obnovljeni po velikopovršinskih ujmah, izdelati ekološko-ekonomsko analizo novih načinov dopolnjevanja naravnega mladja in nege mladega gozda, preveriti učinkovitost sistema sofinanciranja obnove gozdov po ujmah in nege gozdov, povezano s poudarjenostjo ekoloških in socialnih funkcij gozdov in predlagati izboljšave ter izdelati predloge za spremembe in dopolnitve predpisov o gozdovih v delu, ki se nanaša na obnovo gozdov po velikopovršinskih ujmah in nego takšnih gozdov.

Delo na projektu se je odvijalo v sedmih delovnih sklopih (DS), ki smo jih oblikovali skladno z razpisanimi cilji projekta in so vsebinsko zaokroženi. V njih so sodelovali raziskovalci z Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani in raziskovalci Gozdarskega inštituta Slovenije. Poleg njih so bili v projekt, kot zunanji eksperti, vključeni sodelavci Zavoda za gozdove Slovenije in drugi strokovnjaki s področja naravne in umetne obnove ter nege gozdov iz Slovenije in sosednjih držav.

V okviru DS1 smo pripravili pregled najpomembnejše evropske literature na temo metod preučevanja uspeha obnove gozda, analizirali uspeh umetne in naravne obnove na izbranih objektih in pripravili ustrezna priporočila. Umetno obnovo uporabimo samo tam, kjer naravna ni zadovoljiva. Naše raziskave na več objektih so pokazale, da je v primerjavi z naravno obnovo ob kakovostni izvedbi in nadaljnji negi tudi umetna obnova lahko uspešna, v določenih primerih celo uspešnejša. V takih primerih je vložek v umetno obnovo upravičen. Razvili smo štiri različne metode, ki bi jih lahko javna gozdarska služba uporabila pri presoji uspešnosti obnove ali snemanju stalnih vzorčnih ploskev. Stroške umetne obnove povečuje njena nizka uspešnost. Ugotavljamo, da je uspeh saditve marsikje preslab, zato bo treba v prihodnosti več pozornosti posvetiti kakovosti sadik in sprejetju ustreznih standardov, kontroli ravnanja s sadikami od izkopa do saditve in kakovosti saditve. Zaradi obstoječega načina sprotnega naročanja sadik je sistem zagotavljanja gozdnega reprodukcijskega materiala še vedno premalo odziven in težko zagotovi nemoteno preskrbo z zadostno količino sadik zelenih drevesnih vrst. Umetna obnova borovih nasadov na Krasu s plemenitimi listavci je smiselna in dosednji rezultati so spodbudni, saj je preživetje sadik šestih drevesnih vrst po devetih rastnih sezonah kar 56 %, pri najboljših vrstah celo nad 70 %, njihova kakovost pa je večinoma zadovoljiva. Pri umetni obnovi je v določenih primerih smiselno razmišljati tudi o uporabi tujerodnih drevesnih vrst, pri čemer pa je nujno upoštevati priporočila o uporabi ustrezne provenience in upoštevati nevarnost invazivnosti posameznih vrst.

V DS2 smo na lokacijah, ki jih je prizadel žled in vetrolom proučevali odzivnost prisotnega mladja jelke, smreke, bukve in gorskega javorja v različnih intenzitetah sevanja (stopnjah zastrtosti odraslega sestoja). Vzorec odziva je bil v obeh tipih velikopovršinskih ujm podoben, z večjo intenziteto poškodb in kasnejšo regeneracijo pri žledu, kot v vetrolomu. Zaradi rapidne spremembe in zmanjšanja konkurenčne sposobnosti jelke se je izmerjena točka enakovrednega odziva (konkurenčne moči) med posameznimi vrstami pomaknila v smer popolne zastrtosti in se še 8 let po ujmi ni vrnila v izhodiščno stanje. Izrazita in uspešna je regeneracija bukve in gorskega javorja.

Sukcesijski razvoj vegetacije na razgozdenih površinah je zahtevno oceniti, pri tem si lahko pomagamo s simulatorji vegetacijskega razvoja. V sklopu DS3 smo modelirali razvoj gozdne vegetacije z modelom vrzeli ForClim na vetrolomni površini Črnivec iz leta 2008. Za parametriziranje in validiranje modela smo uporabili podatke iz stalnih vzorčnih ploskev za obnovo gozda. Modeliranje se je pokazalo kot smiselno pri izbiri drevesnih vrst, ki so primerne za sanacijo gozda po ujmah. Model je kot primerni vrsti glede rastišča in klimatske ovojnice, poleg uporabljenih vrst, predlagal tudi macesen in rdeči bor glede na podnebje iz obdobja 1991-2020. Analiza prihodnjega razvoja gozda s podnebnimi spremembami je nakazala nazadovanje proizvodne sposobnosti sestojev na prisojni legi. Model je nakazal, da lahko upadanje proizvodne sposobnosti in gospodarsko tveganje omilimo z izpeljavo nege mladega gozda pri kateri pospešujemo listavce. Inicializacija modela ForClim je sorazmerno preprosta in jo je mogoče izpeljati pri praktičnem delu ob določenem dodatnem znanju upravljanja z bazami podatkov. Potrebno je pripraviti podatke o obstoječem podnebjju, predvidenih spremembah podnebja in rastišču. Zaradi znanja potrebnega za uporabo programskega jezika je model uporaben za deležnike večše uporabe računalnika. Koristen bi bil tudi nadaljnji razvoj grafičnega vmesnika ForSim, ki olajša programiranje simulacij.

V sklopu DS4 smo proučevali nove načine obnove gozda. Umetna obnova vrst, ki sicer niso tipične za rastišča na katera jih vnašamo, je uspešna, če redno izvajamo nego in če so sadike zaščitene pred objedanjem. Nego izvajamo 2x letno in naj obsega vsaj čiščenje in obžetev vsaj 3-4 leta po saditvi. Med vrste, ki jih je mogoče uspešno vnašati na netipična rastišča z namenom povečevanja odpornosti na podnebne spremembe in hkrati povečevanja vrednosti gozda, sodijo graden, divja češnja, drobnica, lesnika, pa tudi tujerodna duglazija. Dobra alternativa vzgojenim sadikam so puljenke. V našem primeru so bile skoraj sto odstotno uspešne presaditve puljenk duglazije, zadovoljiv odstotek preživetja pa smo zabeležili pri hrastih graden in cer. Puljenke iz semenskih sestojev na krasu smo sadili v okolici Ljubljanskega vrha pri Vrhniki in v okolici Litije. Uspešna je bila tudi saditev puljenk bukve in smreke na visokogorskih rastiščih. Glede na rezultate prvih nekaj let po presaditvi so prilagoditvene kapacitete uporabljenih drevesnih vrst dovolj velike, da prenesejo presajanje ali saditev. Najpomembnejši dejavnik, ki močno vpliva na uspeh saditve je postopek sajenja in v primeru visokogorskih rastišč izbira primernih provenienc. V okviru projekta smo razvili podroben postopek presaditve, ki vključuje ravnanje in razmere pri pridobivanju puljenk, oceno kakovosti nabranega materiala v smislu vitalnosti in ohranjenosti korenin, transport puljenk in napotke za kakovostno saditev. Večina rezultatov več raziskav, ki so bile opravljene v okviru DS4 kaže na to, da je saditev šele prva faza obnove gozda. Ali bo razvoj gozda po saditvi ali setvi uspešen in bo šel v smeri gozdnogojitvenih ciljev, pa je skoraj izključno odvisno od pogostosti in kakovosti izvedene nege mladega gozda. Večina investicij v obnovo je nesmiselna, če v načrtu ni predvidena nadaljnja nega in zagotovljena sredstva za njeno izvedbo. Obenem pa povečevanja pestrosti, odpornosti in sposobnosti okrevanja gozda na raziskovalnih območjih ni mogoče doseči brez zaščite proti objedanju. Najučinkovitejša je

ograja, repelenti pa imajo slabše učinke. V načrtih obnove je nujno potrebno upoštevati tudi sredstva za zaščito, ker so sicer cilji gospodarjenja realno neuresničljivi.

V okviru DS5 smo izvedli pregled literature na tematiko različnih načinov nege. Primerjali smo situacijsko redčenje, redčenje šopov in skupin, redčenje spremenljive gostote in pri nas ustaljeno izbiralno redčenje. Navajamo usmeritve, kako redčenja kombinirati ter kako izbrati primeren način in program redčenj. Na temelju sinteze dosedanjih raziskav izpostavljamo, da so za utemeljeno izboljšanje načinov redčenj pomembni poskusi v naravi. Situacijsko nego smo večkrat predstavili strokovnim delavcem Zavoda za gozdove Slovenije, vključena je v območne gozdnogospodarske načrte. Situacijska nega je še posebej primerna za nego mladih gozdov, ki so nastali po ujmah. V delovnem sklopu smo izvedli več raziskav, tri so se ukvarjale s presojo razlik med tradicionalnim izbiralnim redčenjem in situacijskim redčenjem, dve z razvojem metode za oceno zasnove in uspešnost pomlajevanja sestojev v razvojni fazi letvenjaka. Pri slednji smo razvili metodo, ki temelji na presoji uspešnost obnove (delež obnovljene površine, ki je pokrita z mladim gozdom in delež pionirjev) ter zasnove in nege (prisotnost primernih dreves, ki lahko predstavljajo izbrance ter delež negovanih izbrancev). V treh raziskavah, kjer smo primerjali situacijsko nego s tradicionalnim izbiralnim redčenjem smo ugotovili, da situacijska nega bolje ohranja kolektivno stabilnost sestojev ob sočasnem sproščanju določenega števila izbrancev. Jakost redčenj je nekoliko manjša pri situacijskem redčenju kot pri izbiralnem, saj negujemo manjše število izbrancev in s tem odstranjujemo manj konkurentov, medtem ko je bila intenziteta redčenj (št. konkurentov na izbranca) nekoliko večja pri situacijskem redčenju. Časovna študija v OE Kranj v bukovih drogovnjakih kaže, da je bila poraba časa za odkazilo pri izbiralnem redčenju 3,7-krat večje kot pri izbiri pri situacijskem redčenju. Pri situacijskem redčenju smo pri delu z električno motorno žago porabili 3,8 krat manj energije kot pri izbiralnem redčenju.

V DS6 smo se osredotočili na izboljševanje sistema obnove in nege ter na gozdarsko-politične ukrepe. Glavni rezultati raziskave kažejo, da se obseg nege in obnove gozdov v zasebnih gozdovih v Sloveniji zmanjšuje, kar je opazno v primerjavi z obdobjem pred političnimi spremembami leta 1991. Zakon o gozdovih določa, da je nega gozdov zakonsko obvezna, vendar se obseg izvajanja zmanjšuje. Prav tako so se v obravnavanem obdobju spreminjali podzakonski predpisi, ki urejajo financiranje in sofinanciranje vlaganj v gozdove, kar je vplivalo na izvajanje nege gozdov. Sistem financiranja in sofinanciranja v Sloveniji je razpršen med številne lastnike gozdov. Izvajanje nege gozdov v zasebnih gozdovih je odvisno predvsem od osebnih lastnosti revirnih gozdarjev, ki verjamejo v pomen nege gozdov za razvoj le-teh. Kljub temu se nega včasih ne izvaja zaradi različnih dejavnikov, kot so pomanjkanje časa in starosti lastnikov gozdov, slabe izkušnje s plačilom sofinanciranja in administrativnih postopkov. V tujini, kot na Švedskem in Finskem, Nemčiji, Avstriji in Švici, se financirajo ukrepi, ki presegajo zakonske obveznosti lastnikov gozdov, in se osredotočajo na javni interes, kot so podnebne spremembe in biotska raznovrstnost. V teh državah se sistem financiranja in sofinanciranja bolj usmerja v spodbujanje prostovoljnih ukrepov lastnikov gozdov. Skupno gledano, raziskava poudarja potrebo po poenostavitvi administrativnih postopkov, povečanju sredstev za financiranje nege gozdov, večjem sodelovanju med lastniki gozdov in revirnimi gozdarji ter spodbujanju ozaveščenosti o pomenu nege gozdov za trajnostno gospodarjenje z gozdovi v Sloveniji.

Namen DS7 je bil prenašanje izsledkov v prakso in upravljanje projekta. Izpeljali smo vse načrtovane aktivnosti: oblikovali smo spletno stran projekta, pripravili več novic za spletne in Facebook strani in poročali o projektu v različnih medijih (lokalna glasila, radio) ter izpeljali zaključno delavnico. Rezultate smo predstavili na Gozdarskih študijskih dnevih 2022 in na več posvetovanjih v tujini. V sklopu projekta je bilo izdelanih več zaključnih del,

izsledke smo prenesli v pedagoški proces, kjer študentje uporabljajo stalne vzorčne ploskve, ki smo jih zastavili med izvajanjem projekta. Delavnice na temo situacijske nege, ki smo jih organizirali v sodelovanju z ZGS so se izkazale za uspešen način mreženja znanja med praktiki in stroko. Smiselno bi bilo takšne delavnice vpeljati v formalno obliko izobraževanja zaposlenih v gozdarskem sektorju.

Izledki raziskave o preverjanju uspešnosti obnove, novih načinov obnove in negi mladega gozda po velikopovršinskih ujmah so uporabni za praktično delo. Vse nove metode smo preskusili v praksi. Za raziskovalno in pedagoško delo pa je zelo pomembna mreža trajnih raziskovalnih ploskev za obnovo in nego gozdov. Veliko znanj smo prenesli v prakso tudi na številnih terenskih delavnicah za praktike, s katerimi smo ustvarili povratno zanko med praktičnim in raziskovalnim delom. Zaradi dolgoročnih razvojnih procesov v gozdovih in okoljskih sprememb, dokončni odgovori na probleme v času trajanja projekta niso mogoči, zato je pomembno nadaljevati z spremljanjem obnove in učinkov nege na stalnih vzorčnih ploskvah.

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

3.1. Kakšen je potencialni pomen rezultatov in učinkov vašega raziskovalnega projekta⁴:

D.10 pedagoško delo

F.01 pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin

F.02 pridobitev novih znanstvenih spoznanj

F.17 prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso

F.18 posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)

F.23 razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev

F.24 izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev

F.27 prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine

G.05 ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete

G.06 varovanje okolja in trajnostni razvoj

G.01.01 razvoj dodiplomskega izobraževanja

3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta⁵:

8 Kmetijstvo - spodbujanje kmetijstva, gozdarstva, ribištva in proizvodnje živil

⁴ Vpišete lahko več odgovorov. Uporabite šifrant rezultatov pod točko F, učinkov pod točko G), ki je dostopen na spletnem naslovu: <http://www.ars.gov.si/sl/gradivo/sifranti/inc/sif-razisk-rezult.pdf>

⁵ Šifrant je dostopen na spletnem naslovu: <http://www.ars.gov.si/sl/gradivo/sifranti/inc/klasif-druzb-ekon-09.pdf>

- vpliv gozdarstva na okolje
- kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

9 Izobraževanje - visokošolsko izobraževanje

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

Neposredni rezultati raziskovalnega projekta so skladni z zastavljenimi cilji projekta in vključujejo:

Zastavljeni cilji:

- Razviti evropsko primerljiv način presoje uspešnosti naravne obnove in obnove s sadnjo z uporabo preverljivih kriterijev (npr. gostota, zmes, poškodovanost).
- Analizirati vzroke nezadostne naravne obnove in razviti model napovedovanja obnove, vključno z analizami objektov z izključitvijo divjadi ter predvideti ukrepe obnove s sadnjo.
- Preizkusiti in predlagati racionalnejše načine dopolnjevanja naravnega mladja (npr. saditev puljenk, saditev v skupinah ter na izbrana mesta).
- Zbrati dosedanje domače in tuje izkušnje z racionalizacijo nege mladega gozda po ujmah.
- Izdelati priporočila za načrtovanje in izvajanje nege gozdov, ki so bili obnovljeni po veliko površinskih ujmah
- Primerjalno analizirati slovenski sistem načrtovanja, izvajanja in spodbujanja naravne obnove in nege gozda z razvitimi evropskimi državami in predlagati dopolnitve, še posebej v smislu "od spodbujanja ukrepov k doseganju ciljev".
- Izdelati ekološko-ekonomsko analizo novih načinov dopolnjevanja naravnega mladja in nege mladega gozda vključujoč normative in izpeljati primerjavo z obstoječimi načini.
- Preveriti učinkovitost sistema sofinanciranja obnove gozdov po ujmah in nege gozdov, povezano s poudarjenostjo ekoloških in socialnih funkcij gozdov in predlagati izboljšave.
- Izdelati predloge za spremembe in dopolnitve predpisov o gozdovih v delu, ki se nanaša na obnovo gozdov po veliko površinskih ujmah in nego takšnih gozdov (Zakon o gozdovih in podzakonski predpisi, ki sofinancirajo obnove in nege gozdov ter varstvo gozdov).

Neposredni rezultati:

- Znanstvene ugotovitve o izboljšanju obnove in nege gozdov po velikopovršinskih motnjah in načinih izboljševanja političnih orodij za podporo obnovi in negi. Te so podrobno

predstavljene v Prilogi 1 po delovnih sklopih in predstavljajo izboljšano razumevanje in napovedovanje procesov naravne in umetne obnove ter odzivov gozdnih sestojev na nego.

- Tehnični dosežki na področju umetne obnove s puljenkami, kjer so predstavljeni načini priprave puljenk, saditve in vzdrževanja ter zaščite nasadov.

- V sklopu projekta smo izpeljali zbiranje in analize številnih podatkov s stalnih vzorčnih ploskev, ki omogočajo bolj utemeljeno odločanje o načinu obnove in nege sestojev po velikopovršinskih ujmah.

- Neposredni rezultat projekta je 11 raziskovalnih in trije strokovni članki ter 6 publikacij, ki so na voljo študentom, strokovnjakom in laični javnosti.

- Raziskovalni projekt je omogočil vključevanje rezultatov v neposredni pedagoški proces s širitvijo vsebin na temo sanacij gozdov po velikopovršinskih ujmah, predvsem pa z možnostjo obiskovanja trajnih raziskovalnih ploskev pri terenskem pouku. Poleg tega je bilo v sklopu projekta izdelanih devet diplomskih in šest magistrskih del, kjer smo študente vpeljali v problematiko proučevanja uspešnosti obnove gozdov. Z uporabo izsledkov projekta smo izboljšali učna gradiva.

- Projekt je omogočil pripravo praktičnih smernic in priporočil za reševanje vprašanj v zvezi z biološko sanacijo gozdov po ujmah. Te strategije so predstavljene v strokovnih in znanstvenih člankih, na predavanjih končnim uporabnikom in na terenskih delavnicah.

- Rezultati projekta bodo vplivali na spremembe politik in zakonodaje v zvezi z biološko sanacijo gozdov po ujmah. V zakonodajo je še posebej potrebno vključiti vidik preverjanja uspešnosti pomlajevanja in prilagoditev/poenostavitev sofinanciranja gozdnogojitvenih del.

- Za izvajanje projekta smo zaposlili nove sodelavce, ki so se usposobili za raziskovalno delo na področju gojenja gozdov in gozdarstva na splošno. Veliko študentov je bilo vključenih v raziskovalno delo preko študentskega dela, kar je prispevalo k njihovem dodatnem usposabljanju.

Raziskovalni projekti je preko številnih prispevkov v medijih in na družbenih omrežjih prispeval k večjemu zavedanju in razumevanju pomena obnove in nege gozdov po velikopovršinskih ujmah pri strokovni in še posebej laični javnosti.

Nekateri najpomembnejši neposredni izsledki pomembni za praktično delo so naslednji:

Soočamo se z izzivi pri umetni obnovi gozdov in bi bilo smiselno razmišljati o uporabi tujerodnih drevesnih vrst, vendar je nujno upoštevati priporočila o uporabi ustrezne provenience in upoštevati nevarnost invazivnosti posameznih vrst. Razlike v regeneracijski učinkovitosti med listavci in iglavci postavljajo izzive, pri čemer listavci (predvsem bukev in gorski javor) kažejo večjo sposobnost obnove. Na lokacijah prizadetih zaradi vetroloma je bila umetna obnova s setvijo jelke uspešna, vendar rastlinojeda divjad vpliva na uspešnost obnove jelke, kar postavlja pod vprašaj bodoče ohranjanje jelke brez ustrezne zaščite in vlaganj. Problem predstavlja tudi povečevanje ekstremnih dogodkov oz. ujem.

Raziskave kažejo, da je lahko umetna obnova uspešna, včasih celo bolj kot naravna, vendar so stroški lahko visoki, predvsem zaradi nizke uspešnosti saditve. Pomembno je posvetiti več pozornosti kakovosti sadik, spremljanju standardov ter nadzoru nad postopkom od izkopa do saditve. Hkrati se pojavljajo tudi izzivi v sistemu naročanja sadik, ki je premalo odziven.

Analiza stroškov izvajanja ukrepov v zasebnih gozdovih kaže na potrebo po učinkovitejšem razmerju med fizičnimi učinki (hektarji izvedene obnove ali nege) in vloženi viri (čas in denar).

Vprašanja glede financiranja, lastništva gozdov in uresničevanja gozdnogospodarskih načrtov poudarjajo potrebo po dolgoročnih pristopih in usklajenem delovanju vseh deležnikov. Evalvacija uspešnosti izvedenih ukrepov in ciljev je ključna za prepoznavanje učinkovitosti in prilagajanje prihodnjih pristopov v obnovi gozdov.

V sklopu sodelovanja s Zavodom za gozdove Slovenije (ZGS) smo organizirali pet delavnic o situacijskem redčenju. Na delavnicah, namenjenih revirnim gozdarjem in ostalim zaposlenim na območnih enotah ZGS, so udeleženci najprej prisluhnili predavanju profesorja Diacija, nato pa smo skupaj izvajali terensko delo. Primerjali smo klasično izbiralno redčenje s situacijsko nego. Udeleženci so delili mnenje, da je situacijska nega bolj praktična za manjše površine, predvsem za zasebne lastnike, ki nimajo časa ali volje za redno skrb za gozd. Pri klasičnem redčenju so izbrali manj dreves, kot je običajno priporočeno v strokovni literaturi, kar že nakazuje na vpliv predavanj situacijskega redčenja. Med razpravami se je pojavilo vprašanje o možnostih financiranja situacijske nege, kar bi lahko predstavljalo spodbudo za lastnike gozdov, ki bi želeli izbrati tovrsten pristop k upravljanju z gozdom.

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

Ocenjujemo, da bodo imeli rezultati projekta dolgoročen vpliv na znanstvene, tehnološke, družbene, gospodarske in okoljske vidike še vrsto let po zaključku projekta. To je še posebej pomembno za usmerjanje razvoja gozdov, kjer so procesi izrazito dolgoročni. Kot dolgoročne učinke izvajanja raziskovalnega projekta pričakujemo:

- Večji poudarek na raziskovanju naravne obnove, še posebej imigracijskega potenciala drevesnih vrst in sukcesijskega razvoja, katerih pomen je pričujoča raziskava posebej izpostavila. V Sloveniji bo na raziskovalnem in aplikativnem področju, posredni dosežek projekta, večji poudarek na modeliranju razvoja vegetacije po ujmah. Vse to vodi v nadaljnji razvoj znanosti in tehnologije na področju biološke sanacije gozdov po ujmah.

- Raziskovalni projekti je prispeval k izobraževanju in usposabljanju raziskovalcev, študentov in strokovnjakov, kar bo vplivalo na dolgoročno rast intelektualnega kapitala in strokovnih veščin.

- Pričakujemo, da bodo rezultati projekta dolgoročno spodbudili spremembe v gozdarski politiki in zakonodaji. V ta namen je bila, namesto klasične predstavitve rezultatov projekta organizirana zaključna delavnica z deležniki in uporabniki. Spremembe v gozdarski politiki in zakonodaji lahko imajo trajen vpliv na izvajanje obnove in nege gozdov in s tem prilagajanje gozdov na podnebne spremembe, kar bo omogočalo trajnost izvajanja ekosistemskih storitev.

- Izboljšanje obnove in nege bo vplivalo na manjše izgube dohodka za lastnike gozdov ter boljšo oskrbo z lesno surovino za lesnopredelovalno industrijo. Izvajanje nege mladega gozda je priložnost tudi za oskrbo z lesom kot energentom in za predhodni prihodek za lastnike gozdov. S tem je poudarjen dolgoročni vpliv rezultatov projekta na lesno-predelovalno verigo in gospodarstvo.

- Izboljšanje sanacije gozdov prizadetih po naravnih ujmah bo vplivalo na dolgoročne spremembe v ravnanju z naravnimi viri in s tem zagotavljanje trajnosti ekosistemskih storitev, še posebej zaščitnih in klimatskih funkcij gozdov.

- Z uporabo novih načinov nege (npr. situacijsko redčenje) bi se lahko povečali deleži negovanih površin, kar bi vodilo v večji delež gozdnih sestojev odpornejših proti motnjam.

- Novo razvite metode presoje uspešnosti obnove in nege gozdov bi zagotovile boljši vpogled v dejansko stanje pomlajenih in negovanih površin v Sloveniji ter pripomogle k ustrežnejšem in hitrejšem odločanju revirnih gozdarjev, načrtovalcev in ostalih gozdarskih strokovnjakov. Z metodami bi lahko natančno spremljali vitalnost in razvoj mladih gozdov, kar bi pripomoglo k trajnostnemu gospodarjenju z našimi gozdovi.

- Dolgoročni vplivi raziskave bodo značilni tudi na družbenih področjih kot so izobraževanje, socialna kohezija in večje razumevanje družbenih izzivov, npr. okoljskih sprememb. V terenske delavnice so bili vključeni tudi lastniki gozdov in laiki.

- Raziskava bo prispevala k povečanju zavedanja in razumevanja problematike obnove in nege gozdov v družbi. Medtem, ko je obnova gozdov po ujmah zaznana kot prioriteta pri laični javnosti in politikih, zato se običajno zagotovijo viri in materialna sredstva za vsaj temeljne ukrepe, je zavedanja o pomenu nege bistveno manj. Zadnja pa je prav tako pomembna za čimprejšnjo zagotovitev ekosistemskih storitev in še posebej za prilagajanje novonastalih enomernih in manj stabilnih sestojev na podnebne spremembe.

- Raziskovalna infrastruktura, nove metode in še posebej trajne raziskovalne ploskve bodo služile kot osnova za nadaljnje raziskave in razvoj na področju biološke sanacije gozdov po ujmah in so že vključeni v pedagoški proces Oddelka za gozdarstvo.

Zaradi prej naštetih dolgoročnih učinkov raziskovalnega projekta ocenjujemo, da je bila naložba v projekt upravičena.

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

X a) v domačih znanstvenih krogih;

X b) v mednarodnih znanstvenih krogih;

X c) pri domačih uporabnikih;

X d) pri mednarodnih uporabnikih.

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

Slovenski državni gozdovi (SiDG) so nas kontaktirali, če bi lahko tudi za njih pripravili terensko delavnico in objekte na temo situacijske nege.

Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) nas je prosil, če lahko za njih organiziramo delavnice za posamezne območne enote.

Podobne delavnice kot smo jih izvedli v sodelovanju z ZGS, bomo uporabljali pri terenskem pouku pri sklopu predmetov iz gojenja gozdov, kjer obravnavamo tematiko nege in redčenja.

Veliko zanimanje so pokazali tudi lastniki gozdov, ki so samostojno ali preko zastopnikov (npr. Zveza lastnikov gozdov) sodelovali na delavnicah.

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

Z vključenostjo v projekt je svoje zaključno delo predstavilo 9 diplomantov in 6 magistrrov.

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

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

Sodelovali smo s fakulteto »Berner Fachhochschule«, natančneje s prof. dr. Christianom Rossetom. Za izvedbo delavnic za ZGS smo uporabili spletno platformo (Martelage sylvotheque) in mobilno aplikacijo (MSc mobile), ki so jo ustvarili Rosset in sodelavci. Med odvijanjem projekta smo tesno sodelovali z idejnima tvorcema koncepta situacijske nege prof. Jeanom-Philippeom Schuetzom in dr. Petrom Ammannom.

Pri razvoju koncepta sonaravnejšega gospodarjenja z gozdovi, del katerega je tudi sanacija gozdov prizadetih po ujmah, smo sodelovali z EU DG Environment in evropsko zvezo Pro Silva. Več tujih delegacij gozdarskih strokovnjakov in politikov ter Univerz (npr. HSWT Freising, prof. Hussendoerfer, Šumarski fakultet Zagreb – prof. Anič; Umea University Sweden – prof. Tomas Lundmark) je obiskalo trajne raziskovalne ploskve, kjer se je odvijal del raziskav v sklopu projekta. Pahernikove gozdove, kjer je del trajnih raziskovalnih ploskev, obišče vsako leto več skupin gozdarskih strokovnjakov iz tujine.

Nove načine situacijske nege smo predstavili na več vabljenih predavanjih v tujini ter na poletni šoli na Japonskem.

Primer:

Roženberger, D., Diaci, J, 2022. Tending measures in young forests managed using close-to nature silviculture. Presented at Field seminars for Asian Univeristy Forest Network in Shizuoka University 2022, Nov. 1st-9th, Japan.

Datum: __13.11.2023__

Podpis vodje projekta:

Podpis in žig izvajalca:

Priloga 1: Vsebinsko poročilo – študija