



Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega projekta

Zadnja sprememba: 15. 08. 2022 23:21:46

A. Podatki o raziskovalnem projektu

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

| | |
|--|--|
| Šifra in naziv | V4-1819 - Presoja uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji |
| Vodja | 7127 - Hojka Kraigher |
| Naziv težišča v okviru CRP | 3.5.2 - Presoja uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji |
| Obseg učinkovitih ur raziskovalnega dela | 751 |
| Cenovna kategorija | C |
| Obdobje trajanja | od 1. 11. 2018 do 31. 10. 2021 |
| Nosilna raziskovalna organizacija | 404 - Gozdarski inštitut Slovenije |
| Raziskovalne organizacije - soizvajalke | |
| 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 FORD | 4 - Kmetijske vede 4.01 - Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo |

2. Sofinancerji

Naziv, naslov in pooblaščen predstavnik sofinancerja(Name, address and beneficiary-authorized representative) Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehra

Matična številka(Co. reg. no.) Dunajska cesta 22, 1000 Ljubljana

DODAJ

B. Rezultati in dosežki raziskovalnega projekta

3. Povzetek raziskovalnega projekta

SLO

Obnova gozda s sadnjo ali setvijo je v kratkoročni perspektivi med vsemi gozdnogojitvenimi ukrepi daleč najdražji ukrep, kar omejuje njeno izvajanje. Zaradi dolge življenjske dobe in reproduktivne biologije gozdnega drevja lahko odločitve v času obnove gozdov, ki jih sprejmemo danes, pa naj gre za naravno obnovo ali obnovo s sadnjo in setvijo, kasneje »popravimo« le ob znatnih finančnih in delovnih vložkih. Neuspešna ali neprimerna obnova lahko privede tudi do porušitve gozdnih sestojev in sprememb v njihovi dolgoročni stabilnosti in rasti. V tej perspektivi obnova gozda ni več najdražji ukrep!

V ujmah med leti 1995 in 2016 je bilo v Sloveniji 2.000 ha gozda uničenih, 950.000 ha pa poškodovanih, čemur so sledile še večletne namnožitve podlubnikov. V takih razmerah naravna obnova degradiranih površin ne zadostuje, da bi v željenem časovnem okviru zagotovili storitve, ki naj bi jih določen gozd opravljal.

Pomemben del projekta je analiza dosedanje obnove gozdov s sadnjo. Pomemben dejavnik pri oceni dosedanje izvedbe je tudi analiza uspešnosti sadnje oziroma preživetja sadik, saj je uspešnost umetne obnove odvisna od številnih dejavnikov. Pomemben vpliv imajo dejavniki žive narave, kot so divjad, številne patogene glive, bakterije, žuželke in drugi škodljivi organizmi, ter dejavniki nežive narave. Analize uspešnosti so bile opravljene po posameznih reprezentativnih skupinah gozdnih rastišč

V okviru 5 delovnih skupin smo dosegli naslednje cilje:

- ocena uspešnost obnove gozdov s sadnjo in setvijo pri razvoju slovenskih gozdov,
- priprava kriterijev in postopkov ocenjevanja kakovosti sadik,
- določitev najpomembnejših škodljivih organizmov, ki v gozdovih povzročajo poškodbe sadik in sejank ter navodila za njihovo prepoznavanje,
- priprava kataloga ukrepov za preprečevanje oz. zmanjšanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov,
- priprava navodil ravnanja s sadikami v različnih fazah od drevesnice do sadnje, ter
- vzpostava sodelovanja med raziskovalci in laboratoriji za določitev nekaterih škodljivih organizmov sadik in sejank drevja.

V okviru projekta so sodelovali strokovnjaki in znanstveniki s področij gozdne fiziologije in genetike ter varstva gozdov. Sodelavci Zavoda za gozdove Slovenije, gozdni semenarji in drevesničarji, ter v okviru dogovora o izvajanju analiz na področju varstva gozdov Kmetijski inštitut Slovenije in Nacionalni inštitut za biologijo, so sodelovali v okviru konzultacij in posebnih naročil, tudi z aktivnim sodelovanjem na delavnicah. Hkrati je potekala redna komunikacija s financerji projekta.

Pregled rezultatov projekta (na www.gozdis.si):

- pripravili smo več objav v domači in tuji strokovni in znanstveni periodiki
- pripravili smo več navodil za uporabo v praksi

-organizirali smo več delavnic za uporabnike iz prakse, samostojne ali združene z drugimi projekti s komplementarnimi cilji,
-pripravili smo predloge za spremembe navodil za izdelavo gozdnogospodarskih načrtov in ustreznih pravilnikov.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela oz. ciljev raziskovalnega projekta

DS1 Vodenje in diseminacija (Vodja: H. Kraigher)

Po dogovoru o detailnem vsebinskem načrtu in delitvi ur smo organizirali sestanke in pripravo poročil ter vključili domačo stran projekta na www.gozdis.si. Z Zavodom za gozdove Slovenije smo podpisali pod-izvajalsko pogodbo o sodelovanju, z Oddelkom za gozdarstvo in obnovljive vire BF smo pripravili skupne publikacije in predstavitve, vsebine projekta smo vključili tudi v skupne predstavitve z mednarodnimi projekti. Vodje posameznih DS so svoja sodelovanja opisali tudi v poročilih le-teh (gl. spodaj in v priponki). Sodelovali smo pri pripravi in aktivnostih več COST akcij. Problematika obnove gozdov ter gozdnega semenarstva in drevsničarstva je pri predstavljeni v radijskem intervjuju, vključena v Program razvoja podeželja in v projekt NextGen za izgradnjo novega Centra za semenarstvo, drevsničarstvo in varstvo gozdov.

DS2 Ocena uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo in gozdnogospodarsko načrtovanje (Vodja G. Božič)

DS2.1: Analiza dosedanje obnove gozdov s sadnjo in setvijo v zadnjih 25 letih (površinsko in finančno, vključno z deležem v celotni obnovi v posameznem letu, ter primerjava načrtovane obnove z realizirano). (Vodja: G. Božič)

V okviru projekta CRP V4-1819 smo analizirali obseg obnove gozdov v Sloveniji v obdobju od 2001 do 2020 in proučili obseg obnove gozdov s sadnjo in setvijo ter ukrepov varstva obnovljenih površin pred divjadjo za obdobje od leta 2007 do vključno leta 2020.

Podatke za analizo obsega obnove gozdov v obdobju 2001 do 2020 smo pridobili iz evidenc Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS) od leta 2007 do 2020 in letnih poročil ZGS od leta 2001 do 2006, podatke za analizo obsega obnove gozdov s sadnjo in setvijo ter ukrepov varstva obnovljenih površin pred divjadjo v obdobju 2007 – 2020 pa iz uradnih evidenc ZGS.

V 20-letnem obdobju (2001 -2020) je bilo v Sloveniji s sadnjo in setvijo obnovljenih 9.157,5 ha površin. V letih od 2011 do 2015 je bilo s sadnjo in setvijo obnovljenih najmanj površin (1.402,2 ha), v letih od 2001 do 2005 pa največ (2.785,6 ha). Najmanj gozdnih površin je bilo v zadnjih 20 letih umetno obnovljenih v GGO Bled (336,3 ha), največ pa v GGO Murska Sobota (1.245,4 ha). Analizirali smo tudi stroške po kategorijah in namenu. Za podrobno poročilo gl. Analiza obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji: obseg sadnje in stroški obnove gozdov.

ZGS je v obdobju od 2007 do 2020 ukrep sadnje izvedel na 5.353 ha gozdnih površin, od tega je dopolnilno sadnjo izvedel na 607,39 ha, redno sadnjo na 2.170,87 ha in sadnjo po ujmah na 2.575,03 ha površin, ukrep priprave tal na 3.489 ha površin, ukrep setve pa na 457 ha površin. Pred divjadjo smo zaščitili 61% gozdnih površin, obnovljenih s sadnjo (približno 3.300 hektarov gozda).

Od celotne posajene površine je bilo največ sadik posajenih v GGO Murska Sobota (785,66 ha), najmanj pa v GGO Novo mesto (175,59 ha). Analizo obsega obnove gozdov smo izvedli po vseh GGO.

Primerjali smo tudi obseg površin skupne sadnje po posameznih GGO glede na celotno površino gospodarskih gozdov v tem GGO v obdobju od 2007 – 2020 in ugotovili, da je bil delež sadnje od 0,18 % v GGO Novo mesto do 2,15 % v GGO Murska Sobota.

V Sloveniji je bilo s sadnjo v obdobju 2007 - 2020 skupaj obnovljene 0,50 % površine gospodarskih gozdov, kar v povprečju pomeni 0,04 % površine gospodarskih gozdov na leto.

V letih od 2007 do 2015 je bilo največ površin obnovljenih z redno sadnjo dreves (1.646,13 ha), s sadnjo po ujmah je bilo obnovljenih 930,13 ha površin, z ukrepom dopolnilna sadnja pa 403,7 ha.

V letih od 2016 do 2020 je bilo največ površin obnovljenih z ukrepom sadnja po ujmah (1.644,9 ha), z redno sadnjo dreves 524,74 ha, z dopolnilno sadnjo pa 203,69 ha.

DS2.2: Analiza uspešnosti sadnje oziroma preživetja sadik po posameznih reprezentativnih skupinah gozdnih rastišč z opredelitvijo dejavnikov tveganja (Vodja: G. Božič)

V sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije (ZGS) smo izdelali vprašalnik za strokovno oceno analize uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo v zadnjih 14 letih (2007 - 2020). Anketni vprašalnik so izpolnili vsi vodilni strokovnjaki v 14 GGO v Sloveniji (100,0 %), ki so v letu 2021 vodili Odseke za gojenje in varstvo gozdov po OE ZGS.

Vprašanja smo razvrstili štiri sklope, in dodatkom za vpis lastnih opažanj, usmeritev in komentarjev s strani anketirancev.

V prvem sklopu vprašanj smo želeli pridobiti strokovno oceno vodilnega strokovnjaka v posameznem GGO o povprečni doseženi uspešnosti preživetja sadik, ločeno za listavce in ločeno za iglavce v njihovem GGO, in sicer glede na delež (%) preživelih sadik od vseh posajenih sadik v tretjem letu po sadnji v obdobju 2007 - 2020. Poleg vprašalnika za obnovo s sadnjo smo pripravili tudi vprašalnik za povprečno oceno dosežene uspešnosti vznika sejank v tretjem letu po setvi v obdobju 2007 - 2020 za GGO Sežana in GGO Ljubljana.

V drugem sklopu vprašalnika nas je zanimalo, kateri so najpomembnejši in najmanj pomembni cilji obnove gozdov v Sloveniji in v kolikšni meri so posamezni cilji pomembni za posamezna GGO. V analizo smo zajeli 10 ciljev.

V tretjem sklopu vprašanj nas je zanimalo predvsem izvajanje ukrepov nege na obnovljenih površinah s sadnjo in setvijo po GGO.

V četrtem sklopu vprašalnika so nas zanimali predvsem dejavniki po pomembnosti za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo v GGO.

Podrobni rezultati ankete os predstavljene v poročilu: Analiza obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji: obseg sadnje in stroški obnove gozdov.

DS2.3: Strokovne osnove za pripravo metodologij odločanja o obsegu obnove s sadnjo in setvijo v GGN (Vodja H. Kraigher)

V okviru organizacije skupnih delavnic več projektov smo pripravili strokovne osnove za spremembe pravilnikov (Pravilnik o gozdnogospodarskem in lovngospodarskem načrtovanju..., Pravilnik o pogojih za registracijo dobaviteljev..., interni Poslovnik za izdelavo GGN GGE ZGS), ter prispevali k pripravniški nalogi o zakonodaji s področja GRM na MKGP. Skupaj z ZGS, komplementarno z nalogami JGS in projektom LIFEENMON, smo pripravili del o ohranjanju genetske pestrosti in gozdnih semenskih objektih okviru Smernic za pripravo gozdnogospodarskih načrtov in aplikacijo za sledenje uspešnosti obnove.

DS3 Kriteriji ocenjevanja kakovosti sadik, fiziološko stanje sadik in mladja in navodila za ravnanje s sadikami od drevsnice do sadnje, ter uspešnosti sadnje (Vodja P. Železnik)

DS3.1 SOP za določanje kvalitete sadik z izbranimi metodami

Različne metode ugotavljanja kvalitete sadik na terenu smo praktično preizkusili in določili tiste, ki so trenutno smiselne in racionalne za uporabo. Za metode za ugotavljanje fizioloških parametrov sadik (npr. meritve vodnega potenciala ipd.) se je izkazalo, da jih ob trenutni organiziranosti gozdarstva ne moremo uporabljati v velikem obsegu in da so uporabne le za raziskovalne namene. Ugotovitve testiranja metod so bile skupaj z rezultati analize kvalitete sadik v prvem letu projekta vključene kot podlaga za oblikovanje Protokola za določanje kvalitete sadik gozdnega drevja, pripravljenega v okviru nalog javne gozdarske službe (COBISS <https://plus.si.cobiss.net/opac7/bib/5632934>). V začetku leta 2021 smo naredili manjše dopolnilo Protokola za določanje kvalitete sadik gozdnega drevja, dodano je bilo poglavje o vzorčenju sadik in pregledovanju mikoriziranosti sadik.

DS3.2 Analiza prednosti in slabosti vpeljave predlaganih metod v redno prakso

Kakovost sadike je opredeljena z genetskimi, fiziološkimi in morfološki značilnostmi. Pri presoji kakovosti sadik si lahko pomagamo v prvi vrsti z neposredno vidnimi in izmerljivimi značilnostmi. Morfološko kakovost temelji na osnovi fizičnih lastnosti sadik, medtem ko fiziološko kakovost določajo fiziološki procesi in mehanizmi v sadiki. Sadilnega poskusa zaradi različnih razlogov nismo izvedli, smo pa razširili nabor vrst pri katerih smo parametre sadik merili.

Pri presoji kakovosti sadik smo si pomagali z neposredno vidnimi in izmerljivimi značilnostmi. Opravili smo splošen pregled sadik, nato pa na vzorcu izmerili višino, premer koreninskega vratu in ocenili asimetričnost koreninskega sistema ter opazne deformacije. Pri sadikah bukke enake starosti smo opazili razlike v višini, debelini in tršatosti. Pri tem so se sadike bukke, katerih GRM je bil pridobljen iz istega GSO, med lokacijama sajenja razlikovale. Mlajše in nepresajene sadike doba so bile v povprečju nižje, imele pa so večjo debelino koreninskega vratu kot eno leto starejše sadike in presajene sadike. Domnevamo, da je to odraz presaditvenega stresa. Sedem let stare sadike gorskega javorja so imele pričakovano večjo debelino koreninskega vratu, vendar pa so bile precej nižje od štiri leta mlajših sadik. Poleg tega so bile sadike gorskega javorja, katerih GRM je bil pridobljen iz istega GSO, na eni lokaciji sajenja precej bolj variabilne po velikosti kot na drugi lokaciji sajenja. Od vseh opazovanih parametrov se zdi tršatost kot relativna mera dober parameter, saj se je celo na omejenem obsegu podatkov izkazal kot zadosti dober pokazatelj kakovosti. Pri tem pa moramo upoštevati parametre, kot sta višina sadik in premer koreninskega vratu. Ocenjevanje asimetričnosti koreninskega sistema se je izkazala za zelo subjektivno metodo. Za ocenjevanje kakovosti sadik na osnovi merljivih znakov bi potrebovali orientacijske vrednosti parametrov, tako kot so bile poskusno ugotovljene za sadike smreke.

Najboljši pokazatelj ustreznosti opazovanih parametrov kakovosti je kontrola sadik v letih po sajenju. S tako ugotovljenimi velikostmi sadik bi lahko lažje usmerjali proizvodnjo sadik in njihovo uporabo v specifičnih razmerah na terenu ter bistveno povečali uspešnost sajenja. Trenutno, razen podatkov iz tujine, nimamo zanesljivih vrednosti parametrov za sadike domačih drevesnih vrst in provenienc. Zato bi bilo treba z meritvami nadaljevati v večjem obsegu, da bi v prihodnosti lahko ocenili mejne vrednosti, pri katerih so sadike še primerne za sajenje. Tako bi tudi drevesničarji lahko že med vzgojo prilagodili ravnanje s sadikami, da bi bil uspeh sajenja na koncu čim boljši. Rezultati raziskave so bili jeseni 2021 objavljeni v Gozdarskem vestniku (povezava med viri).

DS4 Škodljivi organizmi in katalog ukrepov za zmanjševanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov (vodja sklopa N. Ogris, GIS)
Uredili in objavili smo strokovno monografijo z naslovom "Najpomembnejši povzročitelji poškodb tujerodnih vrst gozdnega drevja in sadik domačih vrst gozdnega drevja ter ukrepi na sadikah". V monografiji so na voljo navodila za prepoznavanje več kot 100 najpogostejših škodljivih organizmov, ki v gozdovih in drevesnicah povzročajo poškodbe sadik in sejank. Poleg tega vsebuje katalog ukrepov za preprečevanje in zmanjšanje škod na sadikah gozdnega drevja zaradi škodljivih organizmov. Monografijo se lahko uporablja kot priročnik.

DS5 Vzpostavitev sodelovanja med inštitucijami in laboratoriji za določitev škodljivih organizmov (vodja sklopa B. Piškur, GIS)
V sodelovanju z MKGP smo objavili nov "Pravilnik o pogojih za vpis v register dobaviteljev in drugih obveznostih dobaviteljev ter zahtevah za trženje gozdnega reprodukcijskega materiala", katerega določbe predvidevajo okrepljeno sodelovanje z laboratoriji za določitev škodljivih organizmov.

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

V vseh DS smo cilje dosegli v skladu s planom, čeprav so bile posamezne aktivnosti modificirane, predvsem zaradi epidemiološke situacije COVID.

6. Spremembe programa dela raziskovalnega projekta oziroma spremembe sestave projektne skupine

V DS1, 2, 4, 5 ni bilo pomembnejših sprememb programa. Zaključne delavnice zaradi splošne epidemiološke situacije nismo izvedli, del rezultatov je bil predstavljen na Gozdarskih študijskih dneh, del v prispevku v Gozdarskem vestniku, vsi rezultati pa so vključeni v končno poročilo (v GK in poslano na MKGP).

DS3: V prijavi predstavljen sadilni poskus z dvema vrstama (hrast, smreka) ni bil izveden, saj je izkazalo, da nimamo na voljo nikakršnih ocen variabilnosti opazovanih parametrov za sadike. Poznavanje variabilnosti je ključno za določanje velikosti vzorca, ki nam omogoča ekonomično, a še vedno zanesljivo oceno velikosti opazovanih parametrov in s tem ugotavljanje kvalitete sadik. Rezultati analiz so predstavljeni v prispevku v Gozdarskem vestniku.

7. Najpomembnejši dosežki projektne skupine na raziskovalnem področju

Naslov (Title) SLO

Škodljivi organizmi in škodljivi dejavniki na sadikah gozdnega drevja v obdobju 1997-2018

Naslov (Title) EN

Pathogens and harmful factors on forest tree seedlings in the timescale 1997 - 2018

Opis (Description) SLO

Škodljivi organizmi (ŠO) in abiotski škodljivi dejavniki (ŠD) na sadikah gozdnega drevja v gozdnih drevesnicah resno otežujejo vzgojo zdravih in kakovostnih sadik. Za preučitev pomembnejših in najpogosteje pojavljajočih se ŠO in ŠD smo analizirali letne zapisnike o zdravstvenih pregledih iz 18 gozdnih drevesnic v obdobju 1997-2018. Rezultati so pokazali, da so poškodbe v 68 % zabeleženih primerov posledica delovanja patogenih gliv, v 29 % primerih žuželk ter v 1,1 % abiotskih dejavnikov. Poškodbe so bile zabeležene na 45 različnih rodovih drevesnih in grmovnih vrst, in sicer največkrat na rodovih Quercus (24,1 %) in Pinus (17,5 %), najpogostejše poškodbe so bile na listih oziroma iglicah (64,0 %). Najpogosteje beležene bolezni so bile pepelovke (Erysiphe sp.), največ različnih ŠO in ŠD pa se je pojavljalo na borih (Pinus sp.). Poškodovanost sadik je bila običajno nizka (do 10 %), vendar je močno variirala med leti. Za pridelovanje kakovostnih in zdravih sadik je ključen celosten pristop pri varstvu in vzgoji sadik.

Opis (Description) EN

Pests and diseases together with harmful abiotic factors present a serious problem for the production of healthy and vital forest tree seedlings. In order to examine the most important and most frequently occurring harmful abiotic and biotic factors, we analyzed the annual reports of health surveys from 18 forest nurseries in the period 1997-2018. The results revealed that the observed injuries were caused by pathogenic fungi in 68 % of cases, insects in 29 % of cases and abiotic factors in 1.1 % cases. Injuries occurred on 45 different tree and shrub genera, with Quercus sp. and Pinus sp. being the most frequently damaged (24.1 % and 17.5 %, respectively). Damage was frequently observed on leaves or needles (64.0 %). The most commonly reported diseases were powdery mildews (Erysiphe sp.). The greatest variability in the number of pests and diseases appeared on pines (Pinus sp.). Damage to planting stock usually occurred at low intensity (up to 10 %) but varied considerably during the period. The production of quality and healthy planting stock requires a holistic approach to seedling care.

Objavljeno v (Published in)

Gozdarski inštitut Slovenije, založba Silva Slovenica; Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire; Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo; Acta Silvae et Ligni; 2019; [Št.] 120; str. 45-54; Avtorji/Authors: Smolnikar Peter, Piškur Barbara, Ogris Nikica;

COBISS ID

5574566

Leto

2019

Tipologija (Tipology)

1.01 - Izvirni znanstveni članek (Original Scientific Article)

Naslov (Title) SLO

Povezava med fenologijo gozdnega drevja in združbo ektomikoriznih gliv

Naslov (Title) EN

Potential link between ectomycorrhizal community composition and host tree phenology

Opis (Description) SLO

Fenologija razvoja listov je ponavadi ključna pri nadzoru ekosistemskih procesov, kot je pridobivanje ogljika in izguba vode, kot tudi pri nadzoru kroženja drevesnih hranil in uspešnosti ektomikorizne simbioze glede na razvojno fazo drevesa oz. sadik gozdnega drevja. Do danes je bila fenologija dreves večinoma povezana z dejavniki v okolju (npr. temperatura in fotoperioda) v povezavi z dedovanjem, medtem ko je bila le redko povezana s spremembami sestave ektomikorizne združbe glede na fenologijo razvoja listja dreves gostiteljev. Analizirali smo ektomikorizne združbe, povezane z jelko, in njihove spremembe med prehodom med fenološkimi stadiji. Dve leti smo tedensko spremljali fenološke faze vsakega posameznega drevesa in čas razvoja brstov, hkrati pa smo z izbranih dreves jelke vzorčili ektomikorizo. Skupno je bilo analiziranih 60 vzorcev tal za razlike v ektomikorizni združbi med fenološkimi stopnjami z uporabo Sangerjevega zaporedja posameznih ektomikoriznih morfotipov. Pomembna razlika v beta raznovrstnosti za celotno ektomikorizno združbo je bila potrjena med analiziranimi časovnimi obdobji za obe vzorčeni leti. Vrsto specifične reakcije na prehode med fenološkimi stopnjami so bile potrjene za 18 različnih ektomikoriznih taksonov, kjer je bila opažena pozitivna korelacija med vrstami Russula ochroleuca, Russula illota, Tomentella sublilacina in Tylospora fibrillosa s fenološko stopnjo odpiranja popkov.

Opis (Description) EN

The timing of leaf phenology tends to be crucial in controlling ecosystem processes such as the acquisition of carbon and water loss as well as in controlling tree nutrient cycling. To date, tree phenology has mostly been associated with environmental control (e.g., temperature and photoperiod) in a relationship with inheritance, while it has rarely been linked with ectomycorrhizal community compositional changes through the host trees phenological stages. We analyzed ectomycorrhizal communities associated with silver fir and their compositional changes during the transition between phenological stages. The phenological stages of each individual tree and time of bud break were monitored weekly for two years and, at the same time, ectomycorrhiza was harvested from selected silver fir trees. In total, 60 soil cores were analyzed for differences in the ectomycorrhizal community between phenological stages using Sanger sequencing of individual ectomycorrhizal morphotypes. A significant difference in beta diversity for an overall ectomycorrhizal community was confirmed between analyzed time periods for both sampled years. Species-specific reactions to transitions between phenological stages were confirmed for 18 different ectomycorrhizal taxa where a positive correlation of *Russula ochroleuca*, *Russula illota*, *Tomentella subililacina*, and *Tylospora fibrillosa* was observed with the phenological stage of bud burst.

Objavljeno v (Published in)

MDPI; Forests; 2021; Vol. 12, iss. 12; 12 str.; Impact Factor: 2.634; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.973; A: 1; WoS: KA ; Avtorji/Authors: Unuk Nahberger Tina, Damjanić Rok, Kraigher Hojka, Grebenc Tine;

COBISS ID

90226435

Leto

2021

Tipologija (Tipology)

1.01 - Izvirni znanstveni članek (Original Scientific Article)

Naslov (Title) SLO

Analize kakovosti sadik izbranih gozdnih drevesnih vrst v letih 2019, 2020 in 2021

Naslov (Title) EN

Analysis of the quality of forest tree seedlings in 2019, 2020, 2021

Opis (Description) SLO

Slovenske gozdove vse bolj ogrožajo hitre podnebne spremembe, katerih posledice so izjemni vremenski pojavi. S preišljeno dopolnitvijo naravne obnove z umetno obnovo lahko povečamo odpornost gozdov pred prihodnjimi ujmami, z uporabo genetsko pestrega gozdnega reprodukcijskega materiala pa prilagoditveni potencial mladih sestojev. Osnova uspešne umetne obnove so kakovostne in rastiščnim razmeram prilagojene sadike. Med letoma 2019 in 2021 smo izvedli meritve sadik sedmih drevesnih vrst na devetih lokacijah v Sloveniji. Pri presoji kakovosti sadik smo si pomagali z neposredno vidnimi in izmerljivimi značilnostmi. Opravili smo splošen pregled sadik, nato pa na vzorcu izmerili višino, premer koreninskega vratu in ocenili asimetričnost koreninskega sistema ter opazne deformacije. Od vseh opazovanih parametrov se zdi tršatost kot relativna mera dober parameter, saj se je celo na omejenem obsegu podatkov izkazal kot zadosti dober kazalec kakovosti. Ocenjevanje asimetričnosti koreninskega sistema se je izkazala za zelo subjektivno metodo.

Opis (Description) EN

Rapid climate changes, resulting in exceptional weather phenomena, increasingly endanger Slovenian forests. Using well thought-over enrichment of the natural regeneration with the artificial one we can increase the resilience of the forests to future disasters and using genetically varied reproduction material we can increase the adaptive potential of young stands. The basis for a successful artificial regeneration is formed by high-quality and site-adapted seedlings. Between the years 2019 and 2021, we performed measurements of seedlings of seven tree species on nine locations in Slovenia. Estimating the quality of seedlings, we used directly visible and measurable features. We performed a general check-up of seedlings and then we measured height and root collar diameter, assessed the root system asymmetry and noticeable deformations. Among all monitored parameters, the height/root collar diameter index as a relative measurement appears to be a good parameter, since it proved to be a sufficiently good quality index even in a limited data range. Assessment of the root system asymmetry proved to be a very subjective method.

Objavljeno v (Published in)

Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2021; Letn. 79, št. 9; str. 312-328; Avtorji/Authors: Železnik Peter, Dovč Natalija, Kraigher Hojka;

COBISS ID

82391811

Leto

2021

Tipologija (Tipology)

1.01 - Izvirni znanstveni članek (Original Scientific Article)

Naslov (Title) SLO

Vpliv deževnikov na mikorizacijo, morfologijo korenin in biomaso sadik jelke koloniziranih s poletno črno gomoljiko (*Tuber aestivum* Vittad.)

Naslov (Title) EN

Effect of earthworms on mycorrhization, root morphology and biomass of silver fir seedlings inoculated with black summer truffle (*Tuber aestivum* Vittad.)

Opis (Description) SLO

Vrste iz rodu *Tuber* so v zadnjih desetletjih pritegnile veliko pozornosti zaradi aromatičnih hipogejnih plodov, ki lahko prinesejo visoke cene na trgu. Težnja pri gomoljkarstvu je, da se v rastlinjakih okuži hrast, leska, bukev itd. Želeli smo raziskati, ali je jelka (*Abies alba* Mill.) lahko primeren gostiteljski partner za komercialno mikorizacijo s tartufi in kako bi deževniki v cepilnem substratu vplivali na dinamiko mikorizacije. Pri sadikah jelke, cepljene z gomolji *T. aestivum*, smo analizirali parametre koreninskega sistema in mikorizacijo, kako deževniki vplivajo na goli koreninski sistem in ali se parametri mikorize spremenijo, ko dodamo deževnike inokulacijskemu substratu. Sadike smo analizirali 6 in 12 mesecev po inokulaciji s sporami. Mikorizacija z deževniki ali brez njih je pokazala kontrastne učinke na biomaso finih korenin in morfologijo sadik bele jelke. Samo nekaj ocenjenih parametrov finih korenin je pokazalo statistično značilen odziv, in sicer večja biomasa finih korenin in gostota finih koreninskih konic pri inokuliranih sadikah brez deževnikov 6 mesecev po inokulaciji, nižja gostota finih koreninskih konic ob dodajanju deževnikov, povečana specifična gostota koreninskih konic pri inokuliranih sadikah brez deževnikov 12 mesecev po inokulaciji in splošnem negativnem vplivu deževnikov na gostoto razvejanosti. Jelka je bila potrjena kot primeren gostiteljski partner za komercialno mikorizacijo s tartufi.

Opis (Description) EN

Species of the genus *Tuber* have gained a lot of attention in recent decades due to their aromatic hypogeous fruitbodies, which can bring high prices on the market. The tendency in truffle production is to infect oak, hazel, beech, etc. in greenhouse conditions. We aimed to show whether silver fir (*Abies alba* Mill.) can be an appropriate host partner for commercial mycorrhization with truffles, and how earthworms in the inoculation substrate would affect the mycorrhization dynamics. Silver fir seedlings inoculated with *Tuber. aestivum* were analyzed for root system parameters and mycorrhization, how earthworms affect the bare root system, and if mycorrhization parameters change when earthworms are added to the inoculation substrate. Seedlings were analyzed 6 and 12 months after spore inoculation. Mycorrhization with or without earthworms revealed contrasting effects on fine root biomass and morphology of silver fir seedlings. Only a few of the assessed fine root parameters showed statistically significant response, namely higher fine root biomass and fine root tip density in inoculated seedlings without earthworms 6 months after inoculation, lower fine root tip density when earthworms were added, the specific root tip density increased in inoculated seedlings without earthworms 12 months after inoculation, and general negative effect of earthworm on branching density. Silver fir was confirmed as a suitable host partner for commercial mycorrhization with truffles.

Objavljeno v (Published in)

Nature Publishing Group; Scientific reports; 2021; Vol. 11, article 16167; 11 str.; Impact Factor: 4.380; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 4.660; A: 1; WoS: RO ; Avtorji/Authors: Unuk Nahberger Tina, Benucci Niccolo G. M., Grebenc Tine, Kraigher Hojka;

COBISS ID
55992323

Leto
2021

Tipologija (Typology)
1.01 - Izvirni znanstveni članek (Original Scientific Article)

Naslov (Title) SLO

Dinamika rasti drobnih korenin treh provenienc bukve

Naslov (Title) EN

Root growth dynamics of three beech (*Fagus sylvatica* L.) provenances

Opis (Description) SLO

Evropska bukev (*Fagus sylvatica* L.) je komercialno in ekološko pomembna drevesna vrsta v srednjeevropskih gozdovih, vendar bi lahko njena znotraj-specifična spremenljivost v odpornosti na sušo in temperaturo ogrozila njeno prihodnjo razširjenost v Evropi. Fenološke in rastne lastnosti bukve so preučevali v obsežnih mednarodnih provenienčnih poskusih bukve, vendar rast in življenjski obrat drobnih korenin (FR) nista bila vključena med opazovanja. Od leta 2007 do 2010 smo proučevali dinamiko rasti FR in arhitekturne lastnosti FR treh provenienc bukve v mednarodnem provenienčnem poskusu Straža/Kamenski hrib, ki je bil v Sloveniji vzpostavljen leta 1998, in v naravnem mladju ob robu poskusa. Analizirali smo biomaso z uporabo zaporednega sondiranja (SC), rast korenin z uporabo vrstnih mrežic (IC) in dolgoživost korenin z uporabo minirizotronov (MR). Pomembne razlike v FR biomasi (živi in mrtvi) med provenienco P37 in drugimi proveniencami so bile odkrite v SC, pri čemer je bila biomasa FR P37 znatno višja od FR biomase ostalih provenienc, kar bi lahko povežalo s splošno odlično rastjo P37 na danem rastišču. Vrednosti specifične dolžine koren (SRL) v IC so se znatno razlikovale med P37 in P54. Stopnje obrata IC so bile na koncu poskusa blizu rezultatov MR. Mediana dolgoživosti FR na podlagi MR se je gibala med 625 in 934 % dni, preživetvena krivulja značilno različna za počasi rastočo provenienco. Naši rezultati kažejo, da obstajajo pomembne razlike v dolgoživosti FR med proveniencami, kar bi lahko prispevalo k njihovi prilagoditvi prihodnjim okoljskim razmeram. Poleg tega se izračunana letna naložba C v rast FR na ha razlikuje do dvakrat med proveniencami, kar prispeva k različni dinamiki C njihovih prihodnjih sestojev.

Opis (Description) EN

European beech (*Fagus sylvatica* L.) is commercially and ecologically important tree species in Central European forests but its intra-specific variability in drought and temperature tolerance might endanger its future distribution in Europe. Beech phenological and growth traits have been studied in large-scale international beech provenance trials, yet the growth and turnover of its fine roots (FR) has not been included among the observations. FR growth dynamics and FR architectural traits of three beech provenances in the international beech provenance trial Straža/Kamenski hrib, established in Slovenia in 1998, and from a natural beech regeneration site growing at its border, were studied from 2007 to 2010. We studied FR biomass using soil cores (SC), root production using ingrowth soil cores (IC), and root longevity using minirizotrons (MR). Significant differences in FR biomass (live and dead) between the provenance P37 and other provenances were discovered in SC, FR biomass of P37 being significantly higher than FR biomass of latter, which could be connected with overall excellent growth performance of P37 due to favourable environmental conditions at trial. Values of specific root length (SRL) in IC varied significantly among P37 and P54. The turnover rates in IC were at the end of the experiment close to MR results. Median MR-based longevities of FR varied between 625 and 934%days. Survival curve of the slowest growing provenance (considering its aboveground characteristics) was significantly different from the other two, median longevities of the latter being higher. Death of FR, older than two years, occurred most likely in the winter. Our results suggest that there are significant differences in FR longevity among provenances, which might contribute to their adaptation to future environmental conditions. Furthermore, the calculated annual C investment into FR growth per ha differs up to twofold between provenances, contributing to different C dynamics of their future stands.

Objavljeno v (Published in)

Elsevier; Forest Ecology and Management; 2019; Vol. 431; str. 35-43; Impact Factor: 3.170; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.669; A: 1; WoS: KA; Avtorji/Authors: Železnik Peter, Westergren Marjana, Božič Gregor, Eler Klemen, Bajc Marko, Helmisaari Heljä-Sisko, Horvath Aniko, Kraigher Hojka;

COBISS ID
5146278

Leto
2019

Tipologija (Typology)
1.01 - Izvirni znanstveni članek (Original Scientific Article)

8. Najpomembnejši dosežek projektne skupine na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnost

Naslov (Title) SLO

Analiza obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji: obseg sadnje in stroški obnove gozdov

Naslov (Title) EN

Analysis of reforestation with seeds and seedlings in Slovenia: quantity of reforestation and its costs

Opis (Description) SLO

Izvedli smo 3 sklope raziskav: 1) analiza obsega sadnje in stroški obnove gozdov, 2) analiza uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo po GGO Slovenije v obdobju od 2007 do 2020 in 3) pilotna analiza uspešnosti sadnje na terenu na dveh izbranih objektih glede na postavljeni cilj. Del rezultatov v tekstovnem delu poročila.

Opis (Description) EN

We carried out 3 sets of research: 1) analysis of the extent of planting and costs of forest restoration, 2) analysis of the success of forest restoration with planting and sowing according to the GGO of Slovenia in the period from 2007 to 2020 and 3) pilot analysis of the success of planting in the field at two selected facilities according to set goal. For results see the report.

Objavljeno v (Published in)

Gozdarski inštitut Slovenije; 2021; 1 spletni vir (1 datoteka PDF (33 str.)); Avtorji/Authors: Božič Gregor, Minić Marijana, Ferreira Andreja, Breznikar Andrej;

Šifra

F.24 - Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev

COBISS ID
93575683

Leto
2021

Tipologija (Typology)
2.12 - Končno poročilo o rezultatih raziskav (Final Research Report)

Naslov (Title) SLO

Protokol za določanje kvalitete sadik gozdnega drevja

Naslov (Title) EN

Protocol for determination of the quality of forest tree seedlings

Opis (Description) SLO

Pregled in priprava portokola za analizo kakovosti sadik s poudarkom na tržatosti in razrasti koreninskega sistema.

Opis (Description) EN

Overview and protocol for assessment of quality of forest tree seedlings with emphasis on root collar versus height ratio and on root growth

architecture characteristics.

Objavljeno v (Published in)

Gozdarski inštitut Slovenije; 2021; 1 spletni vir (1 datoteka PDF (12 str.)); Avtorji/Authors: Železnik Peter, Dovč Natalija, Grebenc Tine, Božič Gregor;

Šifra

F.11 - Razvoj nove storitve

COBISS ID

48830467

Leto

2021

Tipologija (Typology)

2.13 - Elaborat, predštudija, študija (Treatise, Preliminary Study, Study)

Naslov (Title) SLO

Naravna obnova je še vedno alfa, ni pa več omega obnove gozdov

Naslov (Title) EN

Natural regeneration is still alpha, but not any more omega of reforestation

Opis (Description) SLO

Intervju za radio RTV Slovenija

Opis (Description) EN

Interview for radio RTV Slovenia

Objavljeno v (Published in)

Radiotelevizija Slovenija javni zavod; 2020; Avtorji/Authors: Kraigher Hojka;

Šifra

B.06 - drugo

COBISS ID

13055235

Leto

2020

Tipologija (Typology)

2.19 - Radijska ali televizijska oddaja (Radio or Television Broadcast)

Naslov (Title) SLO

Phytosanitary measures - are they enough to protect our forests?

Naslov (Title) EN

Phytosanitary measures - are they enough to protect our forests?

Opis (Description) SLO

vabljeni predavanja na delavnici - webinar EUFORGEN in H2020 projekta GenRes Bridge

Opis (Description) EN

invited lecture at a GenRes Bridge webinar on phytosanitary problems in use and transfer of genetic resources in agriculture and forestry

Objavljeno v (Published in)

2021; Avtorji/Authors: Piškur Barbara, Ogris Nikica;

Šifra

B.04 - vabljeni predavanja

COBISS ID

53579011

Leto

2021

Tipologija (Typology)

3.15 - Prispevek na konferenci brez natisa (Unpublished Conference Cor

Naslov (Title) SLO

Gozdarska znanost za gozdove prihodnosti

Naslov (Title) EN

Forest science for future forests

Opis (Description) SLO

organizacija mednarodne znanstvene konference in predsedovanje programskemu odboru, priprava več prezentacij

Opis (Description) EN

organisation of an international scientific conference, chairing of its programme committee, and preparation of several presentations

Objavljeno v (Published in)

Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije; 2020; 1 spletni vir (1 datoteka PDF (109 str.));

Šifra

B.01 - organizator znanstvenega srečanja

COBISS ID

28569091

Leto

2020

Tipologija (Typology)

2.25 - Druge monografije in druga zaključna dela (Other Monographs a

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine

Pravilnik o pogojih za vpis v register dobaviteljev in drugih obveznostih dobaviteljev ter zahtevah za trženje gozdnega reprodukcijskega materiala (Uradni list RS, št. 153/21). <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV14322> - priprava strokovnih osnov za spremembe in dopolnitve Pravilnika (N. Ogris, B. Piškur, H. Kraigher)

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine

10.1. Pomen za razvoj znanosti

SLO

»Slovenska gozdarska šola« s cilji sonaravnega, vzdržnega / trajnostnega in multifunkcionalnega gospodarjenja z gozdovi temelji predvsem na naravni obnovi sestojev. V času hitrih klimatskih sprememb, ki imajo za posledico vse bolj pogoste (abiotske in biotske) ujme velikega obsega pa je za zagotavljanje uspevanja, ter ustrezne kakovosti in zgradbe gozdov, potrebna tudi kombinirana obnova gozdov, ki vključuje tudi umetno obnovo s sadnjo in / ali setvijo. Razvoj željenih lastnosti dreves je odvisen od provenience, rastišča in rastnega prostora in s tem povezanih gozdnogojitvenih

ukrepanj v razvoju sestoja. Obnova gozda s sadnjo ali setvijo je v kratkoročni perspektivi med vsemi gozdnogojitvenimi ukrepi daleč najdražji ukrep, kar omejuje njeno izvajanje, odločitve o taki obnovi gozda pa morajo biti temeljito premišljene. Pri korektno izvedeni naravni obnovi in ob zadosti velikem številu dreves, ki sodelujejo pri reprodukciji, se v novi generaciji dreves podeduje genetska pestrost vključno z lastnostmi, ki povečujejo možnost preživetja, uspevanja in nadaljnega prilagajanja populacije na spremembe v okolju. Prilagojenost oziroma zmoglost prilagoditve avtohtonih in tujerodnih drevesnih vrst na določene okoljske razmere ugotavljamo s provenienčnimi testi in s sledenjem 'usode' v sestoje posajenega GRM. Če predpostavimo, da je sadika ustreznega porekla, so za uspeh pogozdovanja pomembne tako fiziološke lastnosti sadik (svežost, odpornost na strese, prehranjenost, sposobnost regeneracije korenin, splošna vitalnost) kot tudi morfološke lastnosti, bolezni in škodljivci in ukrepi za zaščito sadik.

Preživetje sadik po sadnji v gozdu ter uspešnost nasemenitve oz. dopolnilne setve je v veliki meri odvisna od uspešnosti vzpostavitve naravnih simbioz v mladem gozdu. Pri tem so pomembne zlasti ektomikorizne glive. V seriji raziskav mlade raziskovalke v okviru več projektov so bile prvič ugotovljene povezave med določenimi vrstami in rodovi ektomikoriznih gliv in fenološkimi fazami razvoja bele jelke (Unuk Nahberger et al 2021a) ter medsebojno vplivanje prisotnosti deževnikov v talnih substratih na uspešnost mikorizacije korenin jelke z gomoljikami (Unuk Nahberger et al 2021b). Rast in življenjski obrat drobnih korenin treh provenienc bukve v mednarodnem bukovem provenienčnem poskusu na Kamenskem hribu je nakazal dedno pogojene razlike, ki ne vplivajo samo na uspevanje različnih provenienc bukve, ampak tudi na vpliv le-teh na kroženje ogljika v gozdnem ekosistemu (Železnik et al 2019).

Izveden je bil izčrpan pregled bolezni in škodljivcev gozdnega semena in sadik v letih 1997 - 2018 (Smolnikar et al 2019; Ogris et al, 2021), ter analiza uspešnosti in stroškov obnove v letih 2007 - 2020 (Božič et al, v tisku).

ANG

The "Slovenian Forestry School" with its goals of co-natural, sustainable and multifunctional forest management is primarily based on the natural regeneration of forest stands. In times of rapid climate change, which result in increasingly frequent (abiotic and biotic) large-scale disturbances, in order to ensure growth and adequate quality and structure of forests, a combined reforestation has become necessary, which also includes artificial reforestation with planting and/or sowing. The development of the desired characteristics of the trees depends on the provenance, the site and the growing area and the associated silvicultural measures in the development of the stand. In the short-term perspective, reforestation through planting or sowing is by far the most expensive measure among all forestry measures, which limits its implementation, and decisions about such activities must be thoroughly thought out. When natural regeneration is carried out correctly and with a sufficiently large number of trees participating in reproduction, genetic diversity is inherited in the new generation of trees, including properties that increase the possibility of survival, prosperity and further adaptation of the population to changes in the environment. Adaptation, or the ability to adapt to the changing environmental conditions, is determined by provenance tests and by tracking the 'fate' of the planted FRM in the stands. If we assume that the seedling is of suitable origin, the physiological characteristics of the seedling (freshness, resistance to stress, nutrition, ability to regenerate roots, general vitality) as well as the morphological characteristics, diseases and pests and measures to protect the seedling are important for the success of reforestation.

The survival of seedlings after planting in the forest and the success of natural regeneration or enrichment planting and sowing largely depends on the success of the establishment of natural symbioses in the young forest. In particular, ectomycorrhizal fungi are important. In a series of studies conducted by a young researcher within the framework of several projects, the connections were established for the first time between certain species and genera of ectomycorrhizal fungi and the phenological stages of white fir (Unuk Nahberger et al 2021a), and the mutual influence of the presence of earthworms in soil substrates on the success of the mycorrhization of fir roots with tubers (Unuk Nahberger et al 2021b).

The growth and life cycle of the fine roots of three beech provenances in the international beech provenance experiment on Kamenski hrib indicated hereditary differences that not only affect the growth of different beech provenances, but also their influence on the carbon cycle in the forest ecosystem (Železnik et al 2019).

A comprehensive survey of diseases and pests of forest seeds and seedlings between the years 1997 - 2018 was carried out (Smolnikar et al 2019; Ogris et al, 2021), and an analysis of the success and costs of restoration between 2007 - 2020 was done for selected regional units and sites (Božič et al, in press).

10.2. Pomen za razvoj Slovenije

SLO

Z namenom zagotavljanja pridelovanja in uporabe kakovostnega, genetsko pestrega in rastišču prilagojenega GRM, gozdno semenarstvo in drevesničarstvo regulira Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu (ZGRM, 2002, 2004, 2011), ki sledi evropski uredbi o trženju GRM (1999/105/EC), ter podrejeni predpisi. Poleg ustreznega zakonodajnega okvira uspešna izvedba obnove s sadnjo in setvijo zahteva še lokalno razvito semenarstvo in drevesničarstvo ter ustrezen finančni okvir.

Pripravljen je prvi pregled uspešnosti izvedbe, preživetja in stroškov obnove s sadnjo in setvijo po gozdnogospodarskih območjih (GGO) in skupinah rastišč, ocena prepoznavanja pomena obnove s sadnjo in setvijo po GGOjih, iz pregleda uspešnost preživetja je možno sklepati tudi na uspešnost posredovanja znanj lastnikov gozdov in gozdarjev po GGO. Naravna obnova bo sicer tudi v naprej prevladovala v Slovenski gozdarski šoli trajnostnega (vzdržnega), sonaravnega in mnogonamenskega gospodarjenja z gozdovi, vendar smo v okviru projekta in vseh spremljajočih aktivnosti vzpostavili boljše razumevanje slovenskih gozdarjev o pomenu dopolnilne / obogatitvene sadnje in setve. Slednje smo že vključili tudi v spremenjene Smernice za pripravo GGN in v brošure - smernice za gozdarje in lastnike gozdov, ki smo jih izdali skupaj z ZGS v okviru več projektov.

Zasnovo smo prvi, morfološki pristop k analizam kakovosti sadik, z analizo sadik sedmih drevesnih vrst, posajenih na različnih rastiščih. Kot najprimernejši kazalec kakovosti sadik se je izkazala trštatost. Z izvajanjem analiz kakovosti sadik je zagotovljen večji uspeh preživetja sadik po sadnji, s čimer se zmanjšajo stroški in uspešnost obnove, s tem pa tudi odpornost mladega gozda na stresne razmere v okolju.

K uspešnosti obnove gozdov bistveno prispeva tudi nova monografija, ki je nastala v okviru dveh projektov CRP, z naslovom "Najpomembnejši povzročitelji poškodb tujerodnih vrst gozdnega drevja in sadik domačih vrst gozdnega drevja ter ukrepi na sadikah". V monografiji so na voljo navodila za prepoznavanje več kot 100 najpogostejših škodljivih organizmov, ki v gozdovih in drevesnicah povzročajo poškodbe sadik in sejank. Poleg tega vsebuje katalog ukrepov za preprečevanje in zmanjšanje škod na sadikah gozdnega drevja zaradi škodljivih organizmov.

Prispevali smo strokovne osnove za spremembe in dopolnitve Pravilnika o pogojih za vpis v register dobaviteljev in drugih obveznostih dobaviteljev ter zahtevah za trženje gozdnega reprodukcijskega materiala, katerega določbe predvidevajo okrepljeno sodelovanje z laboratoriji za določitev škodljivih organizmov.

Na osnovi razvoja znanj v okviru CRP projekta, ter vzpostavljenega sodelovanja med oddelki na Gozdarskem inštitutu Slovenije, ter med laboratoriji za določanje škodljivih organizmov v Sloveniji, smo vzpostavili tudi zasnovo predvidenega Centra za semenarstvo, drevesničarstvo in varstvo gozdoov v okviru Mehanizma za okrevanje in odpornost.

ANG

In order to ensure the production and use of high-quality, genetically diverse and site-adapted FRM, forest seed and nursery production is regulated by the Forest Reproductive Material Act (ZGRM, 2002, 2004, 2011), which follows the European regulation on the marketing of FRM (1999/105/EC), and subordinate regulations. In addition to the appropriate legislative framework, the successful implementation of the reforestation with planting and sowing also requires locally developed seed and nursery production and an adequate financial framework.

The review of the success of the implementation, survival and costs of restoration by planting and sowing by forest management areas (GGO) and groups of habitats has been prepared, including an assessment of the recognition of the importance of restoration by planting and sowing by the leading silviculturists. From the overview of the success of survival it is also possible to conclude on the success of imparting knowledge to forest owners and foresters within each GGO. By preparing questionnaires and discussing the results with leaders in the field of silviculture and protection of forests from all GGOs, we accelerated the transfer of knowledge and understanding about the importance of the species and genetic diversity of forest trees, as well as the importance of forest seed production and nursery farming in the rapidly changing environment. Natural regeneration will continue to dominate the Slovenian Forestry School, which is based on Sustainable, Natural and Multi-Purpose Forest Management, but within the framework of the project and the accompanying activities, we have established a better understanding of Slovenian foresters about the importance of the enrichment planting and sowing. We have already included the latter in the amended Guidelines for the preparation of forest management plans and in brochures - guidelines for foresters and forest owners, which we issued together with Slovenia Forest Service as part of several projects.

We designed the first, morphological approach, to seedling quality analyses, by analyzing the seedlings of seven tree species planted on different sites. Stiffness proved to be the most appropriate indicator of seedling quality. By carrying out analyzes of the quality of seedlings, a greater success of the survival of seedlings after planting is ensured, which reduces the cost and success of reforestation, as well as the resistance of the young forest to stressful conditions in the environment.

A new monograph, created within the framework of two Target developmental projects (CRP), entitled "The most important causes of damage to non-native species of forest trees and saplings of native species of forest trees and measures on seedlings" also contributes significantly to the success of forest restoration. The monograph provides instructions for identifying more than 100 of the most common harmful organisms that cause damage to seeds and seedlings in forests and nurseries. In addition, it contains a catalog of measures to prevent and reduce damage to forest tree seedlings caused by harmful organisms.

We contributed the professional basis for amendments and modifications to the Rules on the conditions for entry into the register of operators and other obligations of operators for the marketing of forest reproductive material, the provisions of which provide for enhanced cooperation among laboratories for the determination of harmful organisms.

Based on the development of knowledge within the framework of the CRP project, and the established cooperation between departments at the Slovenian Forestry Institute and between laboratories for the determination of harmful organisms in Slovenia, we also established the design of the planned Center for seeds, seedlings and forest protection within the framework of the Mechanism for Recovery and Resilience.

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?

Zavod za gozdove Slovenije, lastniki gozdov, semenarji in drevesničarji

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 tujimi raziskovalnimi inštitucijami:

H2020 & H Europe: GenRes Bridge, FORGENIUS, OPTFOREST
LIFE projekti: LIFE GENMON, LIFE SYSTEMIC
Interreg projekti: Interreg Danube REFOCUS, Interreg Central Europe: BIOGOV
COST akcije: G BIKE idr
IUFRO: so-predsedujoča Divizija 2 Physiology and Genetics, sekcija 2.04.12 FOREST GENETIC MONITORING idr
EUFORGEN (nac. koordinator)
EUFGIS (national focal point)
DG SANTE: WG on forest reproductive material
OECD: Technical WG on forest seeds and plants
FAO: International poplars committee

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:

prijava skupnih mednarodnih projektov, raziskave in skupne objave rezultatov projektov (gl. COBISS), priprava Strategije za gozdne genske vire v Evropi, prispevek k skupni evropski bazi podatkov o gozdnih semenskih objektih, aktivno sodelovanje na sestankih DS za GRM EC, in vodenje te skupine v času predsedovanja Slovenije EU, pristop - sprejem RS v OECD shemo za gozdno seme in sadilni material, predstavitev Priročnika za gozdni genetski monitoring na raznih evropskih / mednarodnih srečanjih in delavnicah

12. Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

| Cilj | |
|---|--|
| F.01 Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin | |
| Zastavljen cilj | <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
| Rezultat | Dosežen |
| Uporaba rezultatov | Delno |
| F.02 Pridobitev novih znanstvenih spoznanj | |
| Zastavljen cilj | <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
| Rezultat | Dosežen |
| Uporaba rezultatov | Delno |
| F.03 Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja | |
| Zastavljen cilj | <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
| Rezultat | Dosežen bo v naslednjih 3 letih |
| Uporaba rezultatov | Delno |
| F.04 Dvig tehnološke ravni | |
| Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |

Cilj

Rezultat

Ni dosežen

Uporaba rezultatov

Ni uporabljen

F.05 Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Ni dosežen

Uporaba rezultatov

Ni uporabljen

F.06 Razvoj novega izdelka

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Ni dosežen

Uporaba rezultatov

Ni uporabljen

F.07 Izboljšanje obstoječega izdelka

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Ni dosežen

Uporaba rezultatov

Ni uporabljen

F.08 Razvoj in izdelava prototipa

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Ni dosežen

Uporaba rezultatov

Ni uporabljen

F.09 Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Ni dosežen

Uporaba rezultatov

Ni uporabljen

F.10 Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Ni dosežen

Uporaba rezultatov

Ni uporabljen

F.11 Razvoj nove storitve

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Dosežen

Uporaba rezultatov

Delno

F.12 Izboljšanje obstoječe storitve

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Dosežen

Uporaba rezultatov

V celoti

F.13 Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov

Zastavljen cilj

DA NE

Cilj

Rezultat

Uporaba rezultatov

F.14 Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih

Zastavljen cilj DA NE

Rezultat

Uporaba rezultatov

F.15 Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz

Zastavljen cilj DA NE

Rezultat

Uporaba rezultatov

F.16 Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz

Zastavljen cilj DA NE

Rezultat

Uporaba rezultatov

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

Zastavljen cilj DA NE

Rezultat

Uporaba rezultatov

F.18 Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi,

Zastavljen cilj DA NE

Rezultat

Uporaba rezultatov

F.19 Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")

Zastavljen cilj DA NE

Rezultat

Uporaba rezultatov

F.20 Ustanovitev novega podjetja ("spin off")

Zastavljen cilj DA NE

Rezultat

Uporaba rezultatov

F.21 Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov

Zastavljen cilj DA NE

Rezultat

Uporaba rezultatov

F.22 Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov

Zastavljen cilj DA NE

Cilj

Rezultat

Dosežen

Uporaba rezultatov

Delno

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

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Dosežen bo v naslednjih 3 letih

Uporaba rezultatov

Delno

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

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Dosežen

Uporaba rezultatov

V celoti

F.25 Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Dosežen bo v naslednjih 3 letih

Uporaba rezultatov

Uporabljen bo v naslednjih 3 letih

F.26 Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Dosežen

Uporaba rezultatov

Delno

F.27 Prispevek k ohranjanju/varovanju naravne in kulturne dediščine

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Dosežen bo v naslednjih 3 letih

Uporaba rezultatov

Delno

F.28 Priprava/organizacija razstave

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Ni dosežen

Uporaba rezultatov

Ni uporabljen

F.29 Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Dosežen

Uporaba rezultatov

Delno

F.30 Strokovna ocena stanja

Zastavljen cilj

DA NE

Rezultat

Dosežen

Uporaba rezultatov

V celoti

F.31 Razvoj standardov

Zastavljen cilj

DA NE

| | |
|----------------------------------|--|
| Cilj | |
| Rezultat | Dosežen |
| Uporaba rezultatov | Uporabljen bo v naslednjih 3 letih |
| F.32 Mednarodni patent | |
| Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| Rezultat | Ni dosežen |
| Uporaba rezultatov | Ni uporabljen |
| F.33 Patent v Sloveniji | |
| Zastavljen cilj | <input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE |
| Rezultat | Ni dosežen |
| Uporaba rezultatov | Ni uporabljen |
| F.34 Svetovalna dejavnost | |
| Zastavljen cilj | <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
| Rezultat | Dosežen |
| Uporaba rezultatov | Delno |
| F.35 Drugo | |
| Zastavljen cilj | <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
| Rezultat | Dosežen |
| Uporaba rezultatov | V celoti |

Komentar

Poleg razvoja znanj, prakse in prispevka k spremembi pravilnikov, smo pripravili tudi konkretne smernice / navodila za ravnanje s sadikami od drevesnice do sadnje, za izvedbo gozdnega genetskega monitoringa, ukrepe za identifikacijo in obravnavanje golezni in škodljivcev semena in sadik gozdnega drevja, ter organizirali osnove sodelovanja med različnimi laboratoriji za identifikacijo škodljivih organizmov v RS. Rezultati, kot so razvoj novega tehnološkega procesa, proizvodne storitve, spin-off podjetja ipd, kakor tudi domačih ali mednarodnih patentov, niso bili predmet programa dela v tem projektu.

13. Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

| Vpliv | | |
|--------------|--|--|
| G.01. | Razvoj visokošolskega izobraževanja | |
| G.01.01. | Razvoj dodiplomskega izobraževanja | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input checked="" type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.01.02. | Razvoj podiplomskega izobraževanja | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input checked="" type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.01.03. | Drugo razvoj neformalnega izobraževanja za lastnike gozdov, gozdne semenarjem drevesničarje in gozdarje ZGS | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input checked="" type="radio"/> Velik vpliv |
| G.02. | Gospodarski razvoj | |
| G.02.01 | Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.02.02. | Širitev obstoječih trgov | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.02.03. | Znižanje stroškov proizvodnje | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.02.04. | Zmanjšanje porabe materialov in energije | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |

| | | |
|--------------|--|---|
| | Vpliv | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv |
| G.02.05. | Razširitev področja dejavnosti | <input checked="" type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.02.06. | Večja konkurenčna sposobnost | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.02.07. | Večji delež izvoza | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.02.08. | Povečanje dobička | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.02.09. | Nova delovna mesta | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.02.10. | Dvig izobrazbene strukture zaposlenih | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.02.11. | Nov investicijski zagon | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.02.12. | <input type="text" value="Drugo"/> | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.03. | Tehnološki razvoj | |
| G.03.01. | Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.03.02. | Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.03.03. | Uvajanje novih tehnologij | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.03.04. | <input type="text" value="Drugo"/> | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.04. | Družbeni razvoj | |
| G.04.01 | Dvig kvalitete življenja | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.04.02. | Izboljšanje vodenja in upravljanja | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input checked="" type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.04.03. | Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input checked="" type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.04.04. | Razvoj socialnih dejavnosti | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.04.05. | Razvoj civilne družbe | <input type="radio"/> Ni vpliva <input checked="" type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.04.06. | <input type="text" value="Drugo izboljšanje pomena gozdnega semenarstva in drevničarstva (ki je bilo v regresiji v zadnjih 30 letih) ter potreb po umetni obnovi gozdov"/> | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input checked="" type="radio"/> Velik vpliv |
| G.05. | Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input checked="" type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.06. | Varovanje okolja in trajnostni razvoj | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input checked="" type="radio"/> Velik vpliv |
| G.07. | Razvoj družbene infrastrukture | |

| Vpliv | | |
|--------------|--|--|
| G.07.01. | Informacijsko-komunikacijska infrastruktura | <input checked="" type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.07.02. | Prometna infrastruktura | <input checked="" type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.07.03. | Energetska infrastruktura | <input checked="" type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.07.04. | <input type="text" value="Drugo"/> | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.08. | Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva | <input checked="" type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |
| G.09. | <input type="text" value="Drugo"/> | <input type="radio"/> Ni vpliva <input type="radio"/> Majhen vpliv <input type="radio"/> Srednji vpliv <input type="radio"/> Velik vpliv |

Komentar

prispevek k obnovi gozdov z rastišču primernim gozdnim reprodukcijskim materialom, obogatitvena setev in sadnja ter sledenje uspešnosti ukrepov genetskega varstva gozdov s pomočjo genetskega monitoringa, in uspeha sadnje s pripravo, pormocijo in pospeševanjem pripravljenih navodil za lastnike gozdov ter aplikacije za sledenje uspešnosti sadnje, priprava pregleda bolezni in škodljivcev ter ukrepov za varstvo gozdov pred njimi, ter vzpostavitev sodelovanja med laboratoriji za t+detekcijo škodljivih organizmov, vse to prispeva k ohranjanju naravne in kulturne dediščine - slovenske gozdne krajine, k varovanju okolja in trajnostnemu / vzdržnemu razvoju

14. Naslov spletne strani za projekte, odobrene na podlagi Javnih razpisov za sofinanciranje ciljnih raziskovalnih projektov za leta 2017, 2018 in 2019

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 (v primeru, da poročilo ne bo oddano z digitalnima podpisoma);
- so z vsebino poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta;
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi elaborat, ki ga bomo posredovali v digitalni obliki ali po pošti, skladno z zahtevami sofinancerjev.

Potrjujemo zgoraj navedene izjave.

Podpisa:

Zastopnik oz. pooblaščenca oseba

in

Vodja programa/projekta

Primož Simončič

Digitalno podpisano

Hojka Kraigher

Digitalno podpisano

ŽIG

Datum: 15. 08. 2022

Oznaka obrazca: 4wwp-w8r6-t313-29dg-3m1j-hts3-6

Zaključno poročilo za projekt CRP V4-1819 z naslovom

Presoja uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji

Trajanje 1.11.2018 – 31.10.2021

Sofinancerja ARRS in MKGP

Zbrala Hojka Kraigher, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

Kazalo

| | |
|--|----|
| 1 Povzetek | 2 |
| 2 Pregled aktivnosti po delovnih skupinah..... | 3 |
| 3 Objave in druge oblike prenosa znanja | 12 |
| 4 Priloge..... | 14 |

1 Povzetek

Obnova gozda s sadnjo ali setvijo je v kratkoročni perspektivi med vsemi gozdnogojitvenimi ukrepi daleč najdražji ukrep, kar omejuje njeno izvajanje. Zaradi dolge življenjske dobe in reproduktivne biologije gozdnega drevja lahko odločitve v času obnove gozdov, ki jih sprejmemo danes, pa naj gre za naravno obnovo ali obnovo s sadnjo in setvijo, kasneje »popravimo« le ob znatnih finančnih in delovnih vložkih. Neuspešna ali neprimerna obnova lahko privede tudi do porušitve gozdnih sestojev in sprememb v njihovi dolgoročni stabilnosti in rasti. V tej perspektivi obnova gozda ni več najdražji ukrep!

V ujmah med leti 1995 in 2016 je bilo v Sloveniji 2.000 ha gozda uničenih, 950.000 ha pa poškodovanih, čemur so sledile še večletne namnožitve podlubnikov. V takih razmerah naravna obnova degradiranih površin ne zadostuje, da bi v željenem časovnem okviru zagotovili storitve, ki naj bi jih določen gozd opravljal.

Pomemben del projekta je analiza dosedanje obnove gozdov s sadnjo. Pomemben dejavnik pri oceni dosedanje izvedbe je tudi analiza uspešnosti sadnje oziroma preživetja sadik, saj je uspešnost umetne obnove odvisna od številnih dejavnikov. Pomemben vpliv imajo dejavniki žive narave, kot so divjad, številne patogene glive, bakterije, žuželke in drugi škodljivi organizmi, ter dejavniki nežive narave. Analize uspešnosti so bile opravljene po posameznih reprezentativnih skupinah gozdnih rastišč

V okviru 5 delovnih skupin smo dosegli naslednje cilje:

- ocena uspešnost obnove gozdov s sadnjo in setvijo pri razvoju slovenskih gozdov,
- priprava kriterijev in postopkov ocenjevanja kakovosti sadik,
- določitev najpomembnejših škodljivih organizmov, ki v gozdovih povzročajo poškodbe sadik in sejank ter navodila za njihovo prepoznavanje,
- priprava kataloga ukrepov za preprečevanje oz. zmanjšanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov,
- priprava navodil ravnanja s sadikami v različnih fazah od drevesnice do sadnje, ter
- vzpostava sodelovanja med raziskovalci in laboratoriji za določitev nekaterih škodljivih organizmov sadik in sejank drevja.

V okviru projekta so sodelovali strokovnjaki in znanstveniki s področij gozdne fiziologije in genetike ter varstva gozdov. Sodelavci Zavoda za gozdove Slovenije, gozdni semenarji in drevesničarji, ter v okviru dogovora o izvajanju analiz na področju varstva gozdov Kmetijski inštitut Slovenije in Nacionalni inštitut za biologijo, so sodelovali v okviru konzultacij in posebnih naročil, tudi z aktivnim sodelovanjem na delavnicah. Hkrati je potekala redna komunikacija s financerji projekta.

Pregled rezultatov projekta (na www.gozdis.si):

- pripravili smo več objav v domači in tuji strokovni in znanstveni periodiki
- pripravili smo več navodil za uporabo v praksi
- organizirali smo več delavnic za uporabnike iz prakse, samostojne ali združene z drugimi projekti s komplementarnimi cilji,
- pripravili smo predloge za spremembe navodil za izdelavo gozdnogospodarskih načrtov in ustreznih pravilnikov.

2 Pregled aktivnosti po delovnih skupinah

DS1 Vodenje in diseminacija (Vodja: H. Kraigher)

Po dogovoru o detajlnem vsebinskem načrtu in delitvi ur smo organizirali sestanke in pripravo poročil ter vključili domačo stran projekta na www.gozdis.si. Z Zavodom za gozdove Slovenije smo podpisali pod-izvajalsko pogodbo o sodelovanju, z Oddelkom za gozdarstvo in obnovljive vire BF smo pripravili skupne publikacije in predstavitve, vsebine projekta smo vključili tudi v skupne predstavitve z mednarodnimi projekti. Vodje posameznih DS so svoja sodelovanja opisali tudi v poročilih le-teh (gl. spodaj in v priponki).

Sodelovali smo pri pripravi in aktivnostih več COST akcij. Problematika obnove gozdov ter gozdnega semenarstva in drevesničarstva je prva predstavljena v radijskem intervjuju, vključena v Program razvoja podeželja in v projekt NextGen za izgradnjo novega Centra za semenarstvo, drevesničarstvo in varstvo gozdov.

Poročilu prilagamo ločena končna poročila za DS2 (3x), DS3 in DS 4 in 5 (gl. priponke 1, 2, 3, 4, 5).

DS2 Ocena uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo in gozdnogospodarsko načrtovanje (Vodja G. Božič)

DS2.1: Analiza doseganja obnove gozdov s sadnjo in setvijo v zadnjih 20 letih (površinsko in finančno, vključno z deležem v celotni obnovi v posameznem letu, ter primerjava načrtovane obnove z realizirano). (Vodja: G. Božič)

V okviru projekta CRP V4-1819 smo analizirali obseg obnove gozdov v Sloveniji v obdobju od 2001 do 2020 in proučili obseg obnove gozdov s sadnjo in setvijo ter ukrepov varstva obnovljenih površin pred divjadjo za obdobje od leta 2007 do vključno leta 2020.

Podatke za analizo obsega obnove gozdov v obdobju 2001 do 2020 smo pridobili iz evidenc Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS) od leta 2007 do 2020 in letnih poročil ZGS od leta 2001 do 2006, podatke za analizo obsega obnove gozdov s sadnjo in setvijo ter ukrepov varstva obnovljenih površin pred divjadjo v obdobju 2007 – 2020 pa iz uradnih evidenc ZGS.

V 20-letnem obdobju (2001 -2020) je bilo v Sloveniji s sadnjo in setvijo obnovljenih 9.157,5 ha površin. V letih od 2011 do 2015 je bilo s sadnjo in setvijo obnovljenih najmanj površin (1.402,2 ha), v letih od 2001 do 2005 pa največ (2.785,6 ha). Najmanj gozdnih površin je bilo v zadnjih 20 letih umetno obnovljenih v GGO Bled (336,3 ha), največ pa v GGO Murska Sobota (1.245,4 ha).

V obdobju od leta 2007 do 2020 je bilo na celotnem območju Slovenije za vse ukrepe umetne obnove gozdov porabljenih 33.595.188 EUR. Največ denarja je bilo porabljenega za sadnjo (17.943.174 EUR oz. 53 %), sledijo ukrep varstvo pred divjadjo (13.966.923 EUR oz. 42 %), ukrep priprava tal (1.211.952 EUR oz. 4 %) ter setev (473.138 EUR oz. 1 %).

Od skupnih stroškov, namenjenih **sadnji**, največji delež predstavljajo stroški materiala (54,78 %), sledi strošek izvajalcev del, ki izvajajo sadnjo (29,83 %), strošek dela ZGS pa predstavlja najmanjši delež (15,38 %) v vseh stroških, namenjenih sadnji.

Od skupnih stroškov za **varstvo pred divjadjo** je bilo več kot polovica sredstev (50,45 %) porabljenih za stroške izvajalcev del, ostalo pa za material (25,01 %) in stroške dela ZGS (24,53 %).

Od skupnih stroškov za **ukrep priprave tal** je bilo največ sredstev (71,97 %) porabljenih za izvedbo del, sledi strošek dela ZGS (28,03 %). Stroškov materiala pri tem ukrepu ni bilo.

Stroški materiala za sadnjo in setev predstavljajo največji delež stroškov (30 %), porabljenih za umetno obnovo gozdov, sledijo stroški dela za zaščito pred divjadjo (21 %), stroški dela ZGS (20 %), stroški dela pri pripravi tal (19 %), za stroške materiala za zaščito pred divjadjo pa je delež stroškov najnižji (10 %).

ZGS je v obdobju od 2007 do 2020 ukrep sadnje izvedel na 5.353 ha gozdnih površin, od tega je dopolnilno sadnjo izvedel na 607,39 ha, redno sadnjo na 2.170,87 ha in sadnjo po ujmah na 2.575,03 ha površin, ukrep priprave tal na 3.489 ha površin, ukrep setve pa na 457 ha površin. Pred divjadjo smo zaščitili 61% gozdnih površin, obnovljenih s sadnjo (približno 3.300 hektarov gozda).

Od celotne posajene površine je bilo največ sadik posajenih v GGO Murska Sobota (785,66 ha), najmanj pa v GGO Novo mesto (175,59 ha). Analizo obsega obnove gozdov smo izvedli po vseh GGO.

Primerjali smo tudi obseg površin skupne sadnje po posameznih GGO glede na celotno površino gospodarskih gozdov v tem GGO v obdobju od 2007 – 2020 in ugotovili, da je bil delež sadnje od 0,18 % v GGO Novo mesto do 2,15 % v GGO Murska Sobota.

V Sloveniji je bilo s sadnjo v obdobju 2007 - 2020 skupaj obnovljene 0,50 % površine gospodarskih gozdov, kar v povprečju pomeni 0,04 % površine gospodarskih gozdov na leto.

V letih od 2007 do 2015 je bilo največ površin obnovljenih z redno sadnjo dreves (1.646,13 ha), s sadnjo po ujmah je bilo obnovljenih 930,13 ha površin, z ukrepom dopolnilna sadnja pa 403,7 ha.

V letih od 2016 do 2020 je bilo največ površin obnovljenih z ukrepom sadnja po ujmah (1.644,9 ha), z redno sadnjo dreves 524,74 ha, z dopolnilno sadnjo pa 203,69 ha.

Za sadike je bilo v obdobju od 2007 do 2020 porabljenih 9.457.562 EUR, od tega za listavce 6.262.681 EUR (66,09 %), za iglavce pa 3.212.881 EUR (33,91 %). V okviru obnove gozdov s sadnjo je bilo v 14-letnem obdobju posajenih 6.176.099 sadik listavcev (51,09 %) in 5.913.388 sadik iglavcev (48,91 %), skupaj 12.089.487 dreves

V proučevanem obdobju je povprečna vrednost klasične sadike (sadika z golo korenino) pri listavcih znašala 1,19 EUR, pri iglavcih pa 0,52 EUR.

Cena kontejnerskih sadik je bila višja, in sicer je bila povprečna vrednost kontejnerske sadike listavcev 1,96 EUR, kontejnerske sadike iglavcev pa 1,67 EUR.

Na strošek obnove gozda vplivajo predvsem drevesna vrsta sadike (sadike listavcev so v povprečju za 2-krat dražje od sadik iglavcev), vrsta sadike (kontejnerske sadike so v povprečju 2-krat dražje od klasičnih) ter vrsta zaščite pred divjadjo.

Ukrep obnove gozdov s setvijo se je v obdobju od leta 2007 do 2020 na celotnem območju Slovenije izvajal na bistveno manjši površini kot obnova s sadnjo. Redna obnova s setvijo je bila izvedena na 31,4 ha površin, ukrep setev po ujmah pa na 425,24 ha površin. Ukrep setev po ujmah se je skoraj v celoti izvedel v letih od 2007 do 2015 (411,84 ha od skupno 425,24 ha), podobno velja za ukrep redna setev (21,16 ha od skupno 31,4 ha).

Ukrepi varstva pred divjadjo so se v največjem obsegu izvajali leta 2007 (10.007,88 dnin) in leta 2020 (11.631,63 dnin), najmanjši obseg tega ukrepa pa je bil v letih od 2013 do 2016.

Delež obsega obnove s sadnjo **po ujmah** se je v skupnem letnem obsegu sadnje prvič bistveno povečal leta 2014, ko je po slovenskih gozdovih pustošil žledolom. V letu 2015 je delež sadnje po ujmah upadel na 39,53 %, v letu 2016 narastel na 55,80 %. Leta 2017, ko je po slovenskih gozdovih pustošil vetrolom, pa se je obseg sadnje po ujmah spet povzpел skoraj na 70 % celotnega letnega obsega sadnje. V letu 2020 je delež sadnje po ujmah znašal 76,28 % celotnega letnega obsega sadnje.

Delež **redne sadnje** v skupnem letnem obsegu sadnje od leta 2014 dalje pada. V letih 2007, 2008, 2012 in 2013 je znašal več kot 60 % celotne obnove s sadnjo, v letu 2020 pa le še 15,62%.

Delež **dopolnilne sadnje** v skupnem letnem obsegu sadnje je bil najvišji v letih 2012 in 2013 (23,54 % oz. 20,51 %), v letih 2007, 2014 in od let 2017 do 2020 pa je bil nižji od 10 % skupnega letnega obsega sadnje.

Analizirali smo tudi intenzivnost realizirane obnove gozdov s sadnjo za obdobje 2007 - 2020 s prikazom po GGO in preverjali, v katerih GGO in v katerih letih je bil obseg posajenih površin največji oz. najmanjši. Analizirali smo tudi stroške obnove gozdov s sadnjo glede na površino, po GGO. Primerjava med stroški obnove na površino, ki nastanejo pri ukrepu sadnja, in stroški, ki nastanejo pri ukrepu setev za 14 GGO skupaj, nam pokaže, da je strošek na hektar pri ukrepu sadnja bistveno višji (6.187 EUR / ha) od stroška na hektar pri ukrepu setev (1.036 EUR / ha).

Skupni stroški na hektar sadnje variirajo po GGO. Največji so bili v GGO Slovenj Gradec (8.563,07 EUR) in GGO Celje (8.540,18 EUR), najmanjši pa v GGO Tolmin (4.707,33 EUR) in GGO Novo mesto (4.986,74 EUR).

V analizi smo obravnavali tudi obnovo gozdov s sadnjo in setvijo za leto 2018 v Sloveniji. S sadnjo in setvijo je bilo takrat obnovljenih 478 ha gozdnih površin, posajenih pa 1.081.829 dreves. Sestoji so bili obnovljeni s sadnjo puljenk in sadnjo sadik gozdnega drevja, in sicer v razmerju 1: 3758. Od skupno 28.093 posajenih puljenk v vrstni sestavi prevladujeta bukev (70 %) in smreka (21 %).

DS2.2: Analiza uspešnosti sadnje oziroma preživetja sadik po posameznih reprezentativnih skupinah gozdnih rastišč z opredelitvijo dejavnikov tveganja (Vodja: G. Božič)

V okviru projekta CRP V4-1819 smo analizirali uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo po gozdno gospodarskih območjih Slovenije v obdobju 2007 – 2020.

V sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije (ZGS) smo izdelali vprašalnik za strokovno oceno analize uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo v zadnjih 14 letih (2007 - 2020). Posredovali smo ga vodilnim gozdarskim strokovnjakom v vseh 14 posameznih območnih enotah ZGS (v nadaljevanju GGO), ki pokrivajo področje gojenja in varstva gozdov s prošnjo po oceno uspešnosti sadnje in setve v njihovem GGO. Anketni vprašalnik so izpolnili vsi vodilni strokovnjaki v 14 GGO v Sloveniji (100,0 %), ki so v letu 2021 vodili Odseke za gojenje in varstvo gozdov po OE ZGS.

Vprašanja smo razvrstili štiri sklope, in dodatkom za vpis lastnih opažanj, usmeritev in komentarjev s strani anketirancev.

V **prvem** sklopu vprašanj smo želeli pridobiti strokovno oceno vodilnega strokovnjaka v posameznem GGO o povprečni doseženi uspešnosti preživetja sadik, ločeno za listavce in ločeno za iglavce v njihovem GGO, in sicer glede na delež (%) preživelih sadik od vseh posajenih sadik v tretjem letu po sadnji v obdobju 2007 - 2020. Poleg vprašalnika za obnovo s sadnjo smo pripravili tudi vprašalnik za povprečno oceno dosežene uspešnosti vznika sejank v tretjem letu po setvi v obdobju 2007 - 2020 za GGO Sežana in GGO Ljubljana.

Iz odgovorov vodilnih strokovnjakov po posameznih GGO smo ugotovili, da je v obdobju 2007 - 2020 prevladovala od 41 % – 60 % uspešnost preživetja gozdnih sadik **listavcev** v 3. letu po sadnji. Takšno oceno so določili kar v 8 GGO. Sledila je ocena uspešnosti preživetja med 61 % - 80% (4 GGO) ter med 26 % - 40 % (2 GGO). Stopnja uspešnosti preživetja sadik je bila največja v GGO Kočevje, GGO Celje, GGO Nazarje in GGO Maribor, najmanjša pa v GGO Bled in GGO Murska Sobota.

V Sloveniji je bila uspešnost preživetja gozdnih sadik **iglavcev** v 3. letu po sadnji v obdobju 2007 - 2020 od 11 % do 100 %. V 50 % GGO je bila povprečna uspešnost preživetja sadik iglavcev med 61 % – 80

%, v 21,43 % GGO od 81 % - 100 %, medtem ko je bila v 14,29 % GGO od 41 % - 60 %. Stopnja preživetja sadik je bila največja v GGO Brežice, GGO Celje in GGO Nazarje (81 % - 100 %), najmanjša pa v GGO Murska Sobota (od 11 % – 25 %) in GGO Ljubljana (od 26 % – 40 %).

Ocenjena povprečna stopnja uspešnosti preživetja sadik iglavcev je v primerjavi z listavci **večja** v 9 GGO, enaka je v GGO Kočevje in GGO Maribor, **manjša** pa v GGO Ljubljana in GGO Murska Sobota. Največja razlika je evidentirana v GGO Bled v korist iglavcev, v GGO Murska Sobota pa v korist listavcev.

V **drugem** sklopu vprašalnika nas je zanimalo, kateri so najpomembnejši cilji obnove gozdov v Sloveniji in v kolikšni meri so posamezni cilji pomembni za posamezna GGO. V analizo smo zajeli 10 ciljev.

Vrstni red ciljev, ki so po vseh GGO **najbolj pomembni**:

Cilj C6 *Pogozditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet* je določen kot zelo pomemben v 13 GGO in srednje pomemben v GGO Nazarje.

Cilj C9 *Redna umetna obnova gozdov, kjer je oteženo ali onemogočeno naravno pomlajevanje*, je določen kot zelo pomemben v 7 GGO (TO, KR, PO, CE, SG, MB, MS), srednje pomemben pa v drugih 7 GGO.

Cilj C3 *Povečanje lesno-proizvodnega potenciala sestojev z ustreznimi deleži visoko vrednih (gospodarsko pomembnih) drevesnih vrst (npr. macesen, gorski javor, hrast)* je določen kot zelo pomemben v 7 GGO (LJ, KO, NM, BR, CE, SG, MB), srednje pomemben v 4 GGO in manj pomemben v 3 GGO.

Cilj C10 *Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah* je določen kot zelo pomemben v 7 GGO (TO, KR, KO, BR, CE, NA, MB), srednje pomemben v 3 GGO, manj pomemben v 2 GGO, medtem ko v GGO Ljubljani ni pomemben.

Cilj C5 *Povečanje vrstne pestrosti z minoritetnimi drevesnimi vrstami* je določen kot zelo pomemben v 4 GGO (LJ, CE, SG, MB), srednje pomemben v 6 GGO in manj pomemben v 4 GGO.

Cilj C2 *Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo (npr. črni bor, smreka, klonski topol)* je določen kot zelo pomemben v 4 GGO (KR, CE, SG, MB), srednje pomemben v 5 GGO, manj pomemben v 3 GGO in nepomemben v 2 GGO (LJ, BR).

Cilj C8 *Obnova ogroženih habitatnih tipov gozdov s sadnjo in setvijo* je določen kot zelo pomemben v 3 GGO (BR, SG, MS), srednje pomemben v 3 GGO, manj pomemben v 6 GGO in nepomemben v 2 GGO.

Vrstni red treh ciljev, ki so po vseh GGO **najmanj pomembni**:

Cilj C7 *Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov* je določen kot zelo pomemben v 2 GGO (BR, SG), srednje pomemben v 1 GGO (KO), manj pomemben v 3 GGO in nepomemben v 8 GGO.

Cilj C4 *Umetna obnova malo donosnih gozdov (npr. panjevski gozd, steljniki, grmišča)* je določen kot srednje pomemben v 4 GGO (NM, BR, CE, NA), manj pomemben v 6 GGO in nepomemben v 4 GGO.

Cilj C1 *Preprečitev erozije, dosežena z umetno obnovo rastlinskega pokrova*, je določen kot zelo pomemben v GGO (SG in SE), srednje pomemben v 2 GGO (KR, CE), manj pomemben v 6 GGO in nepomemben v 4 GGO.

Z vprašalnikom smo preverjali tudi uspešnost doseganja ciljev obnove gozdov s sadnjo v Sloveniji. Ugotovili smo:

Uspešnost obnove gozdov s sadnjo je pri cilju C6 *Pogozditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet* v vseh GGO dobra ali zelo dobra.

Pri cilju C9 *Redna umetna obnova gozdov, kjer je oteženo ali onemogočeno naravno pomlajevanje*, je v večini GGO (11) dobra in zelo dobra, v 3 GGO pa srednje dobra.

Pri cilju C3 *Povečanje lesno proizvodnega potenciala sestojev z ustreznimi deleži visoko vrednih (gospodarsko pomembnih) drevesnih vrst (npr. macesen, gorski javor, hrast)* je uspešnost obnove s sadnjo v 8 GGO dobra ali zelo dobra, v 3 GGO je srednje dobra, manj dobra je v GGO Postojna (srednje pomemben cilj), neuspešna pa je v GGO Kranj, kjer je ta cilj sicer manj pomemben.

Pri cilju C10 *Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah* je dosežen dober uspeh obnove s sadnjo v 6 GGO, zelo dober je v GGO Maribor in GGO Sežana, odličen v GGO Nazarje, manj dober pa je v GGO Kranj in GGO Nazarje. Ker je bil ta cilj v GGO Kranj prepoznan kot zelo pomemben, je treba identificirati vzroke za slabši uspeh obnove s sadnjo.

Dosežen uspeh obnove s sadnjo za cilj C5 *Povečanje vrstne pestrosti z minoritetnimi drevesnimi vrstami*, ki je zelo pomemben za 4 GGO (LJ, CE, SG, MB), je bil v GGO Ljubljana ocenjen kot manj dober, v GGO Celje in GGO Maribor pa kot dober. Uspešnost doseganja tega cilja je v GGO Kočevje, GGO Brežice in GGO Slovenj Gradcu zelo dobra, v GGO Nazarje pa odlična.

C2 *Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo (npr. črni bor, smreka, klonski topol)* je bila s strani strokovnjakov ocenjena kot manj uspešna v GGO Bled, GGO Kranj in GGO Sežana. Ker je bil ta cilj v GGO Kranj prepoznan kot zelo pomemben, je treba identificirati vzroke za slabši uspeh obnove s sadnjo. Cilj C2 je bil za GGO MB pripoznan kot zelo pomemben in tudi uspeh sadnje je bil v tem GGO zelo dober.

C8 *Obnova ogroženih habitatnih tipov gozdov s sadnjo in setvijo* je po oceni strokovnjakov neuspešna v GGO Ljubljana in GGO Kranj, manj uspešna na GGO Kočevje in GGO Sežana, kjer je bil ta cilj pripoznan kot manj pomemben. Obnova s sadnjo je zelo uspešna v 4 GGO, kjer je ta cilj določen bodisi kot zelo pomemben (GGO Brežice, GGO Murska Sobota), bodisi kot srednje pomemben (GGO Celje, GGO Maribor).

C1 *Preprečitev erozije dosežena z umetno obnovo rastlinskega pokrova*: dosežen uspeh obnove s sadnjo je srednje dober v GGO Sežana, kjer je cilj zelo pomemben, in zelo dober v GGO Celje kjer je ta cilj srednje pomemben.

C4 *Umetna obnova malo donosnih gozdov (npr. panjevski gozd, steljniki, grmišča)*: cilj je srednje pomemben v GGO Brežice in GGO Nazarje. Uspešnost obnove s sadnjo je v GGO Brežice odlična, v GGO Nazarje pa zelo dobra. Zelo dober uspeh obnove s sadnjo dosegajo tudi v GGO Kočevje in GGO Maribor.

C7 *Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov*: uspešnost obnove s sadnjo je v GGO Brežice in GGO Slovenj Gradec zelo dobra, v GGO Kočevje pa je dobra. V vseh treh GGO je ta cilj tudi srednje pomemben do zelo pomemben.

Z anketo smo zaznali tudi trend naraščanja cilja C6 *Pogozditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet* v vseh 14 GGO v Sloveniji. Sledi cilj C10 *Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah* s trendom naraščanja v 11 GGO od 13 GGO in cilj C2 *Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo* s trendom naraščanja v 9 od 11 GGO, kjer sta cilja opredeljena kot pomembna.

Zaznali smo tudi trend stagniranja in padanja cilja C7 *Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov*.

V vseh GGO je možno z **ukrepi naravne obnove** vsaj delno doseči skoraj vse posamezne cilje.

V **tretjem** sklopu vprašanj nas je zanimalo predvsem izvajanje ukrepov nege na obnovljenih površinah s sadnjo in setvijo po GGO.

Iz odgovorov strokovnjakov v posameznih GGO smo izvedeli, da se je ukrep nege na obnovljenih površinah s sadnjo in setvijo redno izvajal v GGO Kranj, GGO Koper, GGO Slovenj Gradec in GGO Maribor. V vseh ostalih GGO je bil ukrep nege na obnovljenih površinah s sadno in setvijo izveden delno.

Ključni razlogi za slabšo oz. delno izvajanje nege so nezainteresiranost lastnikov v vseh GGO, kjer se nega izvaja delno, pomanjkanje časa (GGO Tolmin, GGO Bled in GGO Novo mesto), premalo finančnih sredstev oz. prenizko sofinanciranje (GGO Tolmin, GGO Postojna, GGO Ljubljana), malomarnost lastnikov (GGO Brežice, GGO Slovenj Gradec), zamenjava generacije lastnikov (GGO Ljubljana), kakovosten gozd je dolgoročni cilj, ki je v času izvajanja nege še precej oddaljen (GGO Novo mesto), nenavezanost na gozd (GGO Tolmin).

V **četrtem** sklopu vprašalnika so nas zanimali predvsem dejavniki po pomembnosti za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo v GGO.

Pri vplivu *abiotских in biotских dejavnikov* na dolgoročni uspeh obnove gozdov s sadnjo so vsi anketiranci največjo pomembnost pripisali odsotnosti neugodnih biotских dejavnikov (npr. divjad, bolezni, insekti...) in izvedbi varstvenih ukrepov. Najmanjšo težo so strokovnjaki pripisali kvalitetni pripravi tal. Med GGO je ta dejavnik srednje pomemben v 8 GGO, manj pomemben v 5 GGO, zelo pomemben pa je v GGO Postojna.

Pri ocenjevanju vpliva *sadik* na uspeh obnove gozdov s sadnjo so strokovnjaki v 13 od skupaj 14 GGO največjo pomembnost pripisali ustrezni manipulaciji s sadikami in logistiki. Nekoliko manjšo težo so določili možnosti izbire ustreznih sadik glede razvojne oblike in tršatosti, večji možnosti izbire optimalnih sadik glede na izvor, možnosti izbire aklimatiziranih sadik za sadnjo v novih razmerah okolja ter vrsti sadik. Po mnenju strokovnjakov k uspehu obnove gozdov s sadnjo najmanj prispeva uporaba GRM iz sosednjih držav. Primerjava po GGO v zvezi z uporabo GRM je pokazala največjo razliko med GGO Novo mesto in GGO Nazarje, kjer je uporaba GRM iz sosednjih držav nepomemben dejavnik, in GGO Maribor, kjer je uporaba GRM iz sosednjih držav zelo pomemben dejavnik.

Pri ocenjevanju izvedbe *sadnje* so strokovnjaki vseh GGO največjo pomembnost pripisali kvalitetni izvedbi sadnje. Ostalim trem dejavnikom so dali manjšo, a precej enakovredno težo. Med izbiro vrste sadik, prilagoditvijo gostote sadnje in izbiro časa sadnje, so nekoliko večjo pomembnost pripisali slednji.

Pri ocenjevanju pomembnosti *gozdnogojitvenih ukrepov, spremljanja in analiziranja stanja* za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo so anketiranci v 13 od skupaj 14 GGO kot najbolj pomemben dejavnik izpostavili izvedbo gozdnogojitvenih del, takoj za njo pa so uvrstili ugotavljanje vzrokov in spoznavanje napak pri neuspešni obnovi s sadnjo in setvijo (problem propadlih / odmrlih sadik, iskanje vzrokov in spoznavanje napak pri neuspešni obnovi s sadnjo in setvijo). Sledijo monitoring uspešnosti sadnje z vidika prijema in preživetja sadik in analiza, monitoring zgodovine in dinamike sestoja v času od obnove sestoja do sklopa krošenj ter izvajanje primerjav uspešnosti umetne obnove z naravno obnovo in-situ na določenem rastišču. Primerjalno najmanjšo pomembnost, vendar še vedno v rangu srednje pomembnosti, so strokovnjaki določili analizam najverjetnejših scenarijev (kaj bo, če bi se površina za umetno obnovo obnovila po naravni poti namesto s sadnjo in / ali setvijo), možnosti pridobivanja dodatnih podatkov o rastišču in genetskih vidikih, vezanih na stabilnost nove populacije ter osnovanju in ovrednotenju provenienčnih testov za izbiro najustreznejših drevesnih vrst in provenienc za obnovo na reprezentativnih rastiščih.

Na dolgoročni uspeh obnove gozdov s sadnjo lahko vplivajo *načrtovanje umetne obnove gozdov, subvencije, zagotavljanja ustreznega GRM in ozaveščenosti lastnikov gozdov*. Strokovnjake smo zaprosili, da navedene dejavnike razvrstijo po pomembnosti. Le-ti so največjo pomembnost za

doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo pripisali večji ozaveščenosti lastnikov gozdov, nekoliko manjšo pomembnost povečanju subvencij ter večjimi odzivnosti gozdnih drevesničarjev po zagotavljanju ustreznega GRM. Kot najmanj pomembno so strokovnjaki ocenili izdelavo načrtov umetne obnove za načrtno vzgojo najustrežnejšega GRM v gozdnih drevesnicah.

Pri *zaščiti gozdnega mladja* so anketiranci precej večjo pomembnost namenili zaščiti sadik z nanosom zaščitnih sredstev dvakrat letno kot uporabi fungicidov v specifičnih primerih dopolnilne obnove gozdov s sadnjo izbranih gozdnih drevesnih vrst. Primerjava po GGO je pokazala, da je dejavnik zaščite sadik z nanosom zaščitnih sredstev dvakrat letno zelo pomemben v 7 GGO od 14 GGO, medtem ko je uporaba fungicidov zelo pomembna v GGO Ljubljana, GGO Brežice, GGO Celje in GGO Slovenj Gradec, nepomembna pa v GGO Nazarje, kjer ni težav s pepelovko.

Glede različnih vrst *sodelovanja* strokovnjaki menijo, da je najpomembnejše projektno sodelovanje z domačimi raziskovalnimi in izobraževalnimi organizacijami, manjši pomen so pripisali medsektorskemu sodelovanju, kot najmanj pomembno pa so ocenili projektno sodelovanje s tujimi raziskovalnimi in izobraževalnimi organizacijami.

Zelo pomembni za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo so tudi naslednji dejavniki: primerna velikost površine za sadnjo, večja možnost izbire optimalnih sadik glede na mikrorastiščne razmere (GGO Kranj), obveznost lastnikov za ustrezno ravnanje s sadikami in izvajanje nege posajenih sadik (GGO Brežice) ter povečanje uspeha sadnje s spodbudo na opravljeno delo na objektu (GGO Nazarje).

Vodilne strokovnjake smo na koncu vprašalnika zaprosili tudi, da v zvezi z obnovo gozdov zapišejo njihova opažanja, nadaljnje usmeritve oz. priporočila, ali pa zapišejo, kar morda z vprašalnikom nismo zajeli. Odgovorili so nam strokovnjaki GGO Kranj, GGO Ljubljana, GGO Kočevje, GGO Novo mesto, GGO Brežice, GGO Slovenj Gradec, GGO Murska Sobota in GGO Nazarje.

DS2.3: Strokovne osnove za pripravo metodologij odločanja o obsegu obnove s sadnjo in setvijo v GGN (Vodja H. Kraigher)

V okviru organizacije skupnih delavnic več projektov smo pripravili strokovne osnove za spremembe pravilnikov (Pravilnik o gozdnogospodarskem..., Pravilnik o pogojih za registracijo dobaviteljev..., interni Poslovnik za izdelavo GGN GGE ZGS), ter prispevali k pripravniki nalogi o zakonodaji s področja GRM na MKGP. Skupaj z ZGS, komplementarno z nalogami JGS in projektom LIFEGENMON, smo pripravili del o ohranjanju genetske pestrosti in gozdnih semenskih objektih okviru Smernic za pripravo gozdnogospodarskih načrtov in Aplikacijo za sledenje uspešnosti obnove.

DS3 Kriteriji ocenjevanja kakovosti sadik, fiziološko stanje sadik in mladja in navodila za ravnanje s sadikami od drevesnice do sadnje, ter uspešnosti sadnje (Vodja P. Železnik)

DS3.1 SOP za določanje kvalitete sadik z izbranimi metodami

Različne metode ugotavljanja kvalitete sadik na terenu smo praktično preizkusili in določili tiste, ki so trenutno smiselne in racionalne za uporabo. Za metode za ugotavljanje fizioloških parametrov sadik (npr. meritve vodnega potenciala ipd.) se je izkazalo, da jih ob trenutni organiziranosti gozdarstva ne moremo uporabljati v velikem obsegu in da so uporabne le za raziskovalne namene. Ugotovitve testiranja metod so bile skupaj z rezultati analize kvalitete sadik v prvem letu projekta vključene kot podlaga za oblikovanje Protokola za določanje kvalitete sadik gozdnega drevja, pripravljenega v okviru nalog javne gozdarske službe (COBISS <https://plus.si.cobiss.net/opac7/bib/5632934>). V

začetku leta 2021 smo naredili manjše dopolnilo Protokola za določanje kvalitete sadik gozdnega drevja, dodano je bilo poglavje o vzorčenju sadik in pregledovanju mikoriziranosti sadik.

DS3.2 Analiza prednosti in slabosti vpeljave predlaganih metod v redno prakso

Kakovost sadike je opredeljena z genetskimi, fiziološkimi in morfološkimi značilnostmi. Pri presoji kakovosti sadik si lahko pomagamo v prvi vrsti z neposredno vidnimi in izmerljivimi značilnostmi. Morfološko kakovost temelji na osnovi fizičnih lastnosti sadik, medtem ko fiziološko kakovost določajo fiziološki procesi in mehanizmi v sadiki. Sadilnega poskusa zaradi različnih razlogov nismo izvedli, smo pa razširili nabor vrst pri katerih smo parametre sadik merili.

Pri presoji kakovosti sadik smo si pomagali z neposredno vidnimi in izmerljivimi značilnostmi. Opravili smo splošen pregled sadik, nato pa na vzorcu izmerili višino, premer koreninskega vratu in ocenili asimetričnost koreninskega sistema ter opazne deformacije. Pri sadikah bukve enake starosti smo opazili razlike v višini, debelini in tršatosti. Pri tem so se sadike bukve, katerih GRM je bil pridobljen iz istega GSO, med lokacijama sajenja razlikovale. Mlajše in nepresajene sadike doba so bile v povprečju nižje, imele pa so večjo debelino koreninskega vratu kot eno leto starejše sadike in presajene sadike. Domnevamo, da je to odraz presaditvenega stresa. Sedem let stare sadike gorskega javorja so imele pričakovano večjo debelino koreninskega vratu, vendar pa so bile precej nižje od štiri leta mlajših sadik. Poleg tega so bile sadike gorskega javorja, katerih GRM je bil pridobljen iz istega GSO, na eni lokaciji sajenja precej bolj variabilne po velikosti kot na drugi lokaciji sajenja. Od vseh opazovanih parametrov se zdi tršatost kot relativna mera dober parameter, saj se je celo na omejenem obsegu podatkov izkazal kot zadosti dober pokazatelj kakovosti. Pri tem pa moramo upoštevati parametre, kot sta višina sadik in premer koreninskega vratu. Ocenjevanje asimetričnosti koreninskega sistema se je izkazala za zelo subjektivno metodo. Za ocenjevanje kakovosti sadik na osnovi merljivih znakov bi potrebovali orientacijske vrednosti parametrov, tako kot so bile poskusno ugotovljene za sadike smreke.

Najboljši pokazatelj ustreznosti opazovanih parametrov kakovosti je kontrola sadik v letih po sajenju. S tako ugotovljenimi velikostmi sadik bi lahko lažje usmerjali proizvodnjo sadik in njihovo uporabo v specifičnih razmerah na terenu ter bistveno povečali uspešnost sajenja. Trenutno, razen podatkov iz tujine, nimamo zanesljivih vrednosti parametrov za sadike domačih drevesnih vrst in provenienc. Zato bi bilo treba z meritvami nadaljevati v večjem obsegu, da bi v prihodnosti lahko ocenili mejne vrednosti, pri katerih so sadike še primerne za sajenje. Tako bi tudi drevesničarji lahko že med vzgojo prilagodili ravnanje s sadikami, da bi bil uspeh sajenja na koncu čim boljši. Rezultati raziskave so bili jeseni 2021 objavljeni v Gozdarskem vestniku (povezava med viri).

DS4 Škodljivi organizmi in katalog ukrepov za zmanjševanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov (vodja sklopa N. Ogris, GIS)

Uredili in objavili smo strokovno monografijo z naslovom "Najpomembnejši povzročitelji poškodb tujerodnih vrst gozdnega drevja in sadik domačih vrst gozdnega drevja ter ukrepi na sadikah". V monografiji so na voljo navodila za prepoznavanje več kot 100 najpogostejših škodljivih organizmov, ki v gozdovih in drevesnicah povzročajo poškodbe sadik in sejank. Poleg tega vsebuje katalog ukrepov za preprečevanje in zmanjšanje škod na sadikah gozdnega drevja zaradi škodljivih organizmov. Monografijo se lahko uporablja kot priročnik.

DS5 Vzpostavitev sodelovanja med inštitucijami in laboratoriji za določitev škodljivih organizmov (vodja sklopa B. Piškur, GIS)

V sodelovanju z MKGP smo objavili nov "Pravilnik o pogojih za vpis v register dobaviteljev in drugih obveznostih dobaviteljev ter zahtevah za trženje gozdnega reprodukcijskega materiala", katerega določbe predvidevajo okrepljeno sodelovanje z laboratoriji za določitev škodljivih organizmov.

Stopnja realizacije in morebitne spremembe programa projekta

V vseh DS smo cilje dosegli v skladu s planom, čeprav so bile posamezne aktivnosti modificirane, predvsem zaradi epidemiološke situacije COVID.

V **DS1, 2, 4, 5** ni bilo pomembnejših sprememb programa. Zaključne delavnice zaradi splošne epidemiološke situacije nismo izvedli, del rezultatov je bil predstavljen na Gozdarskih študijskih dneh, del v prispevku v Gozdarskem vestniku, vsi rezultati pa so vključeni v končno poročilo (gl. priponke).

DS3: V prijavi predstavljen sadilni poskus z dvema vrstama (hrast, smreka) ni bil izveden, saj je izkazalo, da nimamo na voljo nikakršnih ocen variabilnosti opazovanih parametrov za sadike. Poznavanje variabilnosti je ključno za določanje velikosti vzorca, ki nam omogoča ekonomično, a še vedno zanesljivo oceno velikosti opazovanih parametrov in s tem ugotavljanje kvalitete sadik. Rezultati analiz so predstavljeni v prispevku v Gozdarskem vestniku.

3 Objave in druge oblike prenosa znanja

BOŽIČ, Gregor, OGRIS, Nikica, ŽELEZNIK, Peter, KAVČIČ, Andreja, PIŠKUR, Barbara, WESTERGREN, Marjana, DE GROOT, Maarten, KRAIGHER, Hojka. Predstavitev projekta CRP V4-1819 Presoja uspešnosti obnove gozda s sadnjo in setvijo v Sloveniji. V: KRAIGHER, Hojka (ur.), HUMAR, Miha (ur.). Klimatske spremembe in gozd, (Studia Forestalia Slovenica, ISSN 0353-6025, 162). 1. izd. Ljubljana: Založba Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije. 2019, str. 43-46. [COBISS.SI-ID 5397158]

BOŽIČ, Gregor, VIDRIH MINIČ, Marijana, BREZNIKAR, Andrej, KRAIGHER, Hojka. Analiza obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji: obseg sadnje in stroški obnove gozdov : zaključno poročilo : CRP V4-1819. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2021. 1 spletni vir (1 datoteka PDF (33 str.)). <https://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=14722>. [COBISS.SI-ID 93575683]

BOŽIČ, Gregor, VIDRIH MINIČ, Marijana, FERREIRA, Andreja, BREZNIKAR, Andrej. Strokovna ocena uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo po gozdno gospodarskih območjih Slovenije v obdobju od 2007 do 2020 : zaključno poročilo : CRP V4-1819. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2021. 1 spletni vir (1 datoteka PDF (48 str.)). <https://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=14721>. [COBISS.SI-ID 93574147]

GREGORIČ, Andreja, SEVER, Kristina, BREZNIKAR, Andrej, RANTAŠA, Boris, KAVČIČ SONNENSCHNEIN, Katja, ŽELEZNIK, Peter, KRAIGHER, Hojka. Protocol for handling of forest tree seedlings and Protocol for obtaining seed material, parts of plants and seedlings. V: KRAIGHER, Hojka (ur.). Forest science for future forests : forest genetic monitoring and biodiversity in changing environments : LIFE GENMON final conference : from 21st of September till 25th of September 2020, Ljubljana, Slovenia : [book of abstracts], (Studia Forestalia Slovenica, ISSN 0353-6025, 166). 1st ed. Ljubljana: Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije. 2020, str. 83. <http://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=12521>. [COBISS.SI-ID 31537155]

GREGORIČ, Andreja, SEVER, Kristina, BREZNIKAR, Andrej, RANTAŠA, Boris, KAVČIČ SONNENSCHNEIN, Katja, ŽELEZNIK, Peter, KRAIGHER, Hojka. Protokol za ravnanje s sadikami gozdnega drevja in Protokol za pridobivanje semenskega materiala, delov rastlin in sadik. V: KRAIGHER, Hojka (ur.). Gozdarska znanost za prihodnje gozdove : gozdni genetski monitoring in biotska raznovrstnost v spreminjajočem se okolju : zaključna konferenca projekta LIFE GENMON : od 21. do 25. septembra 2020, Ljubljana, Slovenija : [knjiga povzetkov], (Studia Forestalia Slovenica, 178). Elektronska izd. Ljubljana: Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije. 2020, str. 83. <http://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=13802>, <https://doi.org/10.20315/SFS.178>, doi: 10.20315/SFS.178. [COBISS.SI-ID 58194691]

KAVČIČ, Andreja, KRAIGHER, Hojka, BOŽIČ, Gregor, PIŠKUR, Barbara, OGRIS, Nikica. Delovni sklop 1.3 Pomen bolezní in škodljivcev GRM na poslovno uspešnost semenarn in drevesnic : Aktivnost 1.3.2 Problemi pri obnovi gozdov s sadnjo in setvijo ter vpliv bolezní in škodljivcev na izpad prihodka slovenskih semenarjev in drevesničarjev. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2022. 1 spletni vir (1 datoteka PDF (18 str.)). <https://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=15260>. [COBISS.SI-ID 113660163]

KRAIGHER, Hojka (intervjuvanec). Naravna obnova je še vedno alfa, ni pa več omega obnove gozdov : S prof. dr. Hojko Kraigher z Gozdarskega inštituta Slovenije o sodobnih pristopih genetskega varstva gozdov, (Podobe znanja). Ljubljana: Radiotelevizija Slovenija javni zavod, 2020. <https://ars.rtv slo.si/2020/04/hojka-kraigher/>. [COBISS.SI-ID 13055235]

KRAIGHER, Hojka, BRUS, Robert, OGRIS, Nikica. Najpomembnejši povzročitelji poškodb tujerodnih vrst gozdnega drevja in sadik domačih vrst gozdnega drevja ter ukrepi na sadikah.

Gozdarski vestnik : slovenska strokovna revija za gozdarstvo, ISSN 0017-2723. [Tiskana izd.], 2021, letn. 79, št. 5/6, str. 245-246, ilustr. [COBISS.SI-ID 71947523]

NOVAK, Jan. Analiza razvoja koreninskega sistema puljenk in kontejnerskih sadik bukve : diplomska naloga. Strahinj: [J. Novak], 2021. VII, 34 str., ilustr.

<http://revis.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=8331&lang=slv>. [COBISS.SI-ID 74006275] (mentor PŽ)

OGRIS, Nikica (urednik, recenzent). Najpomembnejši povzročitelji poškodb tujerodnih vrst gozdnega drevja in sadik domačih vrst gozdnega drevja ter ukrepi na sadikah, (Studia Forestalia Slovenica, 179). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, 2021. 280 str., ilustr. ISBN 978-961-6993-70-8. <http://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=14199>, <https://doi.org/10.20315/SFS.179>, doi: [10.20315/SFS.179](https://doi.org/10.20315/SFS.179). [COBISS.SI-ID [67247619](https://doi.org/10.20315/SFS.179)]

PIŠKUR, Barbara, OGRIS, Nikica. Phytosanitary measures - are they enough to protect our forests? : presented at GenRes Bridge online Workshop on Phytosanitary barriers for genetic resources 24 February 2021. [COBISS.SI-ID 53579011]

Pravilnik o pogojih za vpis v register dobaviteljev in drugih obveznostih dobaviteljev ter zahtevah za trženje gozdnega reprodukcijskega materiala (Uradni list RS, št. 153/21).

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV14322>

RANTAŠA, Boris, BREZNIKAR, Andrej, VESELIČ, Živan, WESTERGREN, Marjana, BOŽIČ, Gregor, BAJC, Marko, BALOH, Tjaša, KAVČIČ SONNENSCHNEIN, Katja, VILHAR, Urša, ŽELEZNIK, Peter, FINŽGAR, Domen, SEVER, Kristina, GREGORIČ, Andreja, KIOURTSIS, Fotios, SARVANI, Xrysi, AVRAMIDOU, Evangelia V., MALLIAROU, Ermioni, FUSSI, Barbara, WALTER, Mark, KRAIGHER, Hojka. Od znanosti k praksi : vpeljava gozdnega genetskega monitoringa v politiko, predpise in gozdarsko prakso. V: KRAIGHER, Hojka (ur.). Gozdarska znanost za prihodnje gozdove : gozdni genetski monitoring in biotska raznovrstnost v spreminjajočem se okolju : zaključna konferenca projekta LIFE GENMON : od 21. do 25. septembra 2020, Ljubljana, Slovenija : [knjiga povzetcov], (Studia Forestalia Slovenica, 178). Elektronska izd. Ljubljana: Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije. 2020, str. 56.

<http://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=13802>, <https://doi.org/10.20315/SFS.178>.

[COBISS.SI-ID 58085635]

SMOLNIKAR, Peter, PIŠKUR, Barbara, OGRIS, Nikica. Škodljivi organizmi in škodljivi dejavniki na sadikah gozdnega drevja v obdobju 1997-2018 = Pests, diseases and harmful abiotic factors affecting forest tree seedlings in the period 1997-2018. Acta Silvae et Ligni, ISSN 2335-3112. [Tiskana izd.], 2019, [Št.] 120, str. 45-54, ilustr. <https://doi.org/10.20315/ASetL.120.4>,

<http://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=10452> [COBISS.SI-ID 5574566]

UNUK NAHBERGER, Tina, BENUCCI, Niccolo G. M., GREBENC, Tine, KRAIGHER, Hojka. Effect of earthworms on mycorrhization, root morphology and biomass of silver fir seedlings inoculated with black summer truffle (*Tuber aestivum* Vittad.). Scientific reports, ISSN 2045-2322, 2021, vol. 11, article 6167, 11 str., ilustr. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85497-8>,

<https://www.nature.com/articles/s41598-021-85497-8>,

<http://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=13786>, doi: 10.1038/s41598-021-85497-8.

[COBISS.SI-ID 55992323]

WESTERGREN, Marjana, BOŽIČ, Gregor, BRUS, Robert, GREBENC, Tine, JARNI, Kristjan, ŽELEZNIK, Peter, KRAIGHER, Hojka. Poznavanje genetike in biologije drevesnih vrst je pomembno za izvajanje obnove v gozdovih. V: KRAIGHER, Hojka (ur.), HUMAR, Miha (ur.). Klimatske spremembe in gozd, (Studia Forestalia Slovenica, ISSN 0353-6025, 162). 1. izd. Ljubljana: Založba Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije. 2019, str. 36-42. [COBISS.SI-ID 5396902]

ŽELEZNIK, Peter, DOVČ, Natalija, GREBENC, Tine, BOŽIČ, Gregor. Protokol za določanje kvalitete sadik gozdnega drevja : Naloga JGS 3/2.4 "Analize kvalitete sadik in koreninskega sistema" : standardni operativni postopek. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2021. 1 spletni vir (1 datoteka PDF (12 str.)). <http://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=13703>. [COBISS.SI-ID 48830467]

ŽELEZNIK, Peter, DOVČ, Natalija, KRAIGHER, Hojka. Analize kakovosti sadik izbranih gozdnih drevesnih vrst v letih 2019, 2020 in 2021 = Analyses of Seedling Quality of Selected Forest Tree Species in 2019, 2020 and 2021. Gozdarski vestnik : slovenska strokovna revija za gozdarstvo, ISSN 0017-2723. [Tiskana izd.], 2021, letn. 79, št. 9, str. 312-328, ilustr. [COBISS.SI-ID 82391811]

ŽELEZNIK, Peter, GRECS, Zoran, KRAIGHER, Hojka. Standardi in manipulacija s sadikami gozdnega drevja : predavanje na LifeGenMon delavnici o gozdnem drevesničarstvu, Drevesnica Štivan, Matenja vas, 11. 12. 2018. [COBISS.SI-ID 5296806]

ŽELEZNIK, Peter, WESTERGREN, Marjana, BOŽIČ, Gregor, ELER, Klemen, BAJC, Marko, HELMISAARI, Heljä-Sisko, HORVATH, Aniko, KRAIGHER, Hojka. Root growth dynamics of three beech (*Fagus sylvatica* L.) provenances. Forest Ecology and Management, ISSN 0378-1127. [Print ed.], 1. Jan. 2019, vol. 431, str. 35-43, graf. prikazi, tabele. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.06.024>, doi: 10.1016/j.foreco.2018.06.024. [COBISS.SI-ID 5146278]

ŽELEZNIK, Peter. Sistemi vzgoje in kakovost sadik gozdnega drevja : predavanje na delavnici "Ohranjanje gozdnih genskih virov - pravilniki in praksa", Ljubljana, 10. oktober 2019. [COBISS.SI-ID 5517734]

4 Priloge

1. Analiza obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji: obseg sadnje in stroški obnove gozdov
Dr. Gregor Božič, Marijana Vidrih Minić, mag. Andrej Breznikar, prof. dr. Hojka Kraigher
2. Strokovna ocena uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo po gozdno gospodarskih območjih Slovenije v obdobju od 2007 do 2020
Dr. Gregor Božič, Marijana Vidrih Minić, dr. Andreja Ferreira, mag. Andrej Breznikar
3. Analiza uspešnosti obnove gozdnega sestoja s sadnjo na dveh raziskovalnih objektih
Dr. Gregor Božič, Natalija Dovč, Peter Čadež
4. DS3 Kriteriji ocenjevanja kakovosti sadik, fiziološko stanje sadik in mladja in navodila za ravnanje s sadikami od drevesnice do sadnje, ter uspešnosti sadnje
Dr. Peter Železnik s sod.
5. DS4 Škodljivi organizmi in katalog ukrepov za zmanjševanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov
Dr. Andreja Kavčič s sod.
DS5 Vzpostavitev sodelovanja med inštitucijami in laboratoriji za določitev škodljivih organizmov
Dr. Barbara Piškur s sod.

CRP V4-1819

**Analiza obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji:
obseg sadnje in stroški obnove gozdov**

Dr. Gregor Božič, Marijana Vidrih Minić, mag. Andrej Breznikar, prof. dr. Hojka Kraigher

Zaključno poročilo

Ljubljana, november 2021

KAZALO VSEBINE

| | |
|--|----|
| 1. UVOD..... | 4 |
| 2. ANALIZA OBSEGA OBNOVE GOZDOV V OBDOBJU OD 2001 DO 2020..... | 4 |
| 3. ANALIZA OBSEGA OBNOVE S SADNJO IN SETVIJO TER FINANČNA ANALIZA STROŠKOV IZVEDENIH UKREPOV OBNOVE IN VARSTVA PRED DIVJADJO V OBDOBJU OD 2007 DO 2020 Z UPORABO EVIDENC ZGS | 5 |
| 3.1 ANALIZA ŠTEVILA IN VREDNOSTI POSAJENIH SADIK V OBDOBJU 2007 - 2020..... | 10 |
| 3.2 ANALIZA STROŠKOV IZVEDENIH UKREPOV VARSTVA PRED DIVJADJO V OBDOBJU 2007 - 2020 .. | 12 |
| 3.3 ANALIZA OBSEGA OBNOVE S SADNJO V OBDOBJU 2007 - 2020 | 13 |
| 3.4 ANALIZA OBSEGA OBNOVE GOZDOV S SETVIJO V OBDOBJU 2007 - 2020 | 15 |
| 3.5 ANALIZA OBSEGA IZVEDENIH UKREPOV VARSTVA PRED DIVJADJO V OBDOBJU 2007 – 2020 | 16 |
| 3.6 PRIMERJAVA IZVEDENIH UKREPOV OBNOVE S SADNJO, SETVIJO IN VARSTVA PRED DIVJADJO S PRIKAZOM PO LETIH..... | 17 |
| 3.7 OBSEG IZVEDENIH UKREPOV OBNOVE S SADNJO S PRIKAZOM PO LETIH IN DELEŽIH GLEDE NA SKUPNI LETNI OBSEG SADNJE | 19 |
| 3.8 PRIMERJAVA IZVEDENIH UKREPOV SADNJE IN UKREPOV VARSTVA PRED DIVJADJO S PRIKAZOM PO GGO | 21 |
| 3.9 INTENZIVNOST REALIZIRANE OBNOVE GOZDOV S SADNJO ZA OBDOBJE 2007 - 2020 S PRIKAZOM PO GGO | 22 |
| 3.10 ANALIZA STROŠKOV OBNOVE GOZDOV S SADNJO GLEDE NA POVRŠINO, PO GGO..... | 26 |
| 3.11 ANALIZA STROŠKOV OBNOVE GOZDOV S SADNJO GLEDE NA VRSTO UKREPOV, PO GGO | 28 |
| 4. PILOTNA ANALIZA OBNOVE GOZDOV S SADNJO IN SETVIJO ZA IZBRANO LETO 2018 PO VRSTNI SESTAVI SADIK IN GOSTOTI SADNJE | 29 |
| 5. POVZETEK..... | 30 |

KAZALO PREGLEDNIC

| | |
|---|----|
| Preglednica 1: Prikaz površine izvedbe obnove gozdov s sadnjo in setvijo v ha po 5 letnih obdobjih v posameznih GGO in skupaj za obdobje 20 let..... | 5 |
| Preglednica 2: Osnovni podatki – skupaj za obdobje od 2007 do 2020 | 6 |
| Preglednica 3: Prikaz vrednosti stroškov obnove gozdov s sadnjo in setvijo po postavkah..... | 10 |
| Preglednica 4: Posajene sadike in njihova skupna vrednost v 14-letnem proučevanem obdobju | 10 |
| Preglednica 5: Povprečna vrednost sadike po skupinah drevesnih vrst in vrsti sadik..... | 11 |
| Preglednica 6: Stroški varstva pred divjadjo s prikazom po kategorijah za ciljno obdobje | 12 |
| Preglednica 7: Obseg obnovljenih gozdnih površin glede na vrsto obnove s sadnjo | 14 |
| Preglednica 8: Obseg obnovljenih gozdnih površin glede na vrsto obnove s sadnjo, po letih..... | 14 |
| Preglednica 9: Obseg s setvijo obnovljenih gozdnih površin, glede na vrsto ukrepa obnove s setvijo..... | 15 |
| Preglednica 10: Obseg s setvijo obnovljenih gozdnih površin, glede na vrsto ukrepa obnove s setvijo in leto izvedbe | 16 |
| Preglednica 11: Obseg izvedenega ukrepa varstvo pred divjadjo s prikazom po letih..... | 17 |
| Preglednica 12: Prikaz izvedenih ukrepov sadnje v skupnem letnem obsegu sadnje v deležih in po letih | 19 |
| Preglednica 13: Obseg izvedenih ukrepov sadnje in površina gospodarskih gozdov po GGO | 22 |
| Preglednica 14: Površina obnove po vrstah sadnje in gospodarskih gozdov s prikazom po GGO in deležem obnove s sadnjo glede na površino gospodarskih gozdov v posameznem GGO | 23 |
| Preglednica 15: Realizirana intenzivnost obnove gozdov s sadnjo glede na površino gospodarskih gozdov s prikazom po posameznih GGO in skupaj za obdobje od 2007 do 2020 | 24 |
| Preglednica 16: Stroški obnove gozdov s sadnjo na hektar sadnje po GGO v obdobju 2007 - 2020 | 26 |
| Preglednica 17: Delež stroškov obnove gozdov s sadnjo in varstvom pred divjadjo po GGO za obdobje 2007 - 2020 | 28 |

KAZALO SLIK

| | |
|---|----|
| Slika 1: Delež stroškov umetne obnove gozdov po ukrepih v obdobju od 2007 do 2020 | 7 |
| Slika 2: Delež stroškov po vrstah stroškov – vsi ukrepi skupaj | 8 |
| Slika 3: Deleži stroškov umetne obnove gozdov v obdobju od 2007 do 2020 s prikazom po vrstah stroškov | 9 |
| Slika 4: Primerjava števila posajenih sadik in njihove vrednosti v 14-letnem obdobju..... | 11 |
| Slika 5: Primerjava povprečne vrednosti sadike listavcev in iglavce za klasične in kontejnerske sadike ... | 12 |
| Slika 6: Obseg izvedenih ukrepov varstva pred divjadjo in povprečni stroški ukrepa na ha | 13 |
| Slika 7: Prikaz obsega izvedenih ukrepov Sadnje in Setve v hektarih (primarna os) in ukrepov varstva pred divjadjo v dneh (sekundarna os) po letih | 18 |
| Slika 8: Kumulativni prikaz ukrepov sadnje v skupnem obsegu obnove s sadnjo po letih, v odstotkih | 20 |
| Slika 9: Prikaz obsega izvedenih ukrepov Sadnje v hektarih (primarna os) in ukrepov Varstva pred divjadjo v dneh (sekundarna os) po gozdnogospodarskih območjih..... | 21 |
| Slika 10: Intenzivnosti obnove gozdov z izvedenimi vrstami sadnje glede na površino 1000 ha gospodarskih gozdov v posameznih GGO s prikazom po gozdno gospodarskih območjih | 25 |
| Slika 11: Stroški na ha obnovljenih površin s sadnjo po gozdnogospodarskih območjih | 27 |
| Slika 12: Delež stroškov obnove gozdov s sadnjo glede na ukrep po gozdnogospodarskih območjih..... | 29 |

1. UVOD

Podatki o obsegu izvedenih del na obnovi gozdov s sadnjo in setvijo ter ukrepov varstva obnovljenih površin pred divjadjo za obdobje od leta 2007 do vključno leta 2020 so povzeti iz uradnih evidenc Zavoda za gozdove Slovenije in sicer iz informacijskega sistema za evidenco gojitvenih in varstvenih del in izplačila subvencij za vlaganja v gozdove (xGj), v nadaljevanju evidence ZGS.

Stroški izvedenih ukrepov vsebujejo stroške del, ki so jih izvedli lastniki gozdov sami (priprava tal za sadnjo oz. setev, sadnja oz. setev, ukrepi varstva pred divjadjo), stroške vseh materialov za izvedbo del (sadike, seme, količki za obeleževanje sadik, materiali za varstvo pred divjadjo) ter stroške dela Zavoda za gozdove Slovenije. Dela, ki so jih izvedli lastniki gozdov so ovrednotena na podlagi priznanih stroškov za posamezna dela po Pravilniku o financiranju in sofinanciranju vlaganj v gozdove (Uradni list RS, št. 71/04, 95/04, 37/05, 87/05, 73/08, 63/10, 54/14, 60/15, 86/16 in 31/19). Stroški dela ZGS vključujejo stroške dela ZGS ter administrativne in materialne stroške nastale pri opravilih: svetovanje lastnikom gozdov, izdajanje odločb za izvedbo del, zagotavljanje materialov za ukrepe, ki se (so)financirajo iz proračuna RS in iz sredstev Programa razvoja podeželja, usmerjanje izvedbe del na terenu ter prevzem izvedenih del.

2. ANALIZA OBSEGA OBNOVE GOZDOV V OBDOBJU OD 2001 DO 2020

Z analizo evidenc ZGS od leta 2007 do 2020 in letnih poročil ZGS od leta 2001 do 2006 smo določili obseg izvedene obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji, ki znaša 9.157,5 ha (Preglednica 1). V letih od 2011 do 2015 je bilo s sadnjo in setvijo obnovljenih najmanj površin (1.402,2 ha), v letih od 2001 do 2005 pa največ (2.785,6 ha), kar je v razmerju 1:1,99. Najmanj gozdnih površin je bilo v zadnjih 20 letih umetno obnovljenih v GGO Bled (336,3 ha), največ pa v GGO Murska Sobota (1.245,4 ha), kar je v razmerju 1:3,70. Razmere se v zadnjih 5 letih spreminjajo, saj se je obseg obnove s sadnjo in setvijo v GGO Bled povečal, na GGO Murska Sobota pa zmanjšal.

Preglednica 1: Prikaz površine izvedbe obnove gozdov s sadnjo in setvijo v ha po 5 letnih obdobjih v posameznih GGO in skupaj za obdobje 20 let

| GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE (GGO) | 2001 - 2005 (ha) | 2006 - 2010 (ha) | 2011 - 2015 (ha) | 2016 - 2020 (ha) | 2001 - 2020 (ha) |
|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| TOLMIN | 94,2 | 102,8 | 63,3 | 136,0 | 396,3 |
| BLED | 85,1 | 76,1 | 38,2 | 136,9 | 336,3 |
| KRANJ | 230,4 | 132,9 | 108,2 | 187,5 | 659,0 |
| LJUBLJANA | 200,8 | 201,5 | 105,8 | 310,3 | 818,4 |
| POSTOJNA | 237,5 | 206,4 | 106,6 | 380,8 | 931,3 |
| KOČEVJE | 145,3 | 190,2 | 75,6 | 255,9 | 667,1 |
| NOVO MESTO | 186,0 | 103,8 | 42,0 | 73,0 | 404,9 |
| BREŽICE | 131,7 | 117,3 | 73,6 | 59,3 | 381,9 |
| CELJE | 187,1 | 138,8 | 62,1 | 27,9 | 416,0 |
| NAZARJE | 158,3 | 112,9 | 85,1 | 105,7 | 462,0 |
| SLOVENJ GRADEC | 148,6 | 114,7 | 87,9 | 161,4 | 512,5 |
| MARIBOR | 346,3 | 303,7 | 162,6 | 236,5 | 1049,1 |
| MURSKA SOBOTA | 373,4 | 334,9 | 282,9 | 254,1 | 1245,4 |
| SEŽANA | 261,0 | 436,7 | 108,2 | 71,5 | 877,4 |
| Skupaj (ha) | 2785,6 | 2572,7 | 1402,2 | 2397 | 9157,5 |

3. ANALIZA OBSEGA OBNOVE S SADNJO IN SETVIJO TER FINANČNA ANALIZA STROŠKOV IZVEDENIH UKREPOV OBNOVE IN VARSTVA PRED DIVJADJO V OBDOBJU OD 2007 DO 2020 Z UPORABO EVIDENC ZGS

V obdobju od leta 2007 do 2020 je bilo na celotnem območju Slovenije, ki je razdeljena na 14 gozdno gospodarskih območij (v nadaljevanju GGO) za vse ukrepe umetne obnove gozdov porabljenih 33.595.188 EUR (Preglednica 2).

V tem obdobju je bilo največ denarja porabljenega za sadnjo¹ (17.943.174 EUR oz. 53 %). Sledijo ukrep varstvo pred divjadjo (13.966.923 EUR oz. 42 %), ukrep priprava tal (1.211.952 EUR oz. 4 %) ter setev² (473.138 EUR oz. 1 %). Delež stroškov po ukrepih prikazuje Slika 1.

¹ Ukrep *sadnja* zajema dopolnilno sadnjo, redno sadnjo in sadnjo po ujmah skupaj.

² Ukrep *setev* zajema redno setev in setev po ujmah.

Od skupnih stroškov, namenjenih sadnji, največji delež predstavljajo stroški materiala (54,78 %), sledi strošek izvajalcev del, ki izvajajo sadnjo (29,83 %), strošek dela ZGS³ pa predstavlja najmanjši delež (15,38 %) v vseh stroških, namenjenih sadnji. Stroški dela ZGS vključujejo stroške dela ZGS ter administrativne in materialne stroške nastale pri opravilih: svetovanje lastnikom gozdov, izdajanje odločb za izvedbo del, zagotavljanje materialov za ukrepe, ki se (so)financirajo iz proračuna RS in iz sredstev Programa razvoja podeželja, usmerjanje izvedbe del na terenu ter prevzem izvedenih del.

Preglednica 2: Osnovni podatki – skupaj za obdobje od 2007 do 2020

| UKREP | OBSEG UKREPOV | VREDNOST DEL (EUR) | VREDNOST MATERIALA (EUR) | STROŠEK DELA ZGS (EUR) | SKUPAJ STROŠKI (EUR) |
|-----------------------|---------------|--------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|
| Priprava tal | 3.489 ha | 872.270 | - | 339.682 | 1.211.952 |
| Sadnja | 5.353 ha | 5.353.290 | 9.830.104 | 2.759.780 | 17.943.174 |
| Setev | 457 ha | 169.890 | 222.320 | 80.928 | 473.138 |
| Varstvo pred divjadjo | 90.345 dnin | 7.046.939 | 3.493.238 | 3.426.747 | 13.966.923 |
| SKUPAJ | | 13.442.389 | 13.545.661 | 6.607.137 | 33.595.188 |

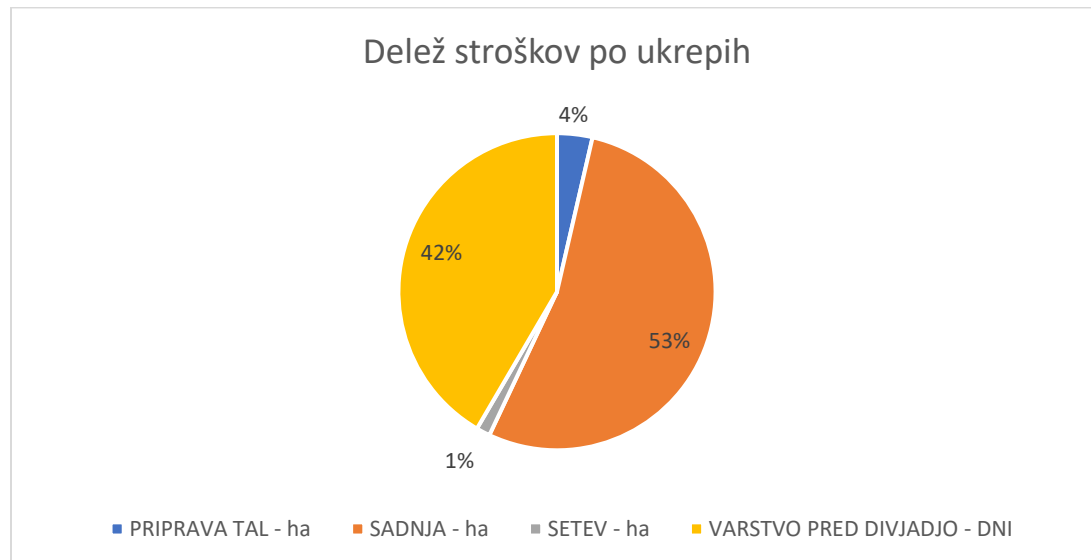
Primerjava med stroški na hektar, ki nastanejo pri ukrepu sadnja, in stroški na hektar, ki nastanejo pri ukrepu setev, nam pokaže, da je strošek na hektar pri ukrepu sadnja bistveno višji (6.187 EUR / ha) od stroška na hektar pri ukrepu setev (1.036 EUR / ha). Preglednici 2 in 16.

Za varstvo pred divjadjo je bilo v proučevanem obdobju porabljenih 13.966.923 EUR. Od tega zneska je bilo več kot polovica sredstev (50,45 %) porabljenih za stroške izvajalcev del, ostalo pa za material (25,01 %) in stroške dela ZGS (24,53 %).

Za ukrep priprave tal je bilo porabljenih 1.211.952 EUR, od tega največ (71,97 %) za izvedbo del, sledi strošek dela ZGS (28,03 %). Stroškov materiala pri tem ukrepu ni bilo.

³ Strošek dela ZGS vključuje stroške dela ter materialne in administrativne stroške.

Najmanj sredstev je bilo v 14-letnem obdobju porabljenih za **setev**. Največji delež stroškov pri setvi je porabljen za material (46,99 %), sledita strošek izvajalcev del, ki izvajajo setev (35,91 %), ter strošek dela ZGS (17,1 %).



Slika 1: Delež stroškov umetne obnove gozdov po ukrepih v obdobju od 2007 do 2020

ZGS je v obdobju od 2007 do 2020 ukrep sadnje izvedel na 5.353 ha gozdnih površin, od tega je dopolnilno sadnjo izvedel na 607,39 ha, redno sadnjo na 2.170,87 ha in sadnjo po ujmah na 2.575,03 ha površin, ukrep priprave tal na 3.489 ha površin, ukrep setve pa na 457 ha površin. Ukrep varstvo pred divjadjo je bil izveden v obsegu 90.345 dnin.

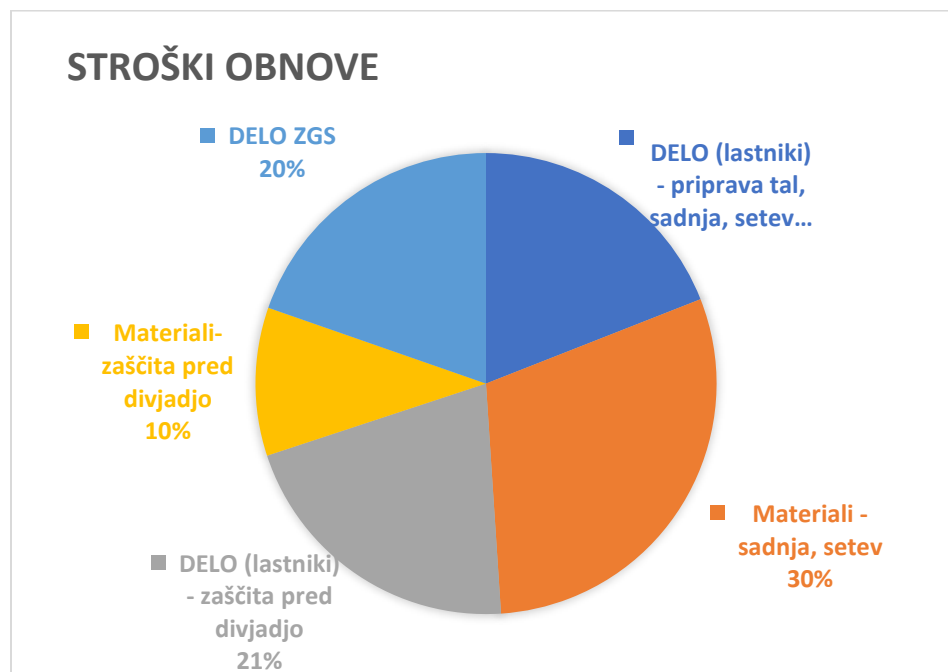
V obdobju od 2007 do 2020 smo pred divjadjo zaščitili 61% gozdnih površin, obnovljenih s sadnjo (približno 3.300 hektarov gozda). Zaščita s premazi in škropivi se izvaja vsako leto, vsaj 5 let. Zaradi tega je obseg premazov in škropiv večji kot vsa obnova gozda. Če predpostavimo, da na eni površini vršičke premažemo 5-krat, lahko zaključimo, da smo v tem obdobju z varstvenimi ukrepi pred divjadjo zaščitili približno 3.300 ha obnovljenih površin s sadnjo, kar pomeni, da smo pred divjadjo ščitili 61 % površin, obnovljenih s sadnjo.



Slika 2: Delež stroškov po vrstah stroškov – vsi ukrepi skupaj

Primerjava deleža stroškov po vrstah stroškov pri vseh štirih ukrepih skupaj nam pokaže, da je v obdobju od 2007 do 2020 delež stroškov materiala in delež stroškov izvajalcev del, ki izvajajo ukrepe, enak (40 %). Delež stroškov dela ZGS v skupnih stroških vseh štirih ukrepov je 20 % (Slika 2).

Stroški materiala za sadnjo in setev (Slika 3) predstavljajo največji delež stroškov (30 %), porabljenih za umetno obnovo gozdov, sledijo stroški dela za zaščito pred divjadjo (21 %), stroški dela ZGS (20 %), stroški dela pri pripravi tal (19 %), za stroške materiala za zaščito pred divjadjo pa je delež stroškov najnižji (10 %).



Slika 3: Deleži stroškov umetne obnove gozdov v obdobju od 2007 do 2020 s prikazom po vrstah stroškov

Stroški materiala za sadnjo in setev so v obdobju od 2007 do 2020 znašali skupaj 10.052.424 EUR, stroški materiala za zaščito pred divjadjo pa 3.493.238 EUR.

Stroški dela **lastnikov gozdov** so za pripravo tal, sadnjo in setev v obdobju od 2007 do 2020 znašali skupaj 6.395.450 EUR, stroški dela lastnikov gozdov za zaščito pred divjadjo pa so znašali 7.046.939 EUR.

Stroški dela ZGS za načrtovanje in koordinacijo izvedbe ukrepov priprave tal, sadnje in setve so v obdobju od 2007 do 2020 znašali 3.180.390 EUR, za izvedbo ukrepov zaščite pred divjadjo pa 3.426.747 EUR. Skupaj stroški dela ZGS znašajo 6.607.137 EUR.

Preglednica 3: Prikaz vrednosti stroškov obnove gozdov s sadnjo in setvijo po postavkah

| POSTAVKA | VREDNOST (EUR) |
|---|-------------------|
| Delo (lastniki) – priprava tal, sadnja, setev | 6.395.450 |
| Materiali – sadnja, setev | 10.052.424 |
| Delo (lastniki) – zaščita pred divjadjo | 7.046.939 |
| Materiali-zaščita pred divjadjo | 3.493.238 |
| Delo ZGS | 6.607.137 |
| SKUPAJ | 33.595.188 |

3.1 ANALIZA ŠTEVILA IN VREDNOSTI POSAJENIH SADIK V OBDOBJU 2007 - 2020

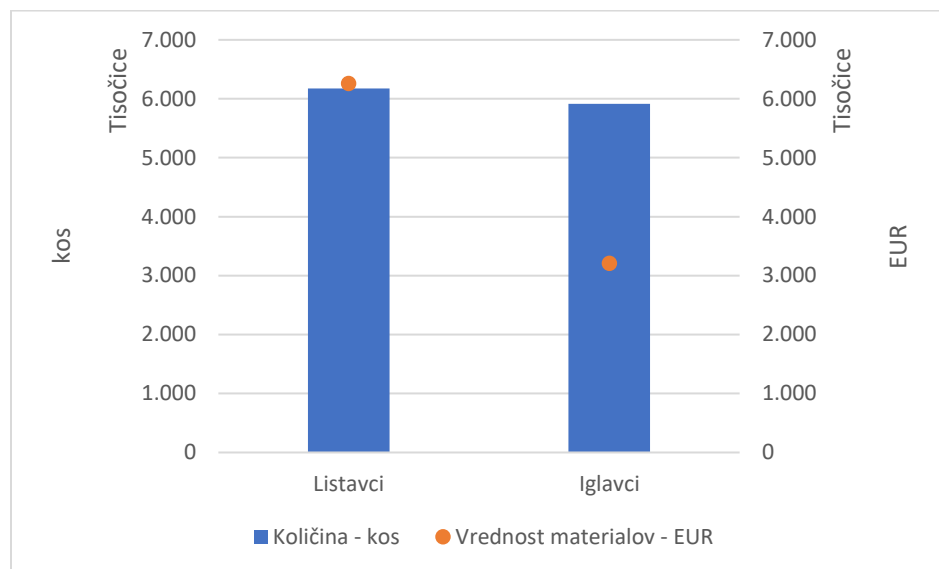
Za sadike je bilo v obdobju od 2007 do 2020 porabljenih 9.457.562 EUR, od tega za listavce 6.262.681 EUR (66,09 %), za iglavce pa 3.212.881 EUR (33,91 %)⁴.

Preglednica 4: Posajene sadike in njihova skupna vrednost v 14-letnem proučevanem obdobju

| SADIKE | KOLIČINA (KOS) | VREDNOST MATERIALOV (EUR) |
|---------------|-------------------|---------------------------|
| Listavci | 6.176.099 | 6.262.681 |
| Iglavci | 5.913.388 | 3.212.881 |
| Skupaj | 12.089.487 | 9.475.562 |

V okviru obnove gozdov s sadnjo je bilo v 14-letnem obdobju posajenih 6.176.099 sadik listavcev (51,09 %) in 5.913.388 sadik iglavcev (48,91 %), skupaj 12.089.487 dreves (Preglednica 4, Slika 4).

⁴ Strošek dela na hektar je enak, ne glede na to, ali sadimo iglavce ali listavce.



Slika 4: Primerjava števila posajenih sadik in njihove vrednosti v 14-letnem obdobju

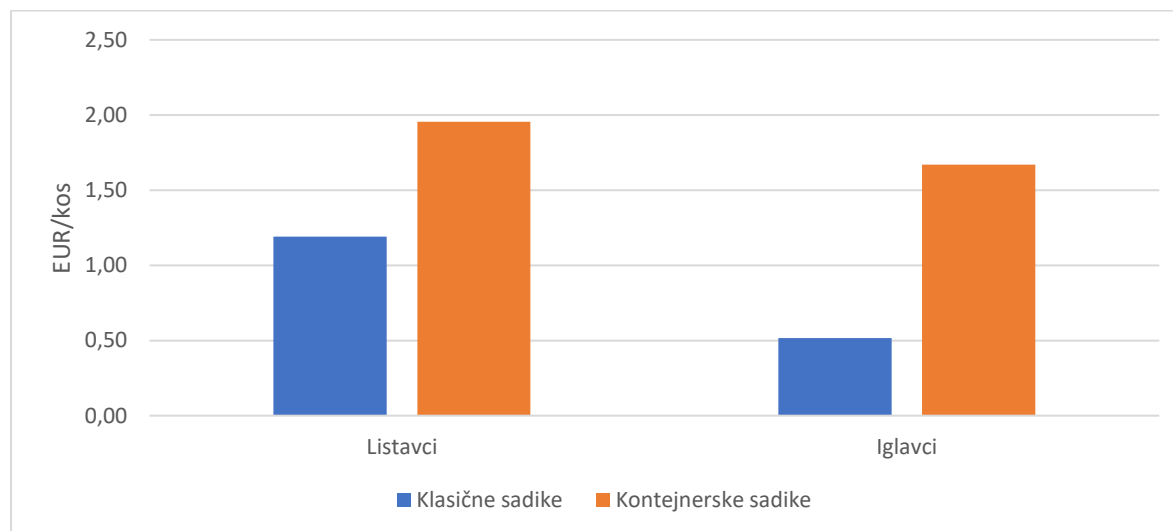
V proučevanem obdobju je povprečna vrednost klasične sadike (sadika z golo korenino) pri listavcih znašala 1,19 EUR, pri iglavcih pa 0,52 EUR.

Cena kontejnerskih sadik je bila višja, in sicer je bila povprečna vrednost kontejnerske sadike listavcev 1,96 EUR, kontejnerske sadike iglavcev pa 1,67 EUR.

Preglednica 5: Povprečna vrednost sadike po skupinah drevesnih vrst in vrsti sadik

| SADIKE | KLASIČNE SADIKE (SADIKE Z GOLO KORENINO) | KONTEJNERSKE SADIKE | SKUPAJ |
|---------------|---|------------------------|-------------|
| Listavci | 1,19 | 1,96 | 1,19 |
| Iglavci | 0,52 | 1,67 | 0,53 |
| Skupaj | 0,94 | 1,77 | 0,94 |

Na strošek obnove gozda vplivajo predvsem drevesna vrsta sadike (sadike listavcev so v povprečju za 2-krat dražje od sadik iglavcev), vrsta sadike (kontejnerske sadike so v povprečju 2-krat dražje od klasičnih) ter vrsta zaščite pred divjadjo.



Slika 5: Primerjava povprečne vrednosti sadike listavcev in iglavce za klasične in kontejnerske sadike

3.2 ANALIZA STROŠKOV IZVEDENIH UKREPOV VARSTVA PRED DIVJADJO V OBDOBJU 2007 - 2020

Za varstvo pred divjadjo je bilo v obdobju od 2007 do 2020 porabljenih skupaj 10.540.179 EUR, od tega 7.046.939 EUR (66,86 %) za stroške del in 3.493.238 EUR (33,14 %) za stroške materiala. Rezultate analize prikazujemo v Preglednici 6.

Preglednica 6: Stroški varstva pred divjadjo s prikazom po kategorijah za ciljno obdobje

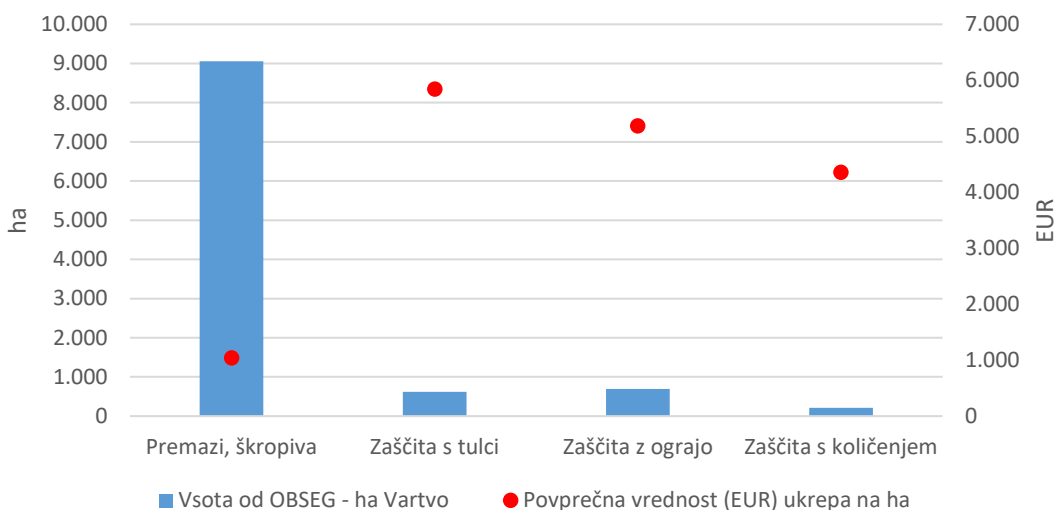
| | VSOTA OD OBSEG VARSTVO (ha) | POVPREČNA VREDNOST UKREPA / ha (EUR) | VSOTA OD VREDNOST DEL (EUR) | VSOTA OD VREDNOST MATERIALOV (EUR) |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Premazi, škropiva | 9.061 (1812,18)* | 1.041 | 1.134.783 | 752.056 |
| Zaščita s tulci | 618 | 5.843 | 1.967.755 | 1.641.478 |
| Zaščita z ograjo | 694 | 5.187 | 2.762.585 | 837.076 |
| Zaščita s količenjem | 209 | 4.357 | 690.242 | 222.371 |
| Ostala dela | | | 491.576 | 40.257 |
| Skupaj | 10.582 (3.333)** | | 7.046.939 | 3.493.238 |

Opomba*: Zaščita s premazi in škropivi se izvaja vsako leto, vsaj 5 let. Podatek obseg varstva (ha) je izračunan kot 1812,18 ha * 5 = 9061 ha. Opomba**: V obdobju od 2007 do 2020 smo pred divjadjo zaščitili 3.333 hektarov gozda.

V proučevanem obdobju so bili najvišji povprečni stroški na hektar pri ukrepih zaščite s tulci (5.843 EUR na hektar) in zaščite z ograjo (5.187 EUR na hektar), sledi ukrep zaščita s količenjem (4.357 EUR na hektar), najmanjša povprečja vrednost na hektar pa je pri ukrepu premazi in škropiva (1.041 EUR).

Največ stroškov dela je nastalo pri ukrepu zaščita z ograjo (39 %), največ stroškov materiala pa pri ukrepu zaščita s tulci (47 %).

Zaščita s premazi in škropivi se izvaja vsako leto, vsaj 5 let. Zaradi tega je obseg premazov in škropiv na hektar bistveno večji od vseh ostalih ukrepov za varstvo pred divjadjo na hektar (zaščita s tulci, zaščita z ograjo, zaščita s količenjem). Slika 6.



Slika 6: Obseg izvedenih ukrepov varstva pred divjadjo in povprečni stroški ukrepa na ha

3.3 ANALIZA OBSEGA OBNOVE S SADNJO V OBDOBJU 2007 - 2020

V obdobju od leta 2007 do 2020 je bilo na celotnem območju Slovenije s sadnjo obnovljenih 5.353,29 ha gozdnih površin (Preglednica 7), pri čemer je bilo največ površine (2.575,03 ha oz. 48,10 % posajenih površin) obnovljenih po ujmah (ukrep sadnja po ujmah).

Preglednica 7: Obseg obnovljenih gozdnih površin glede na vrsto obnove s sadnjo

| DOPOLNILNA SADNJA | | REDNA SADNJA | | SADNJA - UJME | | SADNJA SKUPAJ |
|-------------------|-------|--------------|-------|---------------|-------|---------------|
| ha | % | Ha | % | ha | % | ha |
| 607,39 | 11,35 | 2.170,87 | 40,55 | 2.575,03 | 48,10 | 5.353,29 |

Preglednica 8: Obseg obnovljenih gozdnih površin glede na vrsto obnove s sadnjo, po letih

| LETA | DOPOLNILNA SADNJA (ha) | % | REDNA SADNJA (ha) | v % | SADNJA - UJME (ha) | v % | SADNJA SKUPAJ (ha) |
|-----------------------|------------------------|---------------|-------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| 2007 | 40,21 | | 281,98 | | 131,35 | | 453,54 |
| 2008 | 50,23 | | 252,34 | | 115,24 | | 417,81 |
| 2009 | 54,89 | | 196,90 | | 141,64 | | 393,43 |
| 2010 | 42,09 | | 171,41 | | 153,01 | | 366,51 |
| 2011 | 55,53 | | 214,13 | | 87,99 | | 357,65 |
| 2012 | 63,22 | | 177,52 | | 27,84 | | 268,58 |
| 2013 | 49,12 | | 159,42 | | 30,95 | | 239,49 |
| 2014 | 21,27 | | 66,88 | | 142,30 | | 230,45 |
| 2015 | 27,14 | | 125,55 | | 99,81 | | 252,50 |
| SKUPAJ 2007 - 2015 | 403,70 | 66,46 | 1.646,13 | 75,83 | 930,13 | 36,12 | 2.979,96 |
| 2016 | 40,07 | | 102,46 | | 179,95 | | 322,48 |
| 2017 | 31,35 | | 68,08 | | 228,25 | | 327,68 |
| 2018 | 38,14 | | 131,07 | | 286,00 | | 455,21 |
| 2019 | 37,43 | | 113,84 | | 416,98 | | 568,25 |
| 2020 | 56,70 | | 109,29 | | 533,72 | | 699,71 |
| SKUPAJ 2016 - 2020 | 203,69 | 33,54 | 524,74 | 24,17 | 1.644,90 | 63,88 | 2.373,33 |
| SKUPAJ | 607,39 | 100,00 | 2.170,87 | 100,00 | 2.575,03 | 100,00 | 5.353,29 |

Z redno sadnjo (ukrep redna sadnja) je bilo v navedenem obdobju posajenih 2.170,87 ha površin (40,55 % posajenih površin), z dopolnilno sadnjo (ukrep dopolnilna sadnja) pa 607,39 ha (11,35 % posajenih površin).

V letih od 2007 do 2015 je bilo največ površin obnovljenih z redno sadnjo dreves (ukrep redna sadnja), in sicer 1.646,13 ha. Z ukrepom sadnja po ujmah je bilo v navedenem obdobju obnovljenih 930,13 ha površin, z ukrepom dopolnilna sadnja pa 403,7 ha.

V letih od 2016 do 2020 je bilo največ površin obnovljenih z ukrepom sadnja po ujmah (1.644,9 ha), z redno sadnjo dreves (ukrep redna sadnja) 524,74 ha, z ukrepom dopolnilna sadnja pa 203,69 ha.

Primerjava znotraj posameznih ukrepov sadnje pokaže, da je bilo pri ukrepu redna sadnja največ površin posajenih v letih od 2007 do 2015 (75,83 %), najmanj pa v letih od 2016 do 2020 (24,17 %).

Stanje je podobno pri ukrepu dopolnilna sadnja. Največ površin je bilo posajenih v letih od 2007 do 2015 (66,46 %), najmanj pa v letih od 2016 do 2020 (33,54 %).

Pri ukrepu sadnja po ujmah je bilo drugače, saj je bilo pri tem ukrepu največ površin posajenih v letih od 2016 do 2020 (63,88%), najmanj pa v letih od 2007 do 2015 (36,12%).

Ukrepa priprava tal ne prikazujemo posebej, saj je sestavni del ukrepa sadnja.

3.4 ANALIZA OBSEGA OBNOVE GOZDOV S SETVIJO V OBDOBJU 2007 - 2020

Ukrep obnove gozdov s setvijo se je v obdobju od leta 2007 do 2020 na celotnem območju Slovenije izvajal na bistveno manjši površini kot obnova s sadnjo⁵. Redna obnova s setvijo je bila izvedena na 31,4 ha površin, ukrep setev po ujmah pa na 425,24 ha površin (Preglednica 9 7a in Preglednica 10 7b).

Preglednica 9: Obseg s setvijo obnovljenih gozdnih površin, glede na vrsto ukrepa obnove s setvijo

| SETEV - REDNA (ha) | v % | SETEV - UJME (ha) | v % | SETEV SKUPAJ (ha) | v % |
|-----------------------|------|----------------------|-------|-------------------------|--------|
| 31,40 | 6,88 | 425,24 | 93,12 | 456,64 | 100,00 |

⁵ Razlog za manjši obseg površin, obnovljenih s setvijo je dejstvo, da se ukrep obnova s setvijo ne financira iz Programa za razvoj podeželja 2014-2020, ukrep obnove s sadno pa se.

Preglednica 10: Obseg s setvijo obnovljenih gozdnih površin, glede na vrsto ukrepa obnove s setvijo in leto izvedbe

| LETA | REDNA SETEV (ha) | v % | SETEV - UJME (ha) | v % |
|-----------------------|------------------|--------|-------------------|--------|
| 2007 | 10,40 | | 181,97 | |
| 2008 | - | | 78,75 | |
| 2009 | 2,40 | | 60,02 | |
| 2010 | - | | 45,92 | |
| 2011 | 5,30 | | 8,70 | |
| 2012 | 0,28 | | 7,18 | |
| 2013 | - | | 10,44 | |
| 2014 | - | | 18,66 | |
| 2015 | 2,78 | | 0,20 | |
| SKUPAJ 2007 - 2015 | 21,16 | 67,39 | 411,84 | 96,85 |
| 2016 | 1,00 | | - | |
| 2017 | - | | 4,25 | |
| 2018 | 7,87 | | 0,20 | |
| 2019 | 0,55 | | 0,20 | |
| 2020 | 0,82 | | 8,75 | |
| SKUPAJ 2016 - 2020 | 10,24 | 32,61 | 13,40 | 3,15 |
| SKUPAJ | 31,40 | 100,00 | 425,24 | 100,00 |

Ukrep setev po ujmah se je skoraj v celoti izvedel v letih od 2007 do 2015 (411,84 ha od skupno 425,24 ha), podobno velja za ukrep redna setev (21,16 ha od skupno 31,4 ha).

3.5 ANALIZA OBSEGA IZVEDENIH UKREPOV VARSTVA PRED DIVJADJO V OBDOBJU 2007 – 2020

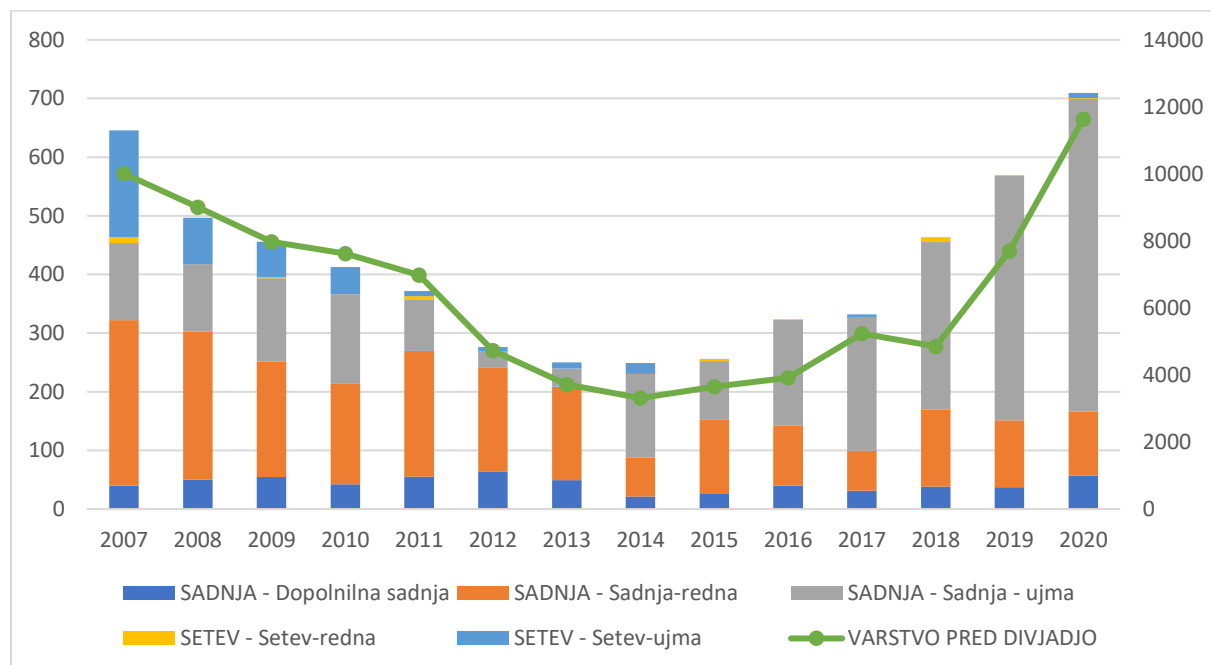
Ukrepi varstva pred divjadjo so se v največjem obsegu izvajali leta 2007 (10.007,88 dnin) in leta 2020 (11.631,63 dnin), najmanjši obseg tega ukrepa pa je bil v letih od 2013 do 2016. Rezultate analize obsega izvedenega ukrepa varstvo pred divjadjo prikazujemo v Preglednici 11.

Preglednica 11: Obseg izvedenega ukrepa varstvo pred divjadjo s prikazom po letih

| LETA | OBSEG (dnine) | OBSEG v % |
|--------|---------------|-----------|
| 2007 | 10.007,88 | 11,08 |
| 2008 | 9.006,25 | 9,97 |
| 2009 | 7.976,38 | 8,83 |
| 2010 | 7.625,75 | 8,44 |
| 2011 | 6.987,13 | 7,73 |
| 2012 | 4.728,75 | 5,23 |
| 2013 | 3.722,13 | 4,12 |
| 2014 | 3.311,75 | 3,67 |
| 2015 | 3.646,88 | 4,04 |
| 2016 | 3.915,75 | 4,33 |
| 2017 | 5.235,00 | 5,79 |
| 2018 | 4.851,00 | 5,37 |
| 2019 | 7.699,13 | 8,52 |
| 2020 | 11.631,63 | 12,87 |
| SKUPAJ | 90.345,38 | 100,00 |

3.6 PRIMERJAVA IZVEDENIH UKREPOV OBNOVE S SADNJO, SETVIJO IN VARSTVA PRED DIVJADJO S PRIKAZOM PO LETIH

Na Sliki 7 je prikazan realiziran obseg izvedenih ukrepov sadnje in setve (v ha) in varstva pred divjadjo (v dninah) po letih, ki zajema veliko-površinsko obnovo požarišč s setvijo v GGO Sežana v letih 2007 in 2010, obnove poškodovanih gozdov po podlubnikih in vetrolomu v letih 2006 in 2008 (obnova tega gozda je bila v letih od 2007 do 2013), ter obnova poškodovanih gozdov po žledu, podlubnikih in vetrolomu leta 2017 in leta 2018. Ker se ukrepi obnove gozdov s setvijo ne financirajo iz Programa razvoja podeželja 2014-2020 je obseg izvedbe obnove gozdov s setvijo po naravnih ujmah precej manjši.



Slika 7: Prikaz obsega izvedenih ukrepov Sadnje in Setve v hektarih (primarna os) in ukrepov varstva pred divjadjo v dneh (sekundarna os) po letih

| |
|---|
| 2007 - 2010- velikopovršinska obnova požarišč s setvijo v GGO Sežana |
| 2007 - 2013 - obnove poškodovanih gozdov po podlubnikih in po vetrolomih iz leta 2006 in 2008 |
| 2014 - 2020 - obnove poškodovanih gozdov po žledu, podlubnikih in vetrolomih 2017 in 2018 |

Ukrepa Priprava tal posebej ne prikazujemo, saj je sestavni del ukrepa Sadnja.

3.7 OBSEG IZVEDENIH UKREPOV OBNOVE S SADNJO S PRIKAZOM PO LETIH IN DELEŽIH GLEDE NA SKUPNI LETNI OBSEG SADNJE

Preglednica 12: Prikaz izvedenih ukrepov sadnje v skupnem letnem obsegu sadnje v deležih in po letih

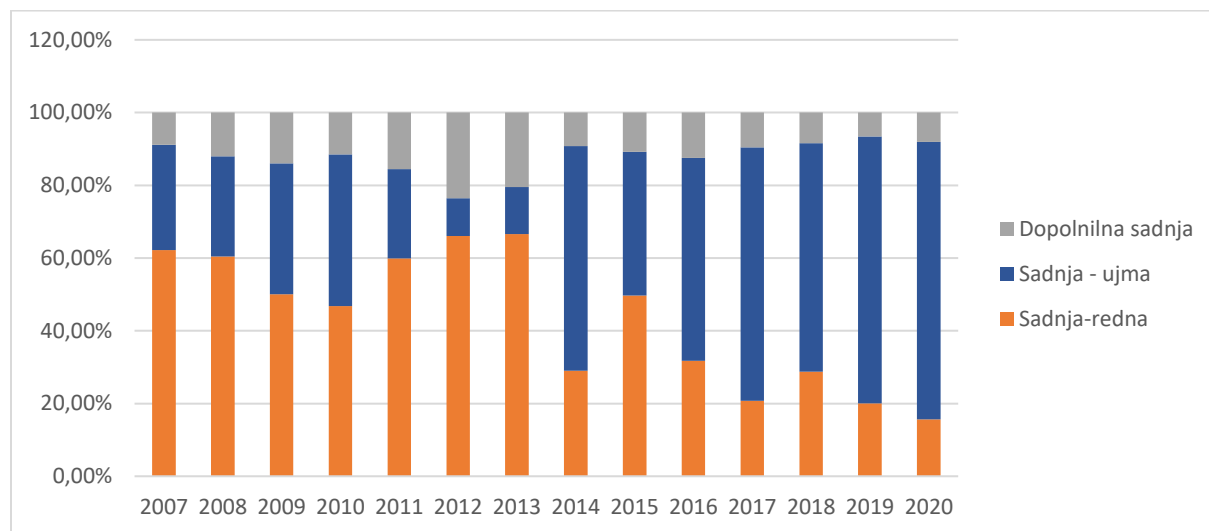
| LETO / UKREP | REDNA SADNJA (%) | SADNJA – UJMA (%) | DOPOLNILNA SADNJA (%) | SKUPAJ (%) |
|--------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------|
| 2007 | 62,17 | 28,96 | 8,87 | 100 |
| 2008 | 60,40 | 27,58 | 12,02 | 100 |
| 2009 | 50,05 | 36,00 | 13,95 | 100 |
| 2010 | 46,77 | 41,75 | 11,48 | 100 |
| 2011 | 59,87 | 24,60 | 15,53 | 100 |
| 2012 | 66,10 | 10,37 | 23,54 | 100 |
| 2013 | 66,57 | 12,92 | 20,51 | 100 |
| 2014 | 29,02 | 61,75 | 9,23 | 100 |
| 2015 | 49,72 | 39,53 | 10,75 | 100 |
| 2016 | 31,77 | 55,80 | 12,43 | 100 |
| 2017 | 20,78 | 69,66 | 9,57 | 100 |
| 2018 | 28,79 | 62,83 | 8,38 | 100 |
| 2019 | 20,03 | 73,38 | 6,59 | 100 |
| 2020 | 15,62 | 76,28 | 8,10 | 100 |
| SKUPAJ | 40,55 | 48,10 | 11,35 | 100 |

Delež obsega obnove s sadnjo **po ujmah** se je v skupnem letnem obsegu sadnje prvič bistveno povečal leta 2014, ko je po slovenskih gozdovih pustošil žledolom. Delež sadnje po ujmah se je tega leta povečal iz 12,92 %, kolikor je znašal leta 2013, na 61,75 %.

V letu 2015 je delež sadnje po ujmah upadel na 39,53 %, v letu 2016 narastel na 55,80 %, leta 2017, ko je po slovenskih gozdovih pustošil vetrolom, pa se je obseg sadnje po ujmah spet povzpел skoraj na 70 % celotnega letnega obsega sadnje. V letu 2020 je delež sadnje po ujmah znašal 76,28 % celotnega letnega obsega sadnje.

Delež **redne sadnje** v skupnem letnem obsegu sadnje od leta 2014 dalje pada. V letih 2007, 2008, 2012 in 2013 je znašal več kot 60 % celotne obnove s sadnjo, v letu 2020 pa le še 15,62%.

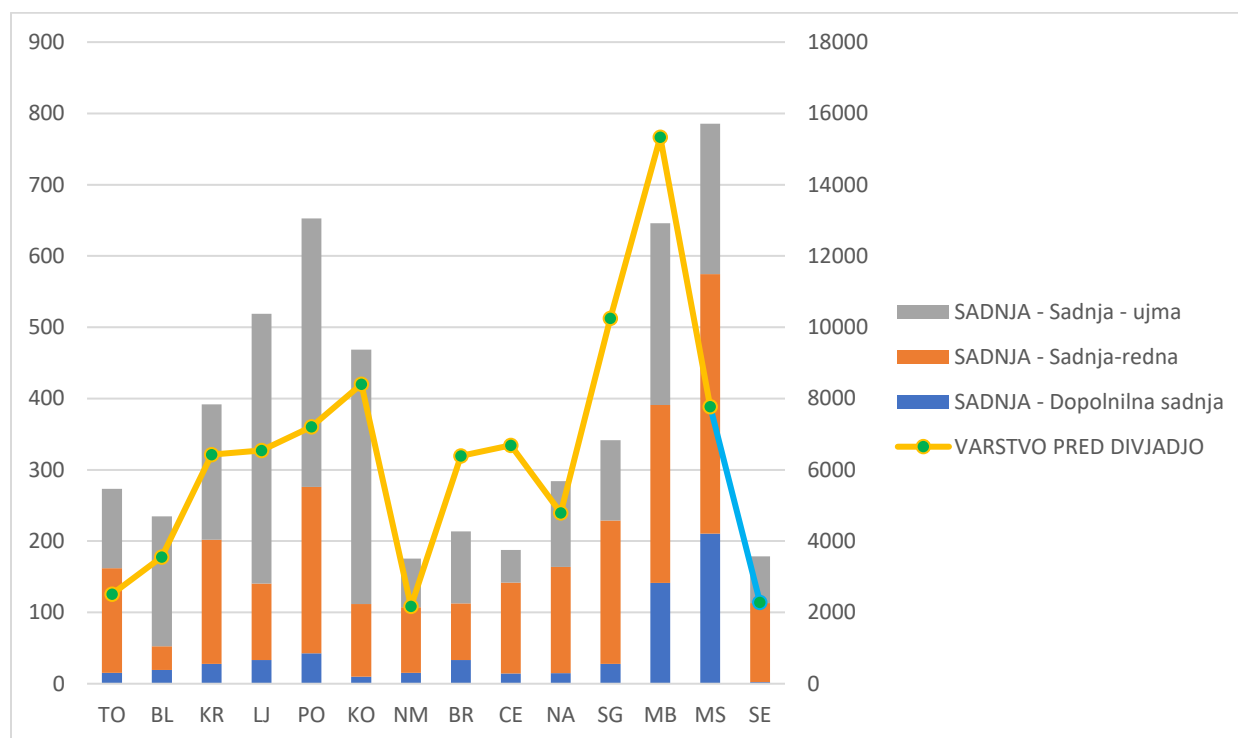
Delež **dopolnilne sadnje** v skupnem letnem obsegu sadnje je bil najvišji v letih 2012 in 2013 (23,54 % oz. 20,51 %), v letih 2007, 2014 in od let 2017 do 2020 pa je bil nižji od 10 % skupnega letnega obsega sadnje.



Slika 8: Kumulativni prikaz ukrepov sadnje v skupnem obsegu obnove s sadnjo po letih, v odstotkih

3.8 PRIMERJAVA IZVEDENIH UKREPOV SADNJE IN UKREPOV VARSTVA PRED DIVJADJO S PRIKAZOM PO GGO

Ukrepa Priprava tal na Sliki 9 posebej ne prikazujemo, saj je sestavni del ukrepa Sadnja.



Slika 9: Prikaz obsega izvedenih ukrepov Sadnje v hektarih (primarna os) in ukrepov Varstva pred divjadjo v dneh (sekundarna os) po gozdnogospodarskih območjih TO- Tolmin, BL – Bled, KR – Kranj, LJ – Ljubljana, PO – Postojna, KO – Kočevje, NM – Novo mesto, BR – Brežice, CE – Celje, NA – Nazarje, SG – Slovenj Gradec, MB – Maribor, MS – Murska Sobota, SE – Sežana

3.9 INTENZIVNOST REALIZIRANE OBNOVE GOZDOV S SADNJO ZA OBDOBJE 2007 - 2020 S PRIKAZOM PO GGO

Preglednica 13: Obseg izvedenih ukrepov sadnje in površina gospodarskih gozdov po GGO

| GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE (GGO) | OBSEG - podatki za izračun intenzivnosti | | | | POVRŠINA GOSPODARSKIH GOZDOV (ha) |
|---|--|-----------------------|-----------------------|----------------|---|
| | DOPOLNILNA SADNJA (ha) | SADNJA- REDNA (ha) | SADNJA - UJMA (ha) | SKUPAJ (ha) | |
| TOLMIN | 15,34 | 146,93 | 111,12 | 273,39 | 121.790,4 |
| BLED | 19,2 | 33,37 | 182,07 | 234,64 | 44.776,48 |
| KRANJ | 27,85 | 174,12 | 189,99 | 391,96 | 64.216,66 |
| LJUBLJANA | 33,13 | 107,52 | 378,09 | 518,74 | 132.982,86 |
| POSTOJNA | 42,57 | 233,29 | 376,94 | 652,80 | 76.183,67 |
| KOČEVJE | 9,8 | 101,98 | 356,75 | 468,53 | 88.018,73 |
| NOVO MESTO | 15,14 | 92,3 | 68,15 | 175,59 | 96.094,22 |
| BREŽICE | 33,12 | 79,55 | 101,2 | 213,87 | 68.078,39 |
| CELJE | 14,37 | 127,47 | 45,94 | 187,78 | 71.405,76 |
| NAZARJE | 14,62 | 149,18 | 120,51 | 284,31 | 41.980,94 |
| SLOVENJ GRADEC | 27,79 | 201,04 | 112,64 | 341,47 | 57.425,16 |
| MARIBOR | 141,63 | 249,36 | 255,03 | 646,02 | 92.331,92 |
| MURSKA SOBOTA | 210,56 | 363,91 | 211,19 | 785,66 | 36.548,75 |
| SEŽANA | 2,27 | 110,85 | 65,41 | 178,53 | 87.073,7 |
| Skupaj | 607,39 | 2.170,87 | 2.575,03 | 5.353,29 | 1.078.907,64 |

V obdobju od leta 2007 do 2020 je bilo na celotnem območju Slovenije posajenih skupaj 5.353,29 ha površin (Preglednica 6a), od tega največ v GGO Murska Sobota (785,66 ha), najmanj pa v GGO Novo mesto (175,59 ha).

V GGO Murska Sobota je bil prav tako največji obseg površin v obdobju 2007 - 2020, posajenih z **redno sadnjo** (363,91 ha). Po obsegu redne sadnje sledita GGO Maribor (349,36 ha) in GGO Postojna (233,29 ha), najmanjši obseg površin, posajenih z redno sadnjo, pa je bil v GGO Bled (33,37 ha), GGO Brežice (79,55 ha) in GGO Novo mesto (92,3 ha).

Največ površin **po ujmah** je bilo posajenih v GGO Ljubljana (378,09 ha), GGO Postojna 376,94 ha) in GGO Kočevje (356,75 ha), najmanjši obseg površin pa je bil po ujmah posajen v GGO Celje (45,94 ha), GGO Sežana (65,41 ha) in GGO Novo mesto (68,15 ha).

Dopolnilne sadnje je bilo največ v GGO Murska Sobota (210,56 ha) in GGO Maribor (141,63 ha), v ostali GGO pa bistveno manj (v GGO Sežana in GGO Kočevje manj kot 10 ha v obdobju 14 let).

Če primerjamo obseg površin skupne sadnje po posameznem GGO glede na celotno površino gospodarskih gozdov v tem GGO v obdobju od 2007 – 2020 ugotovimo, da je bil delež sadnje od 0,18 % v GGO Novo mesto do 2,15 % v GGO Murska Sobota.

V Sloveniji je bilo s sadnjo v vseh 14 letih skupaj obnovljene 0,50 % površine gospodarskih gozdov, kar v povprečju pomeni 0,04 % površine gospodarskih gozdov na leto.

Preglednica 14: Površina obnove po vrstah sadnje in gospodarskih gozdov s prikazom po GGO in deležem obnove s sadnjo glede na površino gospodarskih gozdov v posameznem GGO

| GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE (GGO) | DOPOLNILNA SADNJA (ha) | SADNJA- REDNA (ha) | SADNJA - UJMA (ha) | SKUPAJ (ha) | POVRŠINA GOSPODARSKIH GOZDOV (ha) | % OBNOVE S SADNJO GLEDE NA POVRŠINO GOSPODARSKIH GOZDOV |
|--|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|---|---|
| TOLMIN | 15,34 | 146,93 | 111,12 | 273,39 | 121.790,40 | 0,22 |
| BLED | 19,2 | 33,37 | 182,07 | 234,64 | 44.776,48 | 0,52 |
| KRANJ | 27,85 | 174,12 | 189,99 | 391,96 | 64.216,66 | 0,61 |
| LJUBLJANA | 33,13 | 107,52 | 378,09 | 518,74 | 132.982,86 | 0,39 |
| POSTOJNA | 42,57 | 233,29 | 376,94 | 652,8 | 76.183,67 | 0,86 |
| KOČEVJE | 9,8 | 101,98 | 356,75 | 468,53 | 88.018,73 | 0,53 |
| NOVO MESTO | 15,14 | 92,3 | 68,15 | 175,59 | 96.094,22 | 0,18 |
| BREŽICE | 33,12 | 79,55 | 101,2 | 213,87 | 68.078,39 | 0,31 |
| CELJE | 14,37 | 127,47 | 45,94 | 187,78 | 71.405,76 | 0,26 |
| NAZARJE | 14,62 | 149,18 | 120,51 | 284,31 | 41.980,94 | 0,68 |
| SLOVENJ GRADEC | 27,79 | 201,04 | 112,64 | 341,47 | 57.425,16 | 0,59 |
| MARIBOR | 141,63 | 249,36 | 255,03 | 646,02 | 92.331,92 | 0,70 |
| MURSKA SOBOTA | 210,56 | 363,91 | 211,19 | 785,66 | 36.548,75 | 2,15 |
| SEŽANA | 2,27 | 110,85 | 65,41 | 178,53 | 87.073,70 | 0,21 |
| Skupaj | 607,39 | 2.170,87 | 2.575,03 | 5.353,29 | 1.078.907,64 | 0,50 |

V Preglednici 15 prikazujemo realizacijo intenzivnosti obnove s sadnjo v GGO na 1.000 ha gospodarskih gozdov v posameznem GGO. Realizacijo intenzivnosti obnove smo izračunali po formuli: izvedena obnova s sadnjo v posameznem GGO (ha) / dejanska površina gospodarskih gozdov v tem GGO (ha) x 1000 ha.

Preglednica 15: Realizirana intenzivnost obnove gozdov s sadnjo glede na površino gospodarskih gozdov s prikazom po posameznih GGO in skupaj za obdobje od 2007 do 2020

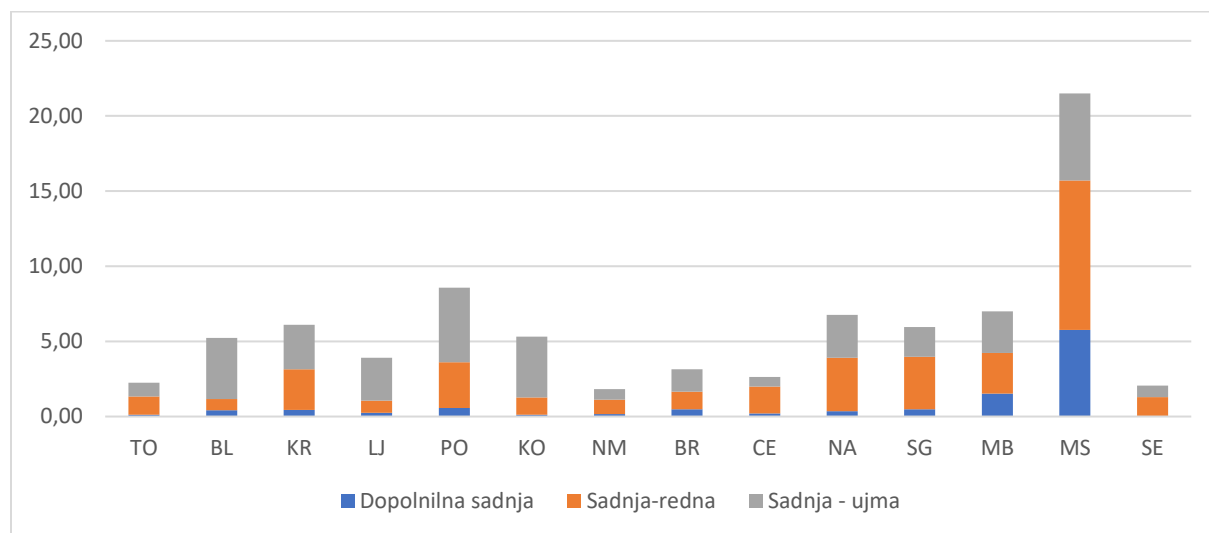
| GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE (GGO) | INTENZIVNOST NA 1.000 ha gospodarskih gozdov | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|----------------|
| | DOPOLNILNA SADNJA (ha) | SADNJA- REDNA (ha) | SADNJA – UJMA (ha) | SKUPAJ (ha) |
| TOLMIN | 0,13 | 1,21 | 0,91 | 2,24 |
| BLED | 0,43 | 0,75 | 4,07 | 5,24 |
| KRANJ | 0,43 | 2,71 | 2,96 | 6,10 |
| LJUBLJANA | 0,25 | 0,81 | 2,84 | 3,90 |
| POSTOJNA | 0,56 | 3,06 | 4,95 | 8,57 |
| KOČEVJE | 0,11 | 1,16 | 4,05 | 5,32 |
| NOVO MESTO | 0,16 | 0,96 | 0,71 | 1,83 |
| BREŽICE | 0,49 | 1,17 | 1,49 | 3,14 |
| CELJE | 0,20 | 1,79 | 0,64 | 2,63 |
| NAZARJE | 0,35 | 3,55 | 2,87 | 6,77 |
| SLOVENJ GRADEC | 0,48 | 3,50 | 1,96 | 5,95 |
| MARIBOR | 1,53 | 2,70 | 2,76 | 7,00 |
| MURSKA SOBOTA | 5,76 | 9,96 | 5,78 | 21,50 |
| SEŽANA | 0,03 | 1,27 | 0,75 | 2,05 |
| SKUPAJ | 0,56 | 2,01 | 2,39 | 4,96 |

Največ **dopolnilne sadnje** na 1000 ha gospodarskih gozdov v posameznem GGO je bilo v obdobju 2007 – 2020 izvedeno v GGO Murska Sobota (5,76 ha), tako v primerjavi z drugimi GGO, kot tudi v primerjavi s slovenskim povprečjem. V GGO Maribor je bila izvedena dopolnilna sadnja na 1,53 ha, v drugih GGO pa v razponu od 0,03 ha (GGO Sežana) do 0,56 ha (Postojna), preračunano na površino 1000 ha gospodarskih gozdov.

Največ **redne sadnje** na 1000 ha gospodarskih gozdov v posameznem GGO v obdobju 2007 – 2020 je bilo izvedene v GGO Murska Sobota (9,96 ha), sledijo GGO Nazarje (3,55 ha), GGO Slovenj Gradec (3,50 ha), GGO Postojna (3,06 ha), GGO Kranj (2,71) in GGO Maribor (2,70 ha). V drugih GGO je bilo redne sadnje manj, in sicer v razponu od 0,75 ha (GGO Bled) do 1,79 ha (GGO Celje).

Tudi največ **sadnje po ujmah** na 1000 ha gospodarskih gozdov v posameznem GGO v obdobju 2007 – 2020 je bilo izvedene v GGO Murska Sobota (5,78 ha), vendar razlike med GGO niso več tako velike. V GGO Postojna so posadili 4,95 ha, v GGO Bled 4,07 ha in v GGO Kočevje 4,05 ha. Sledijo GGO Kranj (2,96 ha), GGO Nazarje (2,87 ha), GGO Ljubljana (2,84 ha) in GGO Maribor (2,76 ha). V drugih GGO so po ujmah sadili manj, in sicer v razponu od 0,64 ha (GGO Celje) do 1,96 ha (GGO Slovenj Gradec). Intenzivnost obnove po vrstah obnove s sadnjo po GGO na 1000 ha gospodarskih gozdov v posameznih GGO prikazuje Slika 10.

V GGO Murska Sobota je površina gospodarskih gozdov najmanjša med vsemi GGO v Sloveniji (Preglednica 13).



Slika 10: Intenzivnosti obnove gozdov z izvedenimi vrstami sadnje glede na površino 1000 ha gospodarskih gozdov v posameznih GGO s prikazom po gozdno gospodarskih območjih TO - Tolmin, BL – Bled, KR – Kranj, LJ – Ljubljana, PO – Postojna, KO – Kočevje, NM – Novo mesto, BR – Brežice, CE – Celje, NA – Nazarje, SG – Slovenj Gradec, MB – Maribor, MS – Murska Sobota, SE – Sežana

3.10 ANALIZA STROŠKOV OBNOVE GOZDOV S SADNJO GLEDE NA POVRŠINO, PO GGO

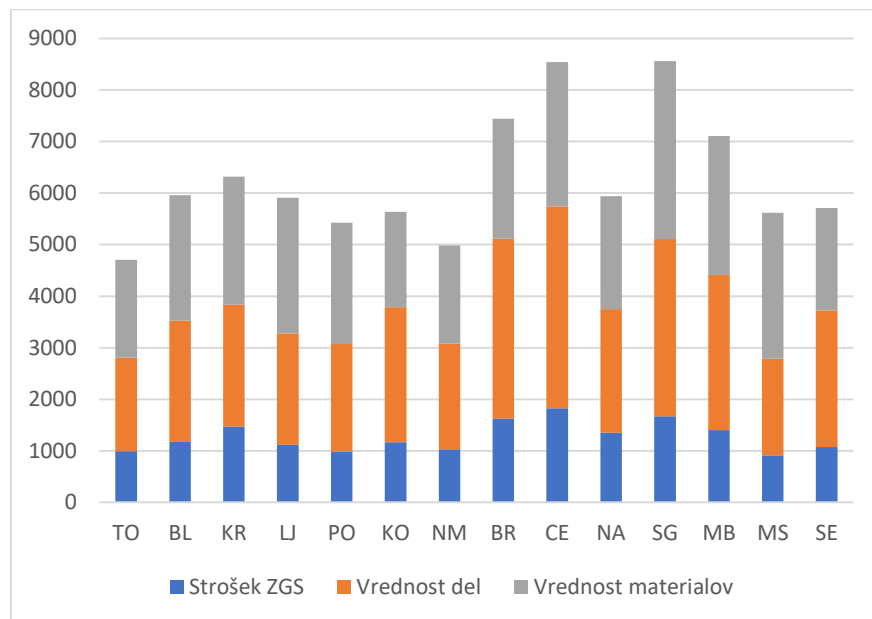
Primerjava med stroški obnove na površino, ki nastanejo pri ukrepu sadnja, in stroški, ki nastanejo pri ukrepu setev za 14 GGO skupaj, nam pokaže, da je strošek na hektar pri ukrepu sadnja bistveno višji (6.187 EUR / ha) od stroška na hektar pri ukrepu setev (1.036 EUR / ha). Strošek na hektar pri ukrepu sadnja upošteva izvedeno obnovo s sadnjo na 5.353 ha in skupne stroške (vrednost del, vrednost materiala in strošek dela ZGS) v 14-letnem obdobju 2007 - 2020. Strošek na hektar pri ukrepu setev upošteva izvedeno setev na 457 ha in skupne stroške 437.138 EUR v obravnavanem obdobju.

Preglednica 16: Stroški obnove gozdov s sadnjo na hektar sadnje po GGO v obdobju 2007 - 2020

| 2007-2020 | | STROŠKI NA ha | | | |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Gozdno gospodarsko območje (GGO) | OBSEG SADNJE (ha) | Strošek ZGS (EUR) | Vrednost del (EUR) | Vrednost materiala (EUR) | Skupni stroški na ha sadnje (EUR) |
| TOLMIN | 273,39 | 990,95 | 1.816,34 | 1.900,04 | 4.707,33 |
| BLED | 234,64 | 1.173,62 | 2.349,91 | 2.438,39 | 5.961,92 |
| KRANJ | 391,96 | 1.470,03 | 2.367,77 | 2.478,53 | 6.316,33 |
| LJUBLJANA | 518,74 | 1.115,80 | 2.159,30 | 2.636,15 | 5.911,25 |
| POSTOJNA | 652,8 | 976,75 | 2.092,46 | 2.359,03 | 5.428,23 |
| KOČEVJE | 468,53 | 1.164,99 | 2.619,52 | 1.850,50 | 5.635,01 |
| NOVO MESTO | 175,59 | 1.031,82 | 2.046,61 | 1.908,31 | 4.986,74 |
| BREŽICE | 213,87 | 1.626,43 | 3.488,83 | 2.327,38 | 7.442,65 |
| CELJE | 187,78 | 1.825,43 | 3.919,19 | 2.795,56 | 8.540,18 |
| NAZARJE | 284,31 | 1.351,68 | 2.399,34 | 2.187,29 | 5.938,31 |
| SLOVENJ GRADEC | 341,47 | 1.668,89 | 3.437,52 | 3.456,66 | 8.563,07 |
| MARIBOR | 646,02 | 1.403,22 | 3.006,83 | 2.699,60 | 7.109,65 |
| MURSKA SOBOTA | 785,66 | 913,40 | 1.870,29 | 2.834,67 | 5.618,36 |
| SEŽANA | 178,53 | 1.071,82 | 2.653,70 | 1.986,84 | 5.712,36 |
| SKUPAJ | 5.353,29 | 1.219,10 | 2.479,32 | 2.488,81 | 6.187,23 |
| DELEŽ | | 20% | 40% | 40% | 100% |

Skupni stroški na hektar sadnje variirajo po GGO. Največji so bili v GGO Slovenj Gradec (8.563,07 EUR) in GGO Celje (8.540,18 EUR), najmanjši pa v GGO Tolmin (4.707,33 EUR) in GGO Novo mesto (4.986,74 EUR). Strošek dela ZGS na hektar je bil največji v GGO Celje (1.825,43 EUR) in najmanjši v GGO Murska Sobota (913,40 EUR). Vrednost del na hektar po

GGO je v razponu od 3.919,19 EUR (GGO Celje) do 1.816,34 EUR (GGO Tolmin). Vrednost materiala na hektar je v razponu od 3.456,66 EUR (GGO Slovenj Gradec) do 1.850,50 EUR (GGO Kočevje). Stroške na hektar obnovljenih površin s sadnjo po GGO prikazuje Slika 11.



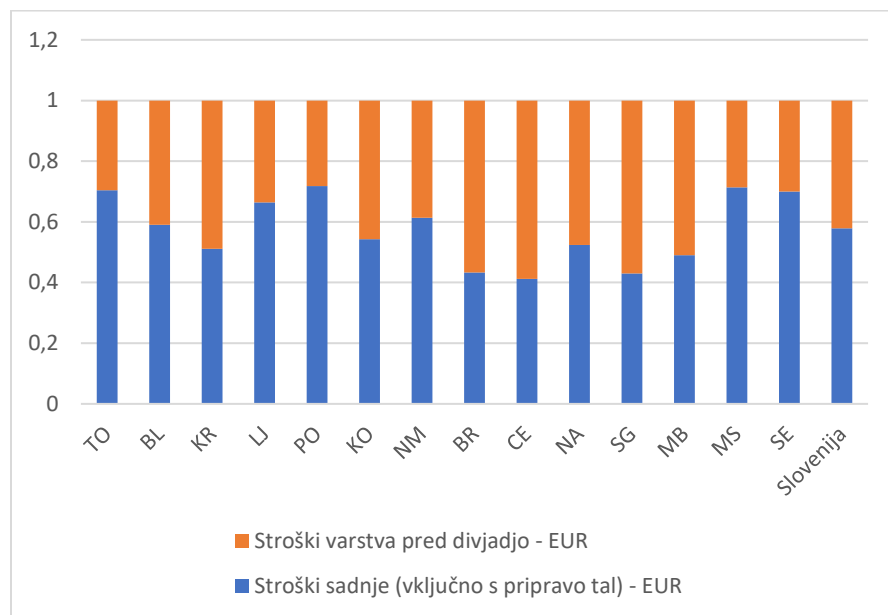
Slika 11: Stroški na ha obnovljenih površin s sadnjo po gozdnogospodarskih območjih TO - Tolmin, BL – Bled, KR – Kranj, LJ – Ljubljana, PO – Postojna, KO – Kočevje, NM – Novo mesto, BR – Brežice, CE – Celje, NA – Nazarje, SG – Slovenj Gradec, MB – Maribor, MS – Murska Sobota, SE – Sežana, in vrstah stroškov; vertikalna os prikazuje vrednosti v EUR

3.11 ANALIZA STROŠKOV OBNOVE GOZDOV S SADNJO GLEDE NA VRSTO UKREPOV, PO GGO

Preglednica 17: Delež stroškov obnove gozdov s sadnjo in varstvom pred divjadjo po GGO za obdobje 2007 - 2020

| GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE (GGO) | STROŠKI SADNJE, VKLJUČNO S PRIPRAVO TAL (%) | STROŠKI VARSTVA PRED DIVJADJO (%) | SKUPAJ (%) |
|----------------------------------|---|-----------------------------------|------------|
| TOLMIN | 70 | 30 | 100 |
| BLED | 59 | 41 | 100 |
| KRANJ | 51 | 49 | 100 |
| LJUBLJANA | 66 | 34 | 100 |
| POSTOJNA | 72 | 28 | 100 |
| KOČEVJE | 54 | 46 | 100 |
| NOVO MESTO | 61 | 39 | 100 |
| BREŽICE | 43 | 57 | 100 |
| CELJE | 41 | 59 | 100 |
| NAZARJE | 52 | 48 | 100 |
| SLOVENJ GRADEC | 43 | 57 | 100 |
| MARIBOR | 49 | 51 | 100 |
| MURSKA SOBOTA | 71 | 29 | 100 |
| SEŽANA | 70 | 30 | 100 |
| SKUPAJ (Slovenija) | 58 | 42 | 100 |

Stroški obnove s sadnjo, vključno s pripravo tal, zajemajo približno 2/3 vseh stroškov v GGO Postojna, GGO Murska Sobota, GGO Tolmin, GGO Sežana in GGO Ljubljana. Približno polovico stroškov sadnje, vključno s pripravo tal, zajemajo stroški v GGO Maribor, GGO Kranj in GGO Nazarje, najmanj pa v GGO Celje, GGO Brežice in GGO Slovenj Gradec, kjer prevladujejo stroški varstva pred divjadjo.



Slika 12: Delež stroškov obnove gozdov s sadnjo glede na ukrep po gozdnogospodarskih območjih

TO - Tolmin, BL – Bled, KR – Kranj, LJ – Ljubljana, PO – Postojna, KO – Kočevje, NM – Novo mesto, BR – Brežice, CE – Celje, NA – Nazarje, SG – Slovenj Gradec, MB – Maribor, MS – Murska Sobota, SE – Sežana

4. PILOTNA ANALIZA OBNOVE GOZDOV S SADNJO IN SETVIJO ZA IZBRANO LETO 2018 PO VRSTNI SESTAVI SADIK IN GOSTOTI SADNJE

V analizi smo obravnavali obnovo gozdov s sadnjo in setvijo za leto 2018 v Sloveniji. S sadnjo in setvijo je bilo takrat obnovljenih 478 ha gozdnih površin. V letu 2018 je bilo skupaj posajenih 1.081.829 dreves. Sestoji so bili obnovljeni s sadnjo puljenk in sadnjo sadik gozdnega drevja, in sicer v razmerju 1: 3758. Od skupno 28.093 posajenih puljenk v vrstni sestavi prevladujeta bukev (70 %) in smreka (21 %). Poleg puljenk je bilo posajenih tudi 1.055.809 sadik vzgojenih v gozdnih drevesnicah. Največ sadik je bilo posajenih v GGO Postojna, GGO Ljubljana, GGO Maribor in GGO Murska Sobota, najmanj pa v GGO Celje, GGO Brežice in GGO Sežana. Število posajenih sadik se močno razlikuje po GGO ZGS in je v razponu 1: 2961. Največ posajenih sadik je bilo smreke (47 %), bukke (30 %), doba (8 %), macesna (2%) in črne jelše (2%), najmanj pa sadik oreha, breka in skorša (skupaj 71 sadik). Povprečno je bilo posajenih 2.310 sadik / ha. Gostota sadnje po GGO variira in je razmerju 1:2,25. V povprečju je največja v GGO Postojna (2.781 sadik / ha), najnižja v GGO Slovenj Gradec (1.235 sadik / ha). Od povprečne vrednosti poleg GGO

Postojna pozitivno odstopajo tudi GGO Tolmin, GGO Ljubljana in GGO Muska Sobota. S setvijo so v letu 2018 obnavljali gozdne površine v GGO Sežana, GGO Murska Sobota, GGO Maribor in GGO Kočevje. Največjo količino semen so posadili v GGO Murska Sobota, in sicer 1,4 t hrasta doba, površinsko pa so s setvijo največ gozdov obnovili v GGO Sežana, in sicer 4 ha.

5. POVZETEK

V okviru projekta CRP V4-1819 smo analizirali obseg obnove gozdov v Sloveniji v obdobju od 2001 do 2020 in proučili obseg obnove gozdov s sadnjo in setvijo ter ukrepov varstva obnovljenih površin pred divjadjo za obdobje od leta 2007 do vključno leta 2020.

Podatke za analizo obsega obnove gozdov v obdobju 2001 do 2020 smo pridobili iz evidenc Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS) od leta 2007 do 2020 in letnih poročil ZGS od leta 2001 do 2006, podatke za analizo obsega obnove gozdov s sadnjo in setvijo ter ukrepov varstva obnovljenih površin pred divjadjo v obdobju 2007 – 2020 pa iz uradnih evidenc ZGS.

V 20-letnem obdobju (2001 -2020) je bilo v Sloveniji s sadnjo in setvijo obnovljenih 9.157,5 ha površin. V letih od 2011 do 2015 je bilo s sadnjo in setvijo obnovljenih najmanj površin (1.402,2 ha), v letih od 2001 do 2005 pa največ (2.785,6 ha). Najmanj gozdnih površin je bilo v zadnjih 20 letih umetno obnovljenih v GGO Bled (336,3 ha), največ pa v GGO Murska Sobota (1.245,4 ha).

V obdobju od leta 2007 do 2020 je bilo na celotnem območju Slovenije za vse ukrepe umetne obnove gozdov porabljenih 33.595.188 EUR. Največ denarja je bilo porabljenega za sadnjo (17.943.174 EUR oz. 53 %), sledijo ukrep varstvo pred divjadjo (13.966.923 EUR oz. 42 %), ukrep priprava tal (1.211.952 EUR oz. 4 %) ter setev (473.138 EUR oz. 1 %).

Od skupnih stroškov, namenjenih **sadnji**, največji delež predstavljajo stroški materiala (54,78 %), sledi strošek izvajalcev del, ki izvajajo sadnjo (29,83 %), strošek dela ZGS pa predstavlja najmanjši delež (15,38 %) v vseh stroških, namenjenih sadnji.

Od skupnih stroškov za **varstvo pred divjadjo** je bilo več kot polovica sredstev (50,45 %) porabljenih za stroške izvajalcev del, ostalo pa za material (25,01 %) in stroške dela ZGS (24,53 %).

Od skupnih stroškov za **ukrep priprave tal** je bilo največ sredstev (71,97 %) porabljenih za izvedbo del, sledi strošek dela ZGS (28,03 %). Stroškov materiala pri tem ukrepu ni bilo.

Stroški materiala za sadnjo in setev predstavljajo največji delež stroškov (30 %), porabljenih za umetno obnovo gozdov, sledijo stroški dela za zaščito pred divjadjo (21 %), stroški dela ZGS (20 %), stroški dela pri pripravi tal (19 %), za stroške materiala za zaščito pred divjadjo pa je delež stroškov najnižji (10 %).

ZGS je v obdobju od 2007 do 2020 ukrep sadnje izvedel na 5.353 ha gozdnih površin, od tega je dopolnilno sadnjo izvedel na 607,39 ha, redno sadnjo na 2.170,87 ha in sadnjo po ujmah na 2.575,03 ha površin, ukrep priprave tal na 3.489 ha površin, ukrep setve pa na 457 ha površin. Pred divjadjo smo zaščitili 61% gozdnih površin, obnovljenih s sadnjo (približno 3.300 hektarov gozda).

Od celotne posajene površine je bilo največ sadik posajenih v GGO Murska Sobota (785,66 ha), najmanj pa v GGO Novo mesto (175,59 ha). Analizo obsega obnove gozdov smo izvedli po vseh GGO.

Primerjali smo tudi obseg površin skupne sadnje po posameznih GGO glede na celotno površino gospodarskih gozdov v tem GGO v obdobju od 2007 – 2020 in ugotovili, da je bil delež sadnje od 0,18 % v GGO Novo mesto do 2,15 % v GGO Murska Sobota.

V Sloveniji je bilo s sadnjo v obdobju 2007 - 2020 skupaj obnovljene 0,50 % površine gospodarskih gozdov, kar v povprečju pomeni 0,04 % površine gospodarskih gozdov na leto.

V letih od 2007 do 2015 je bilo največ površin obnovljenih z redno sadnjo dreves (1.646,13 ha), s sadnjo po ujmah je bilo obnovljenih 930,13 ha površin, z ukrepom dopolnilna sadnja pa 403,7 ha.

V letih od 2016 do 2020 je bilo največ površin obnovljenih z ukrepom sadnja po ujmah (1.644,9 ha), z redno sadnjo dreves 524,74 ha, z dopolnilno sadnjo pa 203,69 ha.

Za sadike je bilo v obdobju od 2007 do 2020 porabljenih 9.457.562 EUR, od tega za listavce 6.262.681 EUR (66,09 %), za iglavce pa 3.212.881 EUR (33,91 %). V okviru obnove gozdov s

sadnjo je bilo v 14-letnem obdobju posajenih 6.176.099 sadik listavcev (51,09 %) in 5.913.388 sadik iglavcev (48,91 %), skupaj 12.089.487 dreves

V proučevanem obdobju je povprečna vrednost klasične sadike (sadika z golo korenino) pri listavcih znašala 1,19 EUR, pri iglavcih pa 0,52 EUR.

Cena kontejnerskih sadik je bila višja, in sicer je bila povprečna vrednost kontejnerske sadike listavcev 1,96 EUR, kontejnerske sadike iglavcev pa 1,67 EUR.

Na strošek obnove gozda vplivajo predvsem drevesna vrsta sadike (sadike listavcev so v povprečju za 2-krat dražje od sadik iglavcev), vrsta sadike (kontejnerske sadike so v povprečju 2-krat dražje od klasičnih) ter vrsta zaščite pred divjadjo.

Ukrep obnove gozdov s setvijo se je v obdobju od leta 2007 do 2020 na celotnem območju Slovenije izvajal na bistveno manjši površini kot obnova s sadnjo. Redna obnova s setvijo je bila izvedena na 31,4 ha površin, ukrep setev po ujmah pa na 425,24 ha površin. Ukrep setev po ujmah se je skoraj v celoti izvedel v letih od 2007 do 2015 (411,84 ha od skupno 425,24 ha), podobno velja za ukrep redna setev (21,16 ha od skupno 31,4 ha).

Ukrepi varstva pred divjadjo so se v največjem obsegu izvajali leta 2007 (10.007,88 dnin) in leta 2020 (11.631,63 dnin), najmanjši obseg tega ukrepa pa je bil v letih od 2013 do 2016.

Delež obsega obnove s sadnjo **po ujmah** se je v skupnem letnem obsegu sadnje prvič bistveno povečal leta 2014, ko je po slovenskih gozdovih pustošil žledolom. V letu 2015 je delež sadnje po ujmah upadel na 39,53 %, v letu 2016 narastel na 55,80 %. Leta 2017, ko je po slovenskih gozdovih pustošil vetrolom, pa se je obseg sadnje po ujmah spet povzpел skoraj na 70 % celotnega letnega obsega sadnje. V letu 2020 je delež sadnje po ujmah znašal 76,28 % celotnega letnega obsega sadnje.

Delež **redne sadnje** v skupnem letnem obsegu sadnje od leta 2014 dalje pada. V letih 2007, 2008, 2012 in 2013 je znašal več kot 60 % celotne obnove s sadnjo, v letu 2020 pa le še 15,62%.

Delež **dopolnilne sadnje** v skupnem letnem obsegu sadnje je bil najvišji v letih 2012 in 2013 (23,54 % oz. 20,51 %), v letih 2007, 2014 in od let 2017 do 2020 pa je bil nižji od 10 % skupnega letnega obsega sadnje.

Analizirali smo tudi intenzivnost realizirane obnove gozdov s sadnjo za obdobje 2007 - 2020 s prikazom po GGO in preverjali, v katerih GGO in v katerih letih je bil obseg posajenih površin največji oz. najmanjši. Analizirali smo tudi stroške obnove gozdov s sadnjo glede na površino, po GGO. Primerjava med stroški obnove na površino, ki nastanejo pri ukrepu sadnja, in stroški, ki nastanejo pri ukrepu setev za 14 GGO skupaj, nam pokaže, da je strošek na hektar pri ukrepu sadnja bistveno višji (6.187 EUR / ha) od stroška na hektar pri ukrepu setev (1.036 EUR / ha).

Skupni stroški na hektar sadnje variirajo po GGO. Največji so bili v GGO Slovenj Gradec (8.563,07 EUR) in GGO Celje (8.540,18 EUR), najmanjši pa v GGO Tolmin (4.707,33 EUR) in GGO Novo mesto (4.986,74 EUR).

V analizi smo obravnavali tudi obnovo gozdov s sadnjo in setvijo za leto 2018 v Sloveniji. S sadnjo in setvijo je bilo takrat obnovljenih 478 ha gozdnih površin, posajenih pa 1.081.829 dreves. Sestoji so bili obnovljeni s sadnjo puljenk in sadnjo sadik gozdnega drevja, in sicer v razmerju 1: 3758. Od skupno 28.093 posajenih puljenk v vrstni sestavi prevladujeta bukev (70 %) in smreka (21 %).

CRP V4-1819

**Strokovna ocena uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo po
gozdno gospodarskih območjih Slovenije v obdobju od 2007 do 2020**

Dr. Gregor Božič, Marijana Vidrih Minić, dr. Andreja Ferreira, mag. Andrej Breznikar

Zaključno poročilo

Ljubljana, november 2021

KAZALO VSEBINE

| | |
|---|----|
| 1. UVOD | 5 |
| 2. MATERIAL IN METODE..... | 5 |
| 3. REZULTATI IN DISKUSIJA | 7 |
| 3.1 USPEŠNOST PREŽIVETJA SADIK..... | 7 |
| 3.2 POMEMBNOST OBNOVE GOZDOV S SADNJO IN SETVIJO GLEDE NA DOSEGANJE IZBRANIH CILJEV11 | |
| 3.3 IZVAJANJE NEGE NA OBNOVLJENIH POVRŠINAH S SADNJO..... | 26 |
| 3.4 POMEMBNOST IZBRANIH DEJAVNIKOV ZA DOSEGANJE DOLGOROČNIH USPEHOV OBNOVE GOZDOV S SADNJO | 28 |
| 3.5 OPAŽANJA, KOMENTARJI IN USMERITVE ZA ZAGOTAVLJANJE USPEŠNOSTI OBNOVE GOZDOV S SADNJO | 36 |
| 4. ZAKLJUČEK | 41 |

KAZALO PREGLEDNIC

| | |
|--|----|
| Preglednica 1: Uspešnost preživetja gozdnih sadik listavcev v 3. letu po sadnji v obdobju 2007-2020 po GGO | 8 |
| Preglednica 2: Uspešnost preživetja gozdnih sadik iglavcev v 3. letu po sadnji v obdobju 2007-2020 po GGO | 9 |
| Preglednica 3: Stopnja uspešnosti vznika sejank listavcev v 3. letu po setvi..... | 11 |
| Preglednica 4: Stopnja uspešnosti vznika sejank iglavcev v 3. letu po setvi..... | 11 |
| Preglednica 5: Cilji obnove gozdov s sadnjo po rangi pomembnosti po GGO..... | 12 |
| Preglednica 6: Število GGO z ocenami pomembnosti posameznih ciljev | 13 |
| Preglednica 7: Ocena doseženega uspeha po posameznih ciljih po GGO | 16 |
| Preglednica 8: Uspešnost doseganja ciljev obnove gozdov s sadnjo (C) glede na dosežen uspeh po GGO | 18 |
| Preglednica 9: Trend cilja v obdobju od leta 2001 do 2020..... | 21 |
| Preglednica 10: Prikaz trendov ciljev po GGO in kategorijah v obdobju od 2001 do 2020 | 22 |
| Preglednica 11: Ocene doseganja navedenih ciljev tudi z naravno obnovo z dodatnimi ukrepi in dodatnimi vlaganji po GGO | 24 |
| Preglednica 12: Opredelitev in opis dodatnih ciljev obnove s sadnjo po GGO s strani vodij odsekov za gojenje in varstvo gozdov po GGO | 26 |
| Preglednica 13: Izvajanje in obseg nege na obnovljenih površinah s sadnjo in setvijo..... | 27 |
| Preglednica 14: Ocene pomembnosti dejavnikov za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo po GGO | 28 |
| Preglednica 15: Ocena pomembnosti dodatnih dejavnikov, navedenih s strani vodilnih strokovnjakov za gojenje in varstvo gozdov po posameznih GGO, za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo | 36 |

KAZALO SLIK

| | |
|--|----|
| Slika 1: Uspešnost preživetja gozdnih sadik listavcev in iglavcev v 3. letu po sadnji v obdobju 2007 - 2020 po GGO..... | 10 |
| Slika 2: Cilji obnove gozdov s sadnjo po rangi pomembnosti..... | 15 |
| Slika 3 : Uspešnost doseganja ciljev obnove gozdov s sadnjo v Sloveniji | 17 |
| Slika 4: Ocena doseženega uspeha obnove gozdov s sadnjo z vidika posameznih ciljev po GGO..... | 20 |
| Slika 5: Frekvenca ocen trenda cilja obnove gozda s sadnjo v obdobju 2001 - 2020 | 23 |
| Slika 6: Frekvenca ocen doseganja navedenih ciljev tudi z naravno obnovo gozda | 25 |
| Slika 7: Ocena pomembnosti ugodnih abiotičnih dejavnikov, odsotnosti neugodnih biotičnih dejavnikov in izvedbe varstvenih ukrepov ter kvalitetna priprava tal za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo..... | 30 |
| Slika 8: Ocena pomembnosti izbora in upravljanja s sadikami za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo..... | 31 |
| Slika 9: Ocena pomembnosti izvedbe sadnje za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo | 32 |
| Slika 10: Ocena pomembnosti gozdnogojitvenih ukrepov, spremljanja in analiziranja stanja za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo..... | 33 |
| Slika 11: Ocena pomembnosti izdelanih načrtov umetne obnove, ozaveščenosti lastnikov, zagotavljanja ustreznega GRM in povečanja subvencij za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo | 34 |
| Slika 12: Ocena pomembnosti načina zaščite sadik za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo..... | 35 |
| Slika 13: Ocena pomembnosti sodelovanja z raziskovalnimi in izobraževalnimi institucijami ter drugimi sektorji za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo | 35 |

1. UVOD

Analiza uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo

Z umetno obnovo gozda ne obnavljamo le poškodovanih ali degradiranih gozdov, ampak obnovo s sadnjo in setvijo izvajamo tudi v primerih, ko abiotiski in biotski dejavniki motijo, ovirajo ali onemogočajo vznik in razvoj ustrezne drevesne sestave z naravno obnovo gozda. Če poznamo problematiko obnove gozda s sadnjo in setvijo, rastiščne razmere in gozdno-gojitvene cilje, lahko izbiramo najbolj primerne drevesne vrste, njihove provenience, določimo ustrezno starost in vzgojne oblike aklimatiziranega gozdnega reprodukcijskega materiala za povečanje uspešnosti.

Gozdarski inštitut Slovenije (v nadaljevanju GIS) je v okviru projekta CRP V4-1819 »Presoja uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji« vzpostavil pogodbeno sodelovanje z Centralno enoto Zavoda za gozdove Slovenija (v nadaljevanju ZGS). **Poleg analize obsega površinske obnove gozdov s sadnjo in setvijo ter stroškov ukrepov obnove gozdov je v sodelovanju z ZGS izdelal tudi vprašalnik za strokovno oceno analize uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo v zadnjih 14 letih (2007 - 2020).** Zanimalo nas je predvsem, kako gozdarski strokovnjaki z večletnimi izkušnjami, ki na posameznih območnih enotah ZGS (v nadaljevanju GGO) pokrivajo področje gojenja in varstva gozdov, ocenjujejo uspešnost sadnje in setve v njihovem GGO. Cilj vprašalnika je bil pridobiti strokovno oceno uspešnosti obnove gozdov s sadnjo za vseh 14 GGO v Sloveniji in dodatno oceniti tudi uspešnosti obnove s setvijo v GGO Sežana in v GGO Ljubljana.

2. MATERIAL IN METODE

Za to raziskavo smo oblikovali vprašalnik z vprašanji, razvrščenimi v štiri sklope, in dodatkom v 5. točki za vpis lastnih opažanj, usmeritev in komentarjev s strani anketirancev.

V **prvem** sklopu vprašanj smo želeli pridobiti strokovno oceno vodilnega strokovnjaka v posameznem GGO o povprečni doseženi uspešnosti preživetja sadik, ločeno za listavce in ločeno za iglavce v njihovem GGO, in sicer glede na delež (%) preživelih sadik od vseh posajenih sadik v tretjem letu po sadnji v obdobju 2007 - 2020. Poleg vprašalnika za obnovo s sadnjo smo pripravili tudi vprašalnik za povprečno oceno dosežene uspešnosti vznika sejank v tretjem letu po setvi v obdobju

2007 - 2020 za GGO Sežana in GGO Ljubljana. Za ocenjevanje je bila v obeh primerih uporabljena šeststopenjska ocenjevalna lestvica: 1 = 0 % - 10 %, 2 = 11 % - 25 %, 3 = 26 % - 40 %, 4 = 41 % - 60 %, 5 = 61 % - 80 %, 6 = 81 % - 100 %.

V **drugem** sklopu vprašanj za oceno uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo nas je zanimalo, kateri so najpomembnejši cilji obnove gozdov v Sloveniji in v kolikšni meri so posamezni cilji pomembni za posamezna GGO. V analizo smo zajeli 10 ciljev. Podana je bila tudi možnost vpisa novih dodatnih ciljev, če jih strokovnjak prepozna kot pomembne v svojem GGO. Za rangiranje ciljev smo uporabili štiristopenjsko ocenjevalno lestvico: »1 - Nepomemben cilj«, »2 - Manj pomemben cilj«, »3 - Srednje pomemben cilj« in »4 - Zelo pomemben cilj«. Za doseganje cilja z vidika deleža površin, ki so bile uspešno obnovljene s sadnjo, smo za oceno doseženega uspeha uporabili sedemstopenjsko ocenjevalno lestvico, in sicer: "1 - Cilj ni pomemben", "2 - Neuspešno (0 % - 10 % površine)", "3 - Manj dobro (11 % - 25 % površine)", "4 - Srednje dobro (26 % - 40 % površine)", "5 - Dobro (41 % - 60 % površine)", "6 - Zelo dobro (61 % - 80% površine)" in "7 - Odlično (81 % - 100 % površine)". Za oceno spreminjanja trendov posameznih ciljev v zadnjih 20 letih smo uporabili štiristopenjsko lestvico, in sicer: "1 - Cilj ni pomemben", "2 - Pada", "3 - Stagnira" in "4 - Narašča". Poleg tega nas je zanimal tudi odgovor na vprašanje, ali so posamezni cilji lahko dosegljivi tudi z naravno obnovo z dodatnimi ukrepi in dodatnimi vlaganji. Za oceno smo uporabili ocenjevalno lestvico: "1 - Cilj ni pomemben", "2 - Da", "3 - Ne" in "4 - Deloma".

V **tretjem** sklopu vprašanj nas je zanimalo predvsem, ali so v GGO redno izvajali ukrepi nege na obnovljenih površinah s sadnjo in setvijo, v kolikšnem obsegu oz. deležu v povprečju, ter kateri so ključni vzroki za slabšo izvajanje oz. neizvajanje nege. Za to vprašanje smo uporabili ocenjevalno lestvico: "1 - Da", "2 - Deloma", "3 - Ne".

S **četrtim** sklopom vprašanj smo želeli izvedeti, kako strokovnjaki razvrščajo (rangirajo) dejavnike po pomembnosti za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo v njihovih GGO. Določili smo 30 dejavnikov in jih razporedili v tematske skupine: abiotski in biotski dejavniki (3 dejavniki), sadike (6 dejavnikov), sadnja (4 dejavniki), gozdno gojitvena dela, monitoring in analiza (8 dejavnikov), ozaveščenost in učinkovitost (4 dejavniki), zaščita gozdnega mladja (2 dejavnika), sodelovanje (3 dejavniki). Da bi pridobili celovito sliko, smo strokovnjakom

omogočili tudi vpis drugih dejavnikov, ki so jih prepoznali kot pomembne v njihovih GGO. Dejavnike smo opredelili po stopnji pomembnosti z ocenami: “1 - Nepomemben”, “2 - Manj pomemben”, “3 - Srednje pomemben” in “4 - Zelo pomemben”.

Na koncu vprašalnika (v **točki 5**) smo vodilne strokovnjake zaprosili, da v zvezi z obnovo gozdov zapišejo njihova opažanja, nadaljnje usmeritve oz. priporočila, ali pa zapišejo, kar morda z vprašalnikom nismo zajeli. Odgovorili so nam strokovnjaki GGO Kranj, GGO Ljubljana, GGO Kočevje, GGO Novo mesto, GGO Brežice, GGO Slovenj Gradec, GGO Murska Sobota in GGO Nazarje.

Izvedbo analize smo načrtovali za obdobje po izdelavi obnove 10-letnih gozdno gospodarskih načrtov po posameznih GGO v letu 2021. Način izpolnjevanja in razumljivost vprašalnika smo predhodno preverili s strokovno osebo iz gozdarske prakse in ga nato v Excel formatu prilagodili za uporabo. Vprašalnika za oceno uspešnosti obnove s sadnjo in s setvijo smo zastavili tako, da je bil v polju, ki je predvideno za odgovor, dostopen t. i. spustni seznam (šifrant), iz katerega so lahko izbrali ustrezen odgovor. Sledila je najava ankete posameznim GGO s strani Centralne enote ZGS. Anketirancem smo vprašalnike posredovali po elektronski pošti dne 13. 10. 2021. Odgovore smo prejeli iz vseh GGO. Izpolnjene vprašalnike smo najprej pregledali s kontrolo 4-oči in v primeru nejasnosti ali manjkajočega odgovora vzpostavili kontakt z anketirancem. Na ta način smo pridobili vse odgovore.

3. REZULTATI IN DISKUSIJA

Anketni vprašalnik so izpolnili vsi vodilni strokovnjaki v 14 GGO v Sloveniji (100,0 %), ki so v letu 2021 vodili Odseke za gojenje in varstvo gozdov po OE ZGS.

3.1 USPEŠNOST PREŽIVETJA SADIK

V prvem sklopu vprašanj nas je zanimala ocena vodilnega strokovnjaka v posameznem GGO o povprečni doseženi uspešnosti preživetja sadik, ločeno za listavce in ločeno za iglavce, in sicer glede na delež (%) preživelih sadik od vseh posajenih sadik v tretjem letu po sadnji v 14-letnem obdobju.

Vprašanje: kako ocenjujete v povprečju doseženo uspešnost preživetja sadik v tretjem letu po sadnji v obdobju 2007 - 2020 v vašem GGO, in sicer glede na delež (%) preživelih sadik od vseh posajenih sadik v tretjem letu po sadnji v 14-letnem obdobju. Izberite enega od ponujenih odgovorov. Ocenite ločeno po skupinah sadik za listavcev in ločeno za iglavce.

Preglednica 1: Uspešnost preživetja gozdnih sadik listavcev v 3. letu po sadnji v obdobju 2007-2020 po GGO

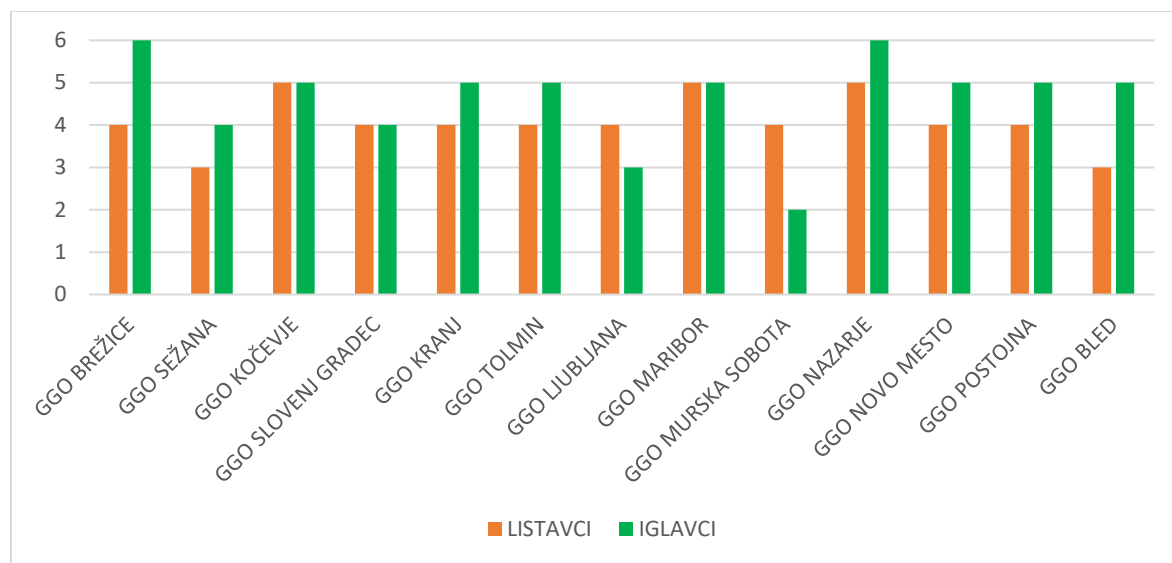
| GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE (GGO) | Stopnja uspešnosti preživetja sadik listavcev v 3. letu po sadnji | | | | | |
|----------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| | 1 0% -10% | 2 11%-25% | 3 26%-40% | 4 41%-60% | 5 61%-80% | 6 81%-100 % |
| TOLMIN | | | | X | | |
| BLED | | | X | | | |
| KRANJ | | | | X | | |
| LJUBLJANA | | | | X | | |
| POSTOJNA | | | | X | | |
| KOČEVJE | | | | | X | |
| NOVO MESTO | | | | X | | |
| BREŽICE | | | | X | | |
| CELJE | | | | | X | |
| NAZARJE | | | | | X | |
| SLOVENJ GRADEC | | | | X | | |
| MARIBOR | | | | | X | |
| MURSKA SOBOTA | | | X | X | | |
| SEŽANA | | | | | | |
| ŠTEVILO GGO | 0 | 0 | 2 | 8 | 4 | 0 |
| DELEŽ | | | 14,29 % | 57,14 % | 28,57 % | |

V Sloveniji je v obdobju 2007 - 2020 prevladovala od 41 % – 60 % uspešnost preživetja gozdnih sadik listavcev v 3. letu po sadnji. Takšno oceno so določili kar v 8 GGO. Sledila je ocena uspešnosti preživetja med 61 % - 80% (4 GGO) ter med 26 % - 40 % (2 GGO). Stopnja uspešnosti preživetja sadik je bila največja v GGO Kočevje, GGO Celje, GGO Nazarje in GGO Maribor, najmanjša pa v GGO Bled in GGO Murska Sobota.

Preglednica 2: Uspešnost preživetja gozdnih sadik iglavcev v 3. letu po sadnji v obdobju 2007-2020 po GGO

| GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE (GGO) | Stopnja uspešnosti preživetja sadik iglavcev v 3. letu po sadnji | | | | | |
|--|--|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | 1 0 %-10% | 2 11 %-25 % | 3 26 %-40 % | 4 41 %-60 % | 5 61 %-80 % | 6 81 %-100 % |
| TOLMIN | | | | | X | |
| BLED | | | | | X | |
| KRANJ | | | | | X | |
| LJUBLJANA | | | X | | | |
| POSTOJNA | | | | | X | |
| KOČEVJE | | | | | X | |
| NOVO MESTO | | | | | X | |
| BREŽICE | | | | | | X |
| CELJE | | | | | | X |
| NAZARJE | | | | | | X |
| SLOVENJ GRADEC | | | | X | | |
| MARIBOR | | | | | X | |
| MURSKA SOBOTA | | X | | | | |
| SEŽANA | | | | X | | |
| ŠTEVILO GGO | 0 | 1 | 1 | 2 | 7 | 3 |
| DELEŽ | | 7,14 % | 7,14 % | 14,29 % | 50,00 % | 21,43 % |

V Sloveniji je uspešnost preživetja gozdnih sadik **iglavcev** v 3. letu po sadnji v obdobju 2007 - 2020 od 11 % do 100 %. V 50 % GGO je bila povprečna uspešnost preživetja sadik iglavcev med 61 % – 80 %, v 21,43 % GGO od 81 % - 100 %, medtem ko je bila v 14,29 % GGO od 41 % - 60 %. Stopnja preživetja sadik je bila največja v GGO Brežice, GGO Celje in GGO Nazarje (81 % - 100 %), najmanjša pa v GGO Murska Sobota (od 11 % – 25 %) in GGO Ljubljana (od 26 % – 40 %).



1 = 0 % - 10 %, 2 = 11 % - 25 %, 3 = 26 % - 40 %, 4 = 41 % - 60 %, 5 = 61 % - 80 %, 6 = 81 % - 100 %

Slika 1: Uspešnost preživetja gozdnih sadik listavcev in iglavcev v 3. letu po sadnji v obdobju 2007 - 2020 po GGO

Ocenjena povprečna stopnja uspešnosti preživetja sadik iglavcev je v primerjavi z listavci **večja** v 9 GGO, enaka je v GGO Kočevje in GGO Maribor, **manjša** pa v GGO Ljubljana in GGO Murska Sobota. Največja razlika je evidentirana v GGO Bled v korist iglavcev, v GGO Murska Sobota pa v korist listavcev.

Zanimala nas je tudi ocena vodilnega strokovnjaka v GGO Ljubljana in GGO Sežana o povprečni doseženi uspešnosti preživetja vznika v 3. letu po setvi, ločeno za listavce in ločeno za iglavce.

Vprašanje: kako v povprečju ocenjujete doseženo uspešnost vznika sejank v 3. letu po setvi v obdobju 2007 - 2020 v vašem GGO? Ocenite ločeno po skupinah sadik za listavce in ločeno za iglavce. Izpolnita le GGO Ljubljana in GGO Sežana.

Za ocenjevanje uspešnosti vznika je bila uporabljena enaka šeststopenjska ocenjevalna lestvica, kot za sadike.

Preglednica 3: Stopnja uspešnosti vznika sejank listavcev v 3. letu po setvi

| GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE (GGO) | Stopnja uspešnosti vznika sejank listavcev v 3. letu po setvi | | | | | |
|--|---|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 0 % - 10 % | 11 % - 25 % | 26 % - 40 % | 41 % - 60 % | 61 % - 80 % | 81 % - 100 % |
| LJUBLJANA* | (x)* | | | | | X |
| SEŽANA | | | X | | | |

Opomba*: GGO LJUBLJANA - setev je bila uspešna le na enem objektu, kjer je bila predhodno 'pravilno' narejena priprava tal (rigolanje), povprečna uspešnost bi bila drugače od 0 % – 10 %.

Preglednica 4: Stopnja uspešnosti vznika sejank iglavcev v 3. letu po setvi

| GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE (GGO) | Stopnja uspešnosti vznika sejank iglavcev v 3. letu po setvi | | | | | |
|--|--|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 0 % - 10 % | 11 % - 25 % | 26 % - 40 % | 41 % - 60 % | 61 % - 80 % | 81 % - 100 % |
| LJUBLJANA* | (x)* | | | | | X |
| SEŽANA | | | X | | | |

Opomba*: GGO LJUBLJANA - setev je bila uspešna le na enem objektu, kjer je bila predhodno 'pravilno' narejena priprava tal (rigolanje), povprečna uspešnost bi bila drugače od 0 % – 10 %.

3.2 POMEMBNOST OBNOVE GOZDOV S SADNJO IN SETVIJO GLEDE NA DOSEGANJE IZBRANIH CILJEV

V drugem sklopu vprašalnika nas je zanimala predvsem opredelitev navedenih ciljev obnove gozdov s sadnjo in setvijo po GGO z vidika pomembnosti cilja, realizacije doseganja cilja s sadnjo v praksi, trend spreminjanja cilja v obdobju od 2001 do 2020 in ocena možnosti za doseg cilja z naravno obnovo.

Usmeritev: Rangirajte in opišite 10 navedenih ciljev obnove gozdov s sadnjo za GGO. Oцени se stopnja pomembnosti posameznega cilja v GGO (Rang pomembnosti cilja). Za navedeni cilj se določi delež površin, ki so bile uspešno obnovljene s sadnjo v GGO (Dosežen uspeh), oceni se spreminjanje pomembnosti izbranega cilja v zadnjih 20 letih (Trend cilja) in opredelitev za doseg cilja z naravno obnovo z dodatnimi ukrepi in dodatnimi vlaganji (Naravna obnova).

RANG POMEMBNOСТИ CILJA

Cilji obnove gozdov s sadnjo po rangju pomembnosti po GGO:

| RANG POMEMBNOСТИ |
|---------------------------|
| 1 = Nepomemben cilj |
| 2 = Manj pomemben cilj |
| 3 = Srednje pomemben cilj |
| 4 = Zelo pomemben cilj |

Preglednica 5: Cilji obnove gozdov s sadnjo po rangju pomembnosti po GGO

| Pomembnost | GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | CILJI | TO | BL | KR | LJ | PO | KO | NM | BR | CE | NA | SG | MB | MS |
| C1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 |
| C2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| C3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| C4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| C5 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| C6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| C7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 |
| C8 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 |
| C9 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| C10 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 |

C1: Preprečitev erozije dosežena z umetno obnovo rastlinskega pokrova, **C2:** Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo (npr. črni bor, smreka, klonski topol), **C3:** Povečanje lesno proizvodnega potenciala sestojev z ustreznimi deleži visoko vrednih (gospodarsko pomembnih) drevesnih vrst (npr. macesen, gorski javor, hrast), **C4:** Umetna obnova malo donosnih gozdov (npr. panjevski gozd, steljniki, grmišča), **C5:** Povečanje vrstne pestrosti z minoritetnimi drevesnimi vrstami, **C6:** Pogozditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet, **C7:** Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov, **C8:** Obnova ogroženih habitatnih tipov gozdov s sadnjo in setvijo, **C9:** Redna umetna obnova gozdov, kjer je oteženo ali onemogočeno naravno pomlajevanje, **C10:** Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah

TO: GGO Tolmin, **BL:** GGO Bled, **KR:** GGO Kranj, **LJ:** GGO Ljubljana, **PO:** Postojna, **KO:** GGO Kočevje, **NM:** GGO Novo mesto, **BR:** GGO Brežice, **CE:** GGO Celje, **NA:** GGO Nazarje, **SG:** GGO Slovenj Gradec, **MB:** GGO Maribor, **MS:** GGO Murska Sobota, **SE:** GGO Sežana.

Pri ocenjevanju pomembnosti ciljev obnove gozdov s sadnjo po vseh GGO ugotavljamo, da:

- vseh 10 ciljev skupaj je pomembnih le v GGO Sežana,
- v vseh GGO skupaj so pomembni cilji C3, C5, C6, C9 (noben izmed navedenih 10 ciljev ni nepomemben),

- ni cilja, ki bi bil hkrati nepomemben v vseh GGO (vsak cilj je vsaj delno pomemben v vseh 14 GGO),
- po nepomembnosti prevladuje cilj C7, ki je bil določen kot nepomemben v 8 GGO (TO, BL, KR, PO, NM, CE, NA, MB), sledita cilja C1 in C4, ki nista pomembna v skupinah štirih GGO (LJ, KO, NM, BR in BL, KR, SG, MS),
- v dveh skupinah GGO nista pomembna cilja C2 in C8 (LJ, BR in TO, NM), medtem ko cilj C10 ni pomemben le v 1 v GGO (LJ).

Preglednica 6: Število GGO z ocenami pomembnosti posameznih ciljev

| CILJ | NEPOMEMBEN CILJ | MANJ POMEMBEN CILJ | SREDNJE POMEMBEN CILJ | ZELO POMEMBEN CILJ |
|------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| | Število GGO | Število GGO | Število GGO | Število GGO |
| C1 | 4 | 6 | 2 | 2 |
| C2 | 2 | 3 | 5 | 4 |
| C3 | 0 | 3 | 4 | 7 |
| C4 | 4 | 6 | 4 | 0 |
| C5 | 0 | 4 | 6 | 4 |
| C6 | 0 | 0 | 1 | 13 |
| C7 | 8 | 3 | 1 | 2 |
| C8 | 2 | 6 | 3 | 3 |
| C9 | 0 | 0 | 7 | 7 |
| C10 | 1 | 2 | 4 | 7 |

Vrstni red ciljev, ki so po vseh GGO najbolj pomembni:

Cilj C6 *Pogozditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet* je določen kot zelo pomemben v 13 GGO in srednje pomemben v GGO Nazarje.

Cilj C9 *Redna umetna obnova gozdov, kjer je oteženo ali onemogočeno naravno pomlajevanje*, je določen kot zelo pomemben v 7 GGO (TO, KR, PO, CE, SG, MB, MS), srednje pomemben pa v drugih 7 GGO.

Cilj C3 *Povečanje lesno-proizvodnega potenciala sestojev z ustreznimi deleži visoko vrednih (gospodarsko pomembnih) drevesnih vrst (npr. macesen, gorski javor, hrast)* je določen kot zelo pomemben v 7 GGO (LJ, KO, NM, BR, CE, SG, MB), srednje pomemben v 4 GGO in manj pomemben v 3 GGO.

Cilj C10 *Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah* je določen kot zelo pomemben v 7 GGO (TO, KR, KO, BR, CE, NA, MB), srednje pomemben v 3 GGO, manj pomemben v 2 GGO, medtem ko v GGO Ljubljani ni pomemben.

Cilj C5 *Povečanje vrstne pestrosti z minoritetnimi drevesnimi vrstami* je določen kot zelo pomemben v 4 GGO (LJ, CE, SG, MB), srednje pomemben v 6 GGO in manj pomemben v 4 GGO.

Cilj C2 *Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo (npr. črni bor, smreka, klonski topol)*, ki je določen kot zelo pomemben v 4 GGO (KR, CE, SG, MB), srednje pomemben v 5 GGO, manj pomemben v 3 GGO in nepomemben v 2 GGO (LJ, BR*).

Cilj C8 *Obnova ogroženih habitatnih tipov gozdov s sadnjo in setvijo* je določen kot zelo pomemben v 3 GGO (BR, SG, MS), srednje pomemben v 3 GGO, manj pomemben v 6 GGO in nepomemben v 2 GGO.

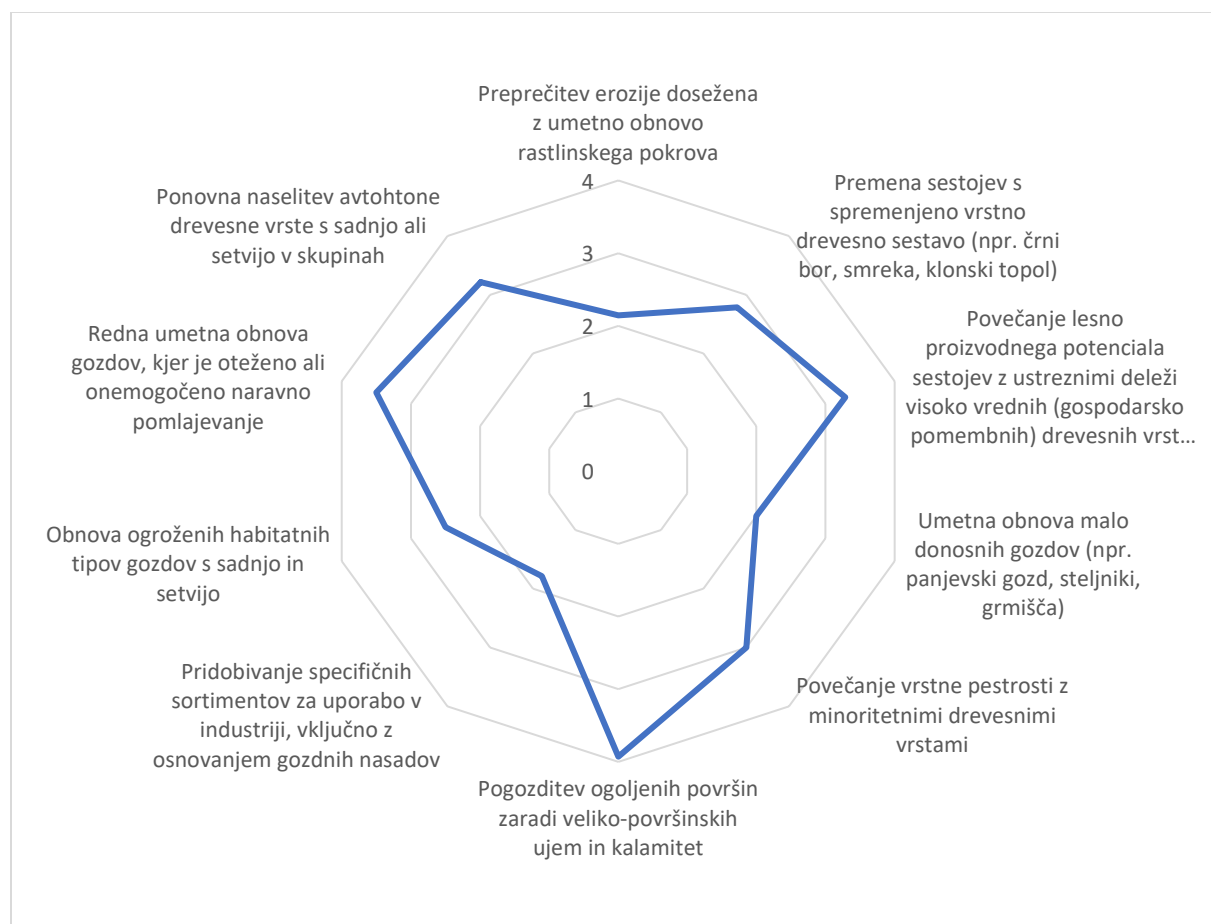
Vrstni red treh ciljev, ki so po vseh GGO najmanj pomembni:

Cilj C7 *Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov* je določen kot zelo pomemben v 2 GGO (BR, SG), srednje pomemben v 1 GGO (KO), manj pomemben v 3 GGO in nepomemben v 8 GGO.

Cilj C4 *Umetna obnova malo donosnih gozdov (npr. panjevski gozd, steljniki, grmišča)* je določen kot srednje pomemben v 4 GGO (NM, BR, CE, NA), manj pomemben v 6 GGO in nepomemben v 4 GGO.

Cilj C1 *Preprečitev erozije, dosežena z umetno obnovo rastlinskega pokrova*, je določen kot zelo pomemben v GGO (SG in SE), srednje pomemben v 2 GGO (KR, CE), manj pomemben v 6 GGO in nepomemben v 4 GGO.

*Opomba pri GGO Brežice pri cilju **C2**: Cilj C2 *Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo (klonski topol)* je v območju GGO Brežice prepoznan kot nepomemben cilj, kljub naravovarstvenim prizadevanjem za vzpostavitev bolj naravnih ekosistemov na mestu plantažnih nasadov na poplavnih zemljiščih reki Savi pri Vrbinu. Razlog je v tem, da so površine nasadov topolovih križancev še vedno evidentirane kot negozdne površine v lasti Republike Slovenije in kot take v različnem upravljanju Sklada kmetijskih zemljišč RS in deloma SiDG. Ko bodo površine v zaraščanju prešle v gozd, se jih bo z obnovo gozdnogospodarskega načrta evidentiralo, in od tedaj dalje bodo na ZGS OE Brežice lahko usmerjali ukrepe, ki jih zdaj izvaja pristojna enota Zavoda za varstvo narave Republike Slovenije.



Slika 2: Cilji obnove gozdov s sadnjo po rangi pomembnosti

Cilji obnove gozdov s sadnjo po GGO po doseženem uspehu: Določi se delež površin, ki so bile uspešno obnovljene s sadnjo za navedeni cilj.

DOSEŽEN USPEH

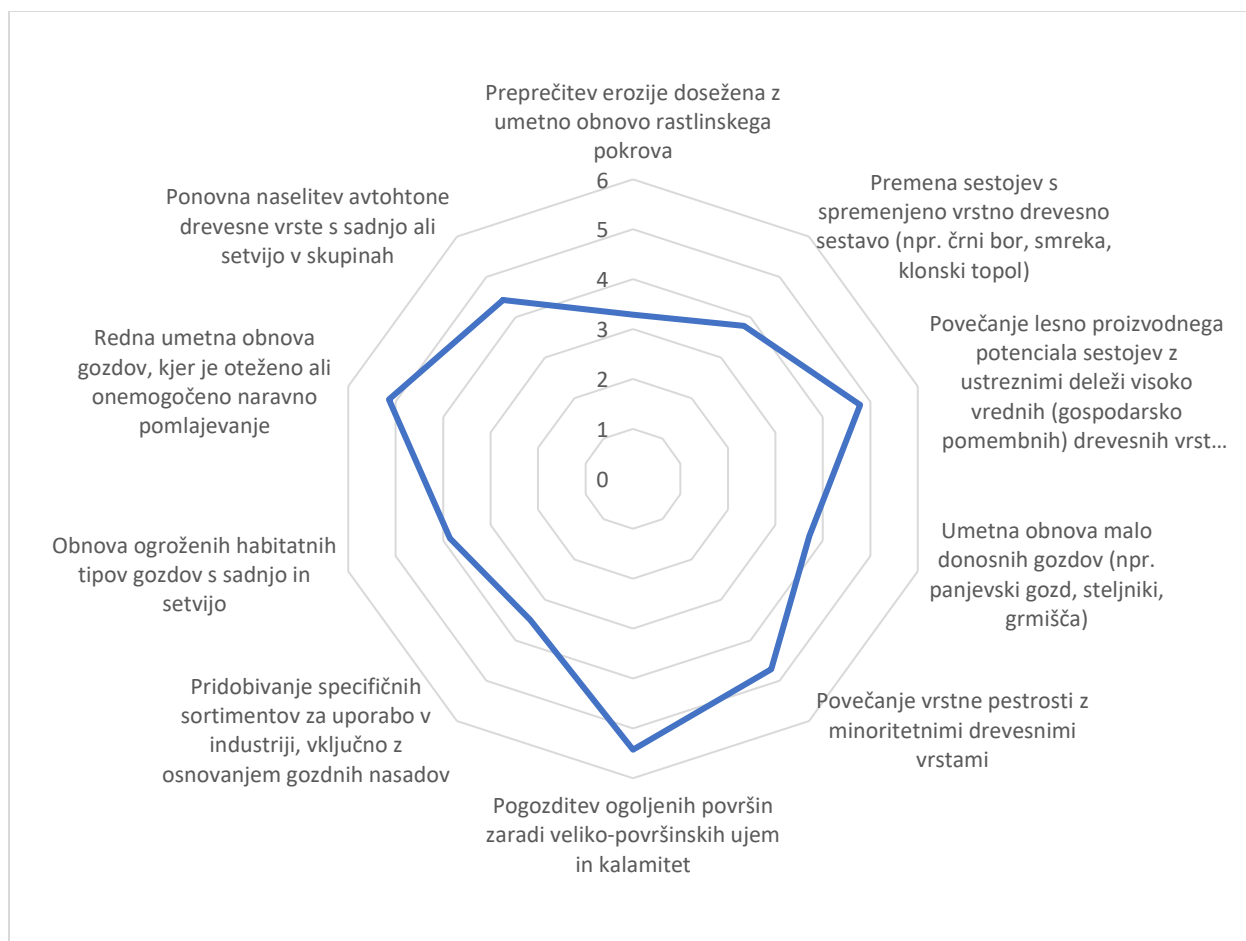
| DOSEŽEN USPEH – delež glede na skupno površino sadnje |
|--|
| 1 = Cilj ni pomemben |
| 2 = Neuspešno (0 % - 10 % površine) |
| 3 = Manj dobro (11 % - 25 % površine) |
| 4 = Srednje dobro (26 % - 40 % površine) |
| 5 = Dobro (41 % - 60 % površine) |
| 6 = Zelo dobro (61 % - 80 % površine) |
| 7 = Odlično (81 % - 100 % površine) |

Preglednica 7: Ocena doseženega uspeha po posameznih ciljnih po GGO

| Dosežen uspeh | GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | GGO | TO | BL | KR | LJ | PO | KO | NM | BR | CE | NA | SG | MB | MS | SE |
| C1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 6 | 5 | 5 | 3 | 4 |
| C2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 5 | 5 | 4 | 1 | 1 | 6 | 6 | 5 | 6 | 4 | 3 |
| C3 | 5 | 4 | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 4 | 5 |
| C4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 6 | 5 | 7 | 7 | 5 | 6 | 1 | 6 | 1 | 4 |
| C5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 6 | 3 | 6 | 6 | 4 | 7 | 6 | 4 | 4 | 6 |
| C6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 |
| C7 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 1 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| C8 | 1 | 4 | 2 | 2 | 5 | 3 | 1 | 6 | 6 | 4 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| C9 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 4 | 5 | 4 |
| C10 | 4 | 4 | 3 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 3 | 6 | 4 | 5 |

C1: Preprečitev erozije dosežena z umetno obnovo rastlinskega pokrova, **C2:** Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo (npr. črni bor, smreka, klonski topol), **C3:** Povečanje lesno proizvodnega potenciala sestojev z ustreznimi deleži visoko vrednih (gospodarsko pomembnih) drevesnih vrst (npr. macesen, gorski javor, hrast), **C4:** Umetna obnova malo donosnih gozdov (npr. panjevski gozd, steljniki, grmišča), **C5:** Povečanje vrstne pestrosti z minoritetnimi drevesnimi vrstami, **C6:** Pogozditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet, **C7:** Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov, **C8:** Obnova ogroženih habitatnih tipov gozdov s sadnjo in setvijo, **C9:** Redna umetna obnova gozdov, kjer je oteženo ali onemogočeno naravno pomlajevanje, **C10:** Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah

TO: GGO Tolmin, **BL:** GGO Bled, **KR:** GGO Kranj, **LJ:** GGO Ljubljana, **PO:** Postojna, **KO:** GGO Kočevje, **NM:** GGO Novo mesto, **BR:** GGO Brežice, **CE:** GGO Celje, **NA:** GGO Nazarje, **SG:** GGO Slovenj Gradec, **MB:** GGO Maribor, **MS:** GGO Murska Sobota, **SE:** GGO Sežana.



Slika 3 : Uspešnost doseganja ciljev obnove gozdov s sadnjo v Sloveniji

Preglednica 8: Uspešnost doseganja ciljev obnove gozdov s sadnjo (C) glede na dosežen uspeh po GGO

| Dosežen uspeh pri pomembnih ciljih (šifra) | GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-----------------|-------------|------------|-------------------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------|-----------------|----------------|
| | TO | BL | KR | LJ | PO | KO | NM | BR | CE | NA | SG | MB | MS | SE |
| NEUSPEŠNO (2) | | | C3, C8 | C8 | | | | | | | | | | |
| MANJ DOBRO (3) | | C1, C2 | C2, C5, C10 | C4, C5, C7 | C3 | C8 | C5 | | | C10 | | | C1 | C2 |
| SREDNJE DOBRO (4) | C10 | C3, C5, C8, C10 | C1 | C3, C9 | C7 | | C2 | | C5, C8 | | | C5, C9 | C2, C3, C5, C10 | C1, C4, C8, C9 |
| DOBRO (5) | C5, C3, C6, C9 | | C6 | C6 | C1, C2, C4, C5, C8, C10 | C2, C3, C7, C10 | C4, C9, C10 | C6, C7, C9, C10 | C3, C4, C6, C10 | | C1, C2, C6, C7, C8 | C1, C3, C7 | | C3, C6, C10 |
| ZELO DOBRO (6) | | C6 | | | C6, C9 | C4, C5, C6, C9 | C3, C6 | C3, C5, C8 | C1, C2, C9 | C1, C2, C7, C8, C9 | C3, C5, C9 | C2, C4, C6, C8, C10 | C6, C7, C8, C9 | C3, C6, C10 |
| ODLIČNO (7) | | | | | | | | C4 | | C3, C5, C10 | | | | |

Cilji so razvrščeni po njihovi pomembnosti, od najbolj pomembnih do najmanj pomembnih.

Uspešnost obnove gozdov s sadnjo je pri cilju C6 *Pogozditev ogoljenih površin zaradi velikopovršinskih ujem in kalamitet* v vseh GGO dobra ali zelo dobra.

Pri cilju C9 *Redna umetna obnova gozdov, kjer je oteženo ali onemogočeno naravno pomlajevanje*, je v večini GGO (11) dobra in zelo dobra, v 3 GGO pa srednje dobra.

Pri cilju C3 *Povečanje lesno proizvodnega potenciala sestojev z ustreznimi deleži visoko vrednih (gospodarsko pomembnih) drevesnih vrst (npr. macesen, gorski javor, hrast)* je uspešnost obnove

s sadnjo v 8 GGO dobra ali zelo dobra, v 3 GGO je srednje dobra, manj dobra je v GGO Postojna (srednje pomemben cilj), neuspešna pa je v GGO Kranj, kjer je ta cilj sicer manj pomemben.

Pri cilju *C10 Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah* je dosežen dober uspeh obnove s sadnjo v 6 GGO, zelo dober je v GGO Maribor in GGO Sežana, odličen v GGO Nazarje, manj dober pa je v GGO Kranj in GGO Nazarje. Ker je bil ta cilj v GGO Kranj prepoznan kot zelo pomemben, je treba identificirati vzroke za slabši uspeh obnove s sadnjo.

Dosežen uspeh obnove s sadnjo za cilj *C5 Povečanje vrstne pestrosti z minoritetnimi drevesnimi vrstami*, ki je zelo pomemben za 4 GGO (LJ, CE, SG, MB), je bil v GGO Ljubljana ocenjen kot manj dober, v GGO Celje in GGO Maribor pa kot dober. Uspešnost doseganja tega cilja je v GGO Kočevje, GGO Brežice in GGO Slovenj Gradcu zelo dobra, v GGO Nazarje pa odlična.

Cilj C2 Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo (npr. črni bor, smreka, klonski topol) je bila s strani strokovnjakov ocenjena kot manj uspešna v GGO Bled, GGO Kranj in GGO Sežana. Ker je bil ta cilj v GGO Kranj prepoznan kot zelo pomemben, je treba identificirati vzroke za slabši uspeh obnove s sadnjo. Cilj C2 je bil za GGO MB pripoznan kot zelo pomemben in tudi uspeh sadnje je bil v tem GGO zelo dober.

Cilj C8 Obnova ogroženih habitatnih tipov gozdov s sadnjo in setvijo je po oceni strokovnjakov neuspešna v GGO Ljubljana in GGO Kranj, manj uspešna na GGO Kočevje in GGO Sežana, kjer je bil ta cilj pripoznan kot manj pomemben. Obnova s sadnjo je zelo uspešna v 4 GGO, kjer je ta cilj določen bodisi kot zelo pomemben (GGO Brežice, GGO Murska Sobota), bodisi kot srednje pomemben (GGO Celje, GGO Maribor).

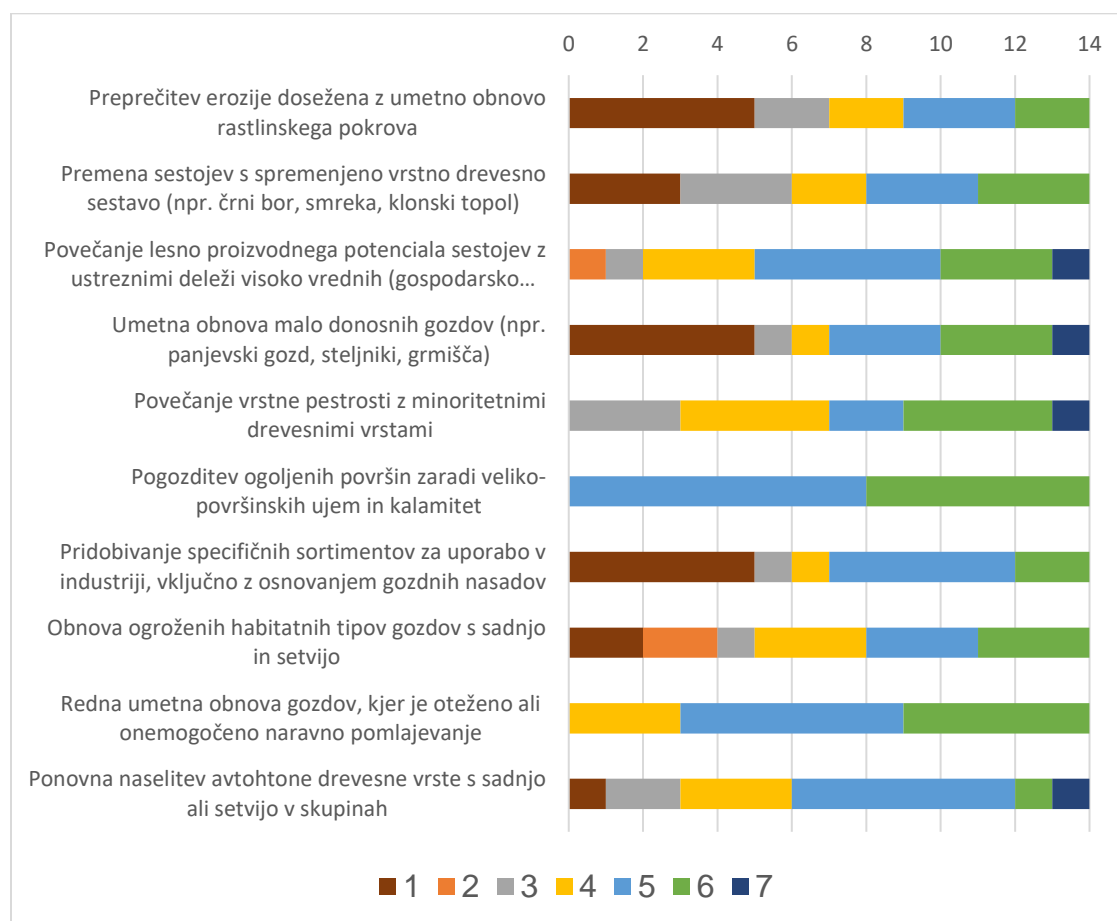
Cilj C1 Preprečitev erozije dosežena z umetno obnovo rastlinskega pokrova: dosežen uspeh obnove s sadnjo je srednje dober v GGO Sežana, kjer je cilj zelo pomemben, in zelo dober v GGO Celje kjer je ta cilj srednje pomemben.

Cilj C4 Umetna obnova malo donosnih gozdov (npr. panjevski gozd, steljniki, grmišča): cilj je srednje pomemben v GGO Brežice in GGO Nazarje. Uspešnost obnove s sadnjo je v GGO Brežice

odlična, v GGO Nazarje pa zelo dobra. Zelo dober uspeh obnove s sadnjo dosegajo tudi v GGO Kočevje in GGO Maribor.

Cilj C7 Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov: uspešnost obnove s sadnjo je v GGO Brežice in GGO Slovenj Gradec zelo dobra, v GGO Kočevje pa je dobra. V vseh treh GGO je ta cilj tudi srednje pomemben do zelo pomemben.

Odlično uspešnost pri doseganja posameznih ciljev navajajo v GGO Nazarje: i) Povečanje lesno proizvodnega potenciala sestojev z ustreznimi deleži visoko vrednih (gospodarsko pomembnih) drevesnih vrst (npr. macesen, gorski javor, hrast); ii) Povečanje vrstne pestrosti z minoritetnimi drevesnimi vrstami; iii) Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah. V GGO Brežice pa odlično uspešnost navajajo pri iv) Umetna obnovi malo donosnih gozdov.



Slika 4: Ocena doseženega uspeha obnove gozdov s sadnjo z vidika posameznih ciljev po GGO

TREND CILJA V OBDOBJU od 2021 do 2020

Trend cilja v zadnjih 20 letih: Ocenite spreminjanje pomembnosti posameznega cilja v zadnjih 20 letih.

| TREND CILJA V OBDOBJU 2001 do 2020 |
|------------------------------------|
| 1 = Cilj ni pomemben |
| 2 = Pada |
| 3 = Stagnira |
| 4 = Narašča |

Preglednica 9: Trend cilja v obdobju od leta 2001 do 2020

| Trend cilja | GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | GGO | TO | BL | KR | LJ | PO | KO | NM | BR | CE | NA | SG | MB | MS | SE |
| C1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| C2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| C3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| C4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| C5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| C6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| C7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| C8 | 1 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| C9 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| C10 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| Skupaj | 24 | 30 | 32 | 23 | 36 | 33 | 23 | 30 | 34 | 35 | 31 | 31 | 33 | 35 | 31 |

C1: Preprečitev erozije dosežena z umetno obnovo rastlinskega pokrova, **C2:** Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo (npr. črni bor, smreka, klonski topol), **C3:** Povečanje lesno proizvodnega potenciala sestojev z ustreznimi deleži visoko vrednih (gospodarsko pomembnih) drevesnih vrst (npr. macesen, gorski javor, hrast), **C4:** Umetna obnova malo donosnih gozdov (npr. panjevski gozd, steljniki, grmišča), **C5:** Povečanje vrstne pestrosti z minoritetnimi drevesnimi vrstami, **C6:** Pogozditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet, **C7:** Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov, **C8:** Obnova ogroženih habitatnih tipov gozdov s sadnjo in setvijo, **C9:** Redna umetna obnova gozdov, kjer je oteženo ali onemogočeno naravno pomlajevanje, **C10:** Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah

TO: GGO Tolmin, **BL:** GGO Bled, **KR:** GGO Kranj, **LJ:** GGO Ljubljana, **PO:** GGO Postojna, **KO:** GGO Kočevje, **NM:** GGO Novo mesto, **BR:** GGO Brežice, **CE:** GGO Celje, **NA:** GGO Nazarje, **SG:** GGO Slovenj Gradec, **MB:** GGO Maribor, **MS:** GGO Murska Sobota, **SE:** GGO Sežana.

Preglednica 10: Prikaz trendov ciljev po GGO in kategorijah v obdobju od 2001 do 2020

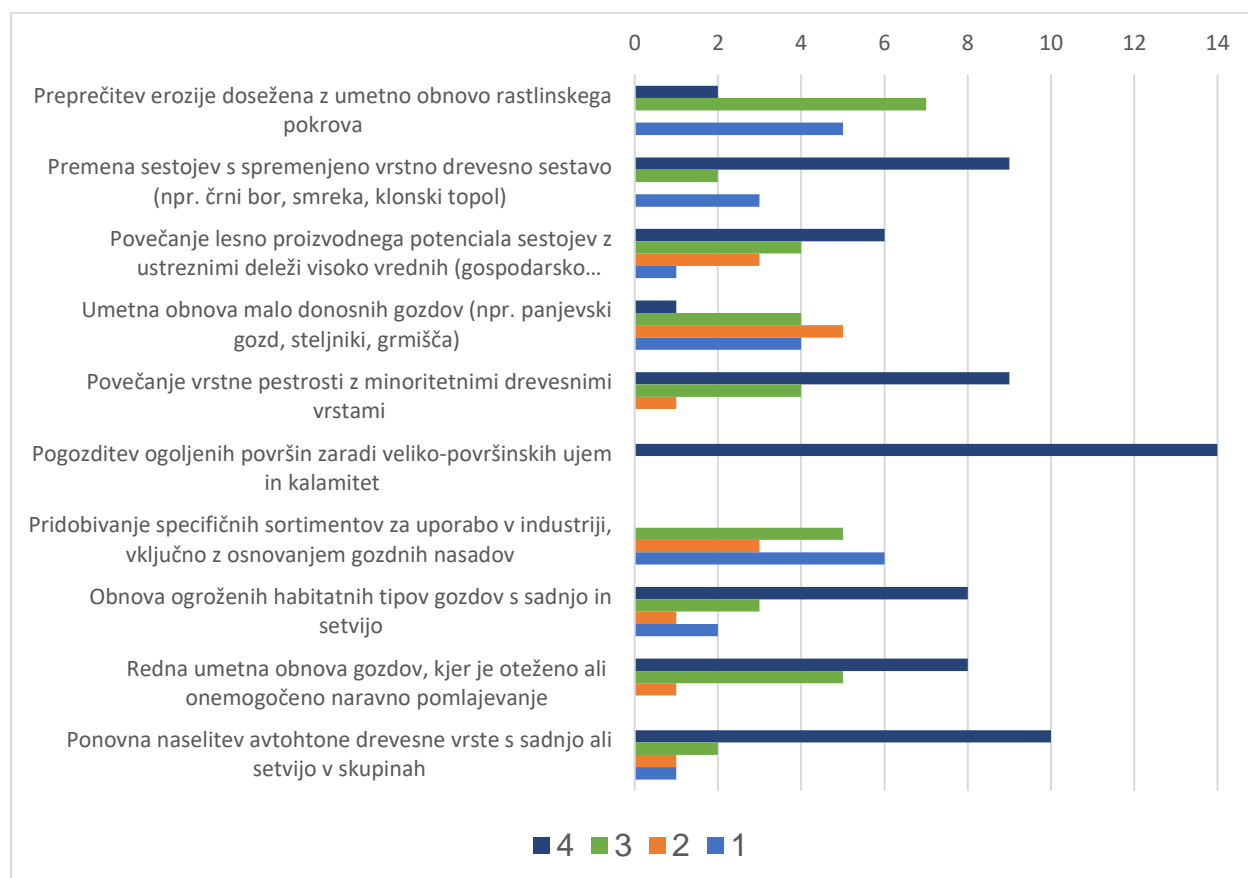
| CILJ | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|-------------|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| NARAŠČA | BL, KR | BL, KR, PO, KO, NM, CE, SG, MB, MS | PO, KO, BR, NA, SG, MS | PO, NA | TO, BL, PO, BR, CE, NA, MB, MS, SE |
| STAGNIRA | PO, CE, NA, SG, MB, MS, SE | NA, SE | TO, KR, LJ, CE | LJ, KO, BR, CE | KR, LJ, KO, SG |
| PADA | / | / | NM, MB, SE | KR, NM, MB, SE | NM |
| NI POMEMBEN | TO, LJ, KO, NM, BR | TO, LJ, BR | BL | TO, BL, SG, MS | / |
| CILJ | C6 | C7 | C8 | C9 | 10 |
| NARAŠČA | TO, BL, KR, LJ, PO, KO, NM, BR, CE, NA, SG, MB, MS, SE | / | BL, KR, BR, CE, NA, MB, MS, SE | TO, PO, KO, CE, NA, SG, MB, MS | TO, BL, KR, KO, NM, CE, NA, MB, MS, SE |
| STAGNIRA | / | PO, KO, BR, SG, MS | PO, KO, SG | BL, KR, LJ, BR, SE | PO |
| PADA | / | LJ, MB, SE | LJ | NM | SG |
| NI POMEMBEN | / | TO, BL, KR, NM, CE, NA | TO, NM | / | LJ |

C1: Preprečitev erozije dosežena z umetno obnovo rastlinskega pokrova, **C2:** Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo (npr. črni bor, smreka, klonski topol), **C3:** Povečanje lesno proizvodnega potenciala sestojev z ustreznimi deleži visoko vrednih (gospodarsko pomembnih) drevesnih vrst (npr. macesen, gorski javor, hrast), **C4:** Umetna obnova malo donosnih gozdov (npr. panjevski gozd, steljniki, grmišča), **C5:** Povečanje vrstne pestrosti z minoritetnimi drevesnimi vrstami, **C6:** Pogozditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet, **C7:** Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov, **C8:** Obnova ogroženih habitatnih tipov gozdov s sadnjo in setvijo, **C9:** Redna umetna obnova gozdov, kjer je oteženo ali onemogočeno naravno pomlajevanje, **C10:** Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah

TO: GGO Tolmin, **BL:** GGO Bled, **KR:** GGO Kranj, **LJ:** GGO Ljubljana, **PO:** GGO Postojna, **KO:** GGO Kočevje, **NM:** GGO Novo mesto, **BR:** GGO Brežice, **CE:** GGO Celje, **NA:** GGO Nazarje, **SG:** GGO Slovenj Gradec, **MB:** GGO Maribor, **MS:** GGO Murska Sobota, **SE:** GGO Sežana.

Z anketo smo zaznali trend naraščanja cilja C6 Pogozditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet v vseh 14 GGO v Sloveniji. Sledi cilj C10 Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah s trendom naraščanja v 11 GGO od 13 GGO in cilj C2 Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo s trendom naraščanja v 9 od 11 GGO, kjer sta cilja opredeljena kot pomembna.

Zaznali smo tudi trend stagniranja in padanja cilja C7 Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov.



Slika 5: Frekvenca ocen trenda cilja obnove gozda s sadnjo v obdobju 2001 - 2020

NARAVNA OBNOVA

Naravna obnova: Ali bi cilj lahko dosegli tudi z naravno obnovo z dodatnimi ukrepi in dodatnimi vlaganji?

| NARAVNA OBNOVA |
|-----------------------|
| 1 = Cilj ni pomemben |
| 2 = Da |
| 3 = Ne |
| 4 = Deloma |

Preglednica 11: Ocene doseganja navedenih ciljev tudi z naravno obnovo z dodatnimi ukrepi in dodatnimi vlaganji po GGO

| Naravna obnova | GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | GGO | TO | BL | KR | LJ | PO | KO | NM | BR | CE | NA | SG | MB | MS | SE |
| C1 | | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| C2 | | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| C3 | | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| C4 | | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 |
| C5 | | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 |
| C6 | | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 |
| C7 | | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 |
| C8 | | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 |
| C9 | | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| C10 | | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 |

C1: Preprečitev erozije dosežena z umetno obnovo rastlinskega pokrova, **C2:** Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo (npr. črni bor, smreka, klonski topol), **C3:** Povečanje lesno proizvodnega potenciala sestojev z ustreznimi deleži visoko vrednih (gospodarsko pomembnih) drevesnih vrst (npr. macesen, gorski javor, hrast), **C4:** Umetna obnova malo donosnih gozdov (npr. panjevski gozd, steljniki, grmišča), **C5:** Povečanje vrstne pestrosti z minoritetnimi drevesnimi vrstami, **C6:** Pogožditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet, **C7:** Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov, **C8:** Obnova ogroženih habitatnih tipov gozdov s sadnjo in setvijo, **C9:** Redna umetna obnova gozdov, kjer je oteženo ali onemogočeno naravno pomlajevanje, **C10:** Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah

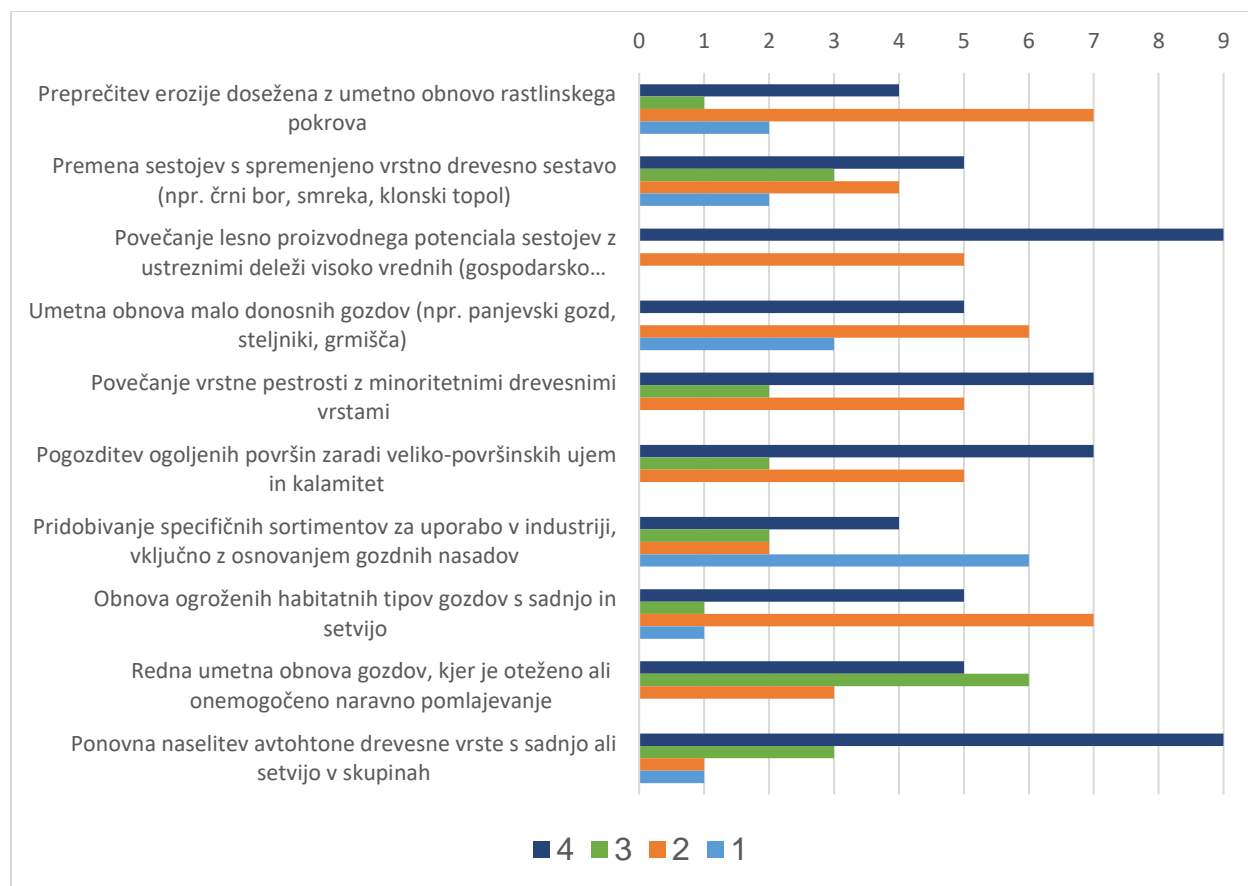
TO: GGO Tolmin, **BL:** GGO Bled, **KR:** GGO Kranj, **LJ:** GGO Ljubljana, **PO:** GGO Postojna **KO:** GGO Kočevje, **NM:** GGO Novo mesto, **BR:** GGO Brežice, **CE:** GGO Celje, **NA:** GGO Nazarje, **SG:** GGO Slovenj Gradec, **MB:** GGO Maribor, **MS:** GGO Murska Sobota, **SE:** GGO Sežana.

V vseh GGO je možno z ukrepi naravne obnove vsaj delno doseči skoraj vse posamezne cilje. Izjema so cilji po posameznih GGO, ki se jih z naravno obnovo ne da doseči. To so cilji C2, C6, C9 (GGO Celje), C2, C9, C10 (GGO Maribor), C2, C5, C7, C8, C9, C10 (GGO Murska Sobota) ter C1, C5, C6, C7, C9 (GGO Sežana) in cilj C9 (GGO Kočevje in GGO Brežice).

V GGO Ljubljana je možno v celoti doseči vse pomembne cilje tudi z naravno obnovo z dodatnimi ukrepi in dodatnimi vlaganji.

V GGO Postojna je prav tako možno doseči vseh 10 navedenih ciljev, vendar je pri cilju C5, C7 in C10 potrebno upoštevati le delno doseganje cilja z naravno obnovo.

Na GGO Bled je za doseg vseh pomembnih ciljev potrebna tudi obnova s sadnjo. Naravna obnova navkljub uporabi dodatnih ukrepov in dodatnih vlaganji ne bo dovolj. Z naravno obnovo lahko na GGO Bled le delno dosežejo zahtevane cilje obnove.



Slika 6: Frekvenca ocen doseganja navedenih ciljev tudi z naravno obnovo gozda

Preglednica 12: Opredelitev in opis dodatnih ciljev obnove s sadnjo po GGO s strani vodij odsekov za gojenje in varstvo gozdov po GGO

| DRUGI POMEMBNI CILJI PO GGO | RANG POMEMBNOСТИ CILJA | DOSEŽEN USPEH | TREND 2001-2020 | NARAVNA OBNOVA |
|--|------------------------|---------------|-----------------|----------------|
| GGO KRANJ | | | | |
| Vzdrževanje dobrih odnosov z lastnikom gozda (želja lastnika) | 3 | 6 | 3 | 2 |
| Motivacija lastnika za izvedbo obžetev (kasneje vrst naravnega mladja) | 3 | 5 | 3 | 4 |
| Poraba evropskih sredstev (PRP), obstoj domačih drevesnic | 2 | 5 | 4 | 4 |
| GGO KOČEVJE | | | | |
| Več plodonosnih vrst pomembnih za prehrano živali | 3 | 4 | 3 | 4 |
| GGO NAZARJE | | | | |
| Estetska funkcija (primestni gozdovi, gozdni rob) | 3 | 7 | 4 | 4 |
| Ozaveščanje in izobraževanje javnosti | 2 | 7 | 4 | 4 |
| Povečanje prehranske osnove za prostoživeče živali | 3 | 5 | 4 | 3 |

3.3 IZVAJANJE NEGE NA OBNOVLJENIH POVRŠINAH S SADNJO

V tretjem sklopu nas je predvsem zanimalo redno izvajanje ukrepov nege po GGO.

Vprašanje: Ali so se redno izvajali ukrepi nege na obnovljenih površinah s sadnjo in setvijo?

| |
|-------------|
| NEGA |
| 1 = Da |
| 2 = Deloma |
| 3 = Ne |

Pri odgovoru 1 oz. 2 napišite v povprečju v kolikšnem obsegu – navedite delež (%).

Pri odgovoru 3 oz. 2 navedite od 3 do 5 razlogov, zakaj ne.

Preglednica 13: Izvajanje in obseg nege na obnovljenih površinah s sadnjo in setvijo

| IZVEDBA UKREPOV NEGE | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|---|---|----|--|---|-------------------------------|----|---|----|----|------------------------------|
| TO | BL | KR | LJ | PO | KO | NM | BR | CE | NA | SG | MB | MS | SE |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 80 | 80 | 90 | 70 | 80 | 90 | 80 | 80 | 90 | 67 | 90 | 80 | 60 | 80 |
| nezainteresiranost lastnikov, pomanjkanje časa, prenizka subvencija, nenavezanost na gozd | nezainteresirano lastnikove, neznanje, pomanjkanje časa | / | nizko sofinanciranje, starost lastnikov, nezainteresiranost lastnikov | Nezainteresiranost lastnikove, pomanjkanje finančnih sredstev | / | nezainteresiranost lastnikov, zamenjava generacije lastnikov, oddaljeni dolgoročni cilj, pomanjkanje časa, ... | Nezainteresiranost, malomarnost lastnikov; menjava lastništva | nezainteresiranost lastnikov. | / | lastniki preprosto pozabijo na nego. Posadijo, potem pa jih ne zanima več. Kar bo zrastlebo | / | / | nezainteresiranost lastnikov |

TO: GGO Tolmin, **BL:** GGO Bled, **KR:** GGO Kranj, **LJ:** GGO Ljubljana, **PO:** Postojna, **KO:** GGO Kočevje, **NM:** GGO Novo mesto, **BR:** GGO Brežice, **CE:** GGO Celje, **NA:** GGO Nazarje, **SG:** GGO Slovenj Gradec, **MB:** GGO Maribor, **MS:** GGO Murska Sobota, **SE:** GGO Sežana

Delež izvedene nege na obnovljenih površinah s sadnjo in setvijo je bil po GGO od 67 % (GGO Nazarje) do 90 % (GGO Kranj, GGO Kočevje, GGO Celje in GGO Slovenj Gradec).

Ukrep nege na obnovljenih površinah s sadnjo in setvijo se je redno izvajal v GGO Kranj, GGO Koper, GGO Slovenj Gradec in GGO Maribor. V vseh ostalih GGO je bil ukrep nege na obnovljenih površinah s sadno in setvijo izveden delno.

Ključni razlogi za slabšo oz. delno izvajanje nege so nezainteresiranost lastnikov v vseh GGO, kjer se nega izvaja delno, pomanjkanje časa (GGO Tolmin, GGO Bled in GGO Novo mesto), premalo finančnih sredstev oz. prenizko sofinanciranje (GGO Tolmin, GGO Postojna, GGO Ljubljana), malomarnost lastnikov (GGO Brežice, GGO Slovenj Gradec), zamenjava generacije lastnikov (GGO Ljubljana), kakovosten gozd je dolgoročni cilj, ki je v času izvajanja nege še precej oddaljen (GGO Novo mesto), nenavezanost na gozd (GGO Tolmin).

3.4 POMEMBOST IZBRANIH DEJAVNIKOV ZA DOSEGANJE DOLGOROČNIH USPEHOV OBNOVE GOZDOV S SADNJO

V četrtem sklopu so nas zanimali predvsem dejavniki po pomembnosti za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo v GGO.

Usmeritev: Rangirajte dejavnike po pomembnosti za doseganje dolgoročnega uspeha obnove gozdov s sadnjo v vašem GGO.

| POMEMBNOST |
|----------------------|
| 1 = Nepomemben |
| 2 = Manj pomemben |
| 3 = Srednje pomemben |
| 4 = Zelo pomemben |

Preglednica 14: Ocene pomembnosti dejavnikov za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo po GGO

| Dejavnik (D) | GOZDNO GOSPODARSKO OBMOČJE (GGO) | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | TO | BL | KR | LJ | PO | KO | NM | BR | CE | NA | SG | MB | MS | SE |
| ABIOTSKI IN BIOTSKI DEJAVNIKI | | | | | | | | | | | | | | |
| D1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| D2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| D3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| SADIKE | | | | | | | | | | | | | | |
| D4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| D5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| D6 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| D7 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 |
| D8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| D9 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 |
| SADNJA | | | | | | | | | | | | | | |
| D10 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| D11 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| D12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| D13 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 |
| GOZDNO GOJITVENA DELA, MONITORING in ANALIZA | | | | | | | | | | | | | | |
| D14 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |

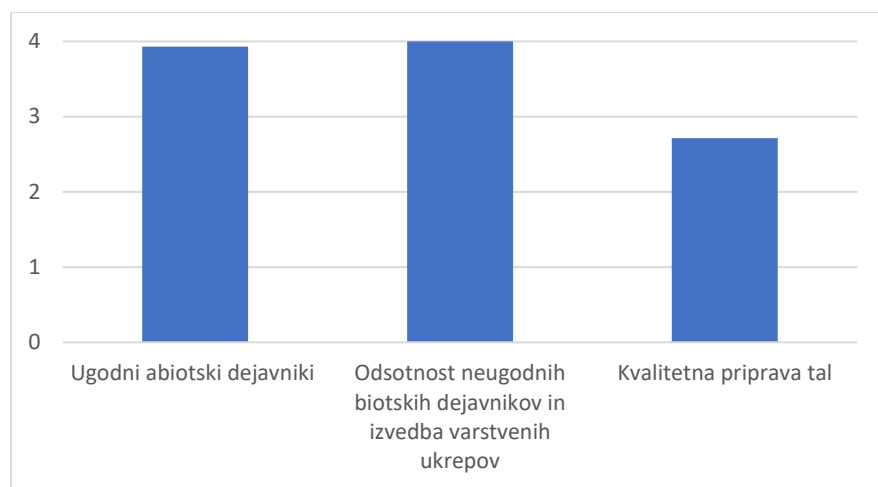
| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D15 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| D16 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| D17 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| D18 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 |
| D19 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| D20 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| D21 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| OZAVEŠČENOST IN UČINKOVITOST | | | | | | | | | | | | | | |
| D22 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 |
| D23 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| D24 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 |
| D25 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| ZAŠČITA GOZDNEGA MLADJA | | | | | | | | | | | | | | |
| D26 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 |
| D27 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| SODELOVANJE | | | | | | | | | | | | | | |
| D28 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| D29 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| D30 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 |

ABIOTSKI IN BIOTSKI DEJAVNIKI - D1: Ugodni abiotiski dejavniki (npr. ustrezne vremenske razmere..), **D2:** Odsotnost neugodnih biotskih dejavnikov (npr. divjad, bolezni, insekti) in izvedba varstvenih ukrepov (npr. zaščitni premazi, tulci, ograditev pomlajenih površin), **D3:** Kvalitetna priprava tal; **SADIKE - D4:** Večja možnost izbire optimalnih sadik glede na izvor (provenienca in višinski pas), **D5:** Možnost izbire ustreznih sadik glede razvojno obliko in tršatost (to je z ustreznim razmerjem med višino sadike in premerom koreninskega vratu), **D6:** Možnost izbire aklimatiziranih sadik za sadnjo v novih razmerah okolja, **D7:** Vrsta sadik (sadike z golo korenino, kontejnerske sadike, puljenke), **D8:** Manipulacija s sadikami in logistika (od drevesnice do sadnje v gozdu), **D9:** Uporaba GRM iz sosednjih držav; **SADNJA - D10:** Prilagoditev gostote sadnje glede na rastišče razmere, **D11:** Izbira časa sadnje (jeseni oz. spomladi), **D12:** Kvalitetna izvedba sadnje, **D13:** Vrsta sadik (sadike z golo korenino, kontejnerske sadike, puljenke); **GOZDNO GOJITVENA DELA, MONITORING in ANALIZA - D14:** Možnost pridobivanja dodatnih podatkov o rastišču in genetskih vidikih vezanih na stabilnost nove populacije, **D15:** Osnovanje in ovrednotenje provenienčnih testov za izbiro naustrežnejših drevesnih vrst in provenienc za obnovo na reprezentativnih rastiščih, **D16:** Izvedba gozdno-gojitvenih del (spopolnitev, sanacijska dela, obžetev, uravnavanje zmesi, redčenje), **D17:** Monitoring uspešnosti sadnje z vidika prijema in preživetja sadik in analiza, **D18:** Monitoring zgodovine in dinamike sestoja v času od obnove sestoja do sklopa krošenj, **D19:** Izvajanje primerjav uspešnosti umetne obnove z naravno obnovo in-situ na določenem rastišču, **D20:** Analize najverjetnejših scenarijev, kaj bo, če bi se površina za umetno obnovo obnovila po naravni poti namesto s sadnjo in/ali setvijo, **D21:** Ugotavljanje vzrokov in spoznavanje napak pri neuspešni obnovi s sadnjo in setvijo. Problem propadlih / odmrlih sadik. Iskanje kje in kaj so vzroki za propadanje rastlin in učenje na napakah; **OZAVEŠČENOST IN UČINKOVITOST- D22:** Izdelani načrti umetne obnove za načrtno vzgojo najustrežnejšega GRM v gozdnih drevesnicah, **D23:** Večja ozaveščenost lastnikov gozdov, **D24:** Večja odzivnost gozdnih drevesničarjev po zagotavljanju ustreznega GRM, **D25:** Povečanje subvencij; **ZAŠČITA GOZDNEGA MLADJA - D26:** Uporaba fungicidov v specifičnih primerih dopolnilne obnove gozdov s sadnjo izbranih gozdnih drevesnih vrst, **D27:** Zaščita sadik z nanosom zaščitnih sredstev 2x letno; **SODELOVANJE - D28:** Projektno sodelovanje z domačimi raziskovalnimi in izobraževalnimi organizacijami, **D29:** Projektno sodelovanje z tujimi raziskovalnimi in izobraževalnimi organizacijami, **D30:** Medsektorsko sodelovanje;

TO: GGO Tolmin, **BL:** GGO Bled, **KR:** GGO Kranj, **LJ:** GGO Ljubljana, **PO:** Postojna, **KO:** GGO Kočevje, **NM:** GGO Novo mesto, **BR:** GGO Brežice, **CE:** GGO Celje, **NA:** GGO Nazarje, **SG:** GGO Slovenj Gradec, **MB:** GGO Maribor, **MS:** GGO Murska Sobota, **SE:** GGO Sežana.

ABIOTSKI IN BIOTSKI DEJAVNIKI

Pri vplivu abiotских in biotских dejavnikov na dolgoročni uspeh obnove gozdov s sadnjo so vsi anketiranci največjo pomembnost pripisali odsotnosti neugodnih biotских dejavnikov (npr. divjad, bolezni, insekti...) in izvedbi varstvenih ukrepov (slika 7). Nekoliko manjšo pomembnost imajo pri uspehu obnove s sadnjo po mnenju strokovnjakov ugodni abiotски dejavniki v smislu ustreznih vremenskih razmer ipd. Najmanjšo težo so strokovnjaki pripisali kvalitetni pripravi tal. Med GGO je ta dejavnik srednje pomemben v 8 GGO, manj pomemben v 5 GGO, zelo pomemben pa je v GGO Postojna.

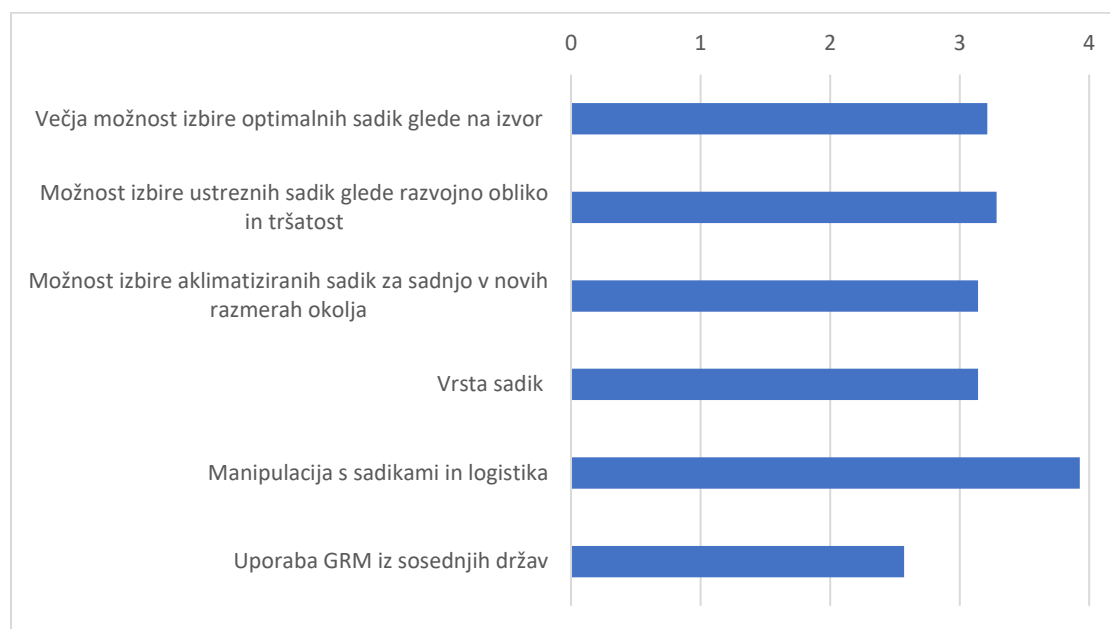


Slika 7: Ocena pomembnosti ugodnih abiotских dejavnikov, odsotnosti neugodnih biotских dejavnikov in izvedbe varstvenih ukrepov ter kvalitetna priprava tal za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo

SADIKE

Pri ocenjevanju vpliva sadik na uspeh obnove gozdov s sadnjo (slika 8) so anketiranci v 13 od skupaj 14 GGO največjo pomembnost pripisali ustrezni manipulaciji s sadikami in logistiki. Nekoliko manjšo težo so določili možnosti izbire ustreznih sadik glede razvojne oblike in tršatosti, večji možnosti izbire optimalnih sadik glede na izvor, možnosti izbire aklimatiziranih sadik za sadnjo v novih razmerah okolja ter vrsti sadik. Po mnenju strokovnjakov k uspehu obnove gozdov s sadnjo najmanj prispeva uporaba GRM iz sosednjih držav. Primerjava po GGO v zvezi z uporabo GRM je pokazala največjo razliko med GGO Novo mesto in GGO Nazarje, kjer je uporaba GRM

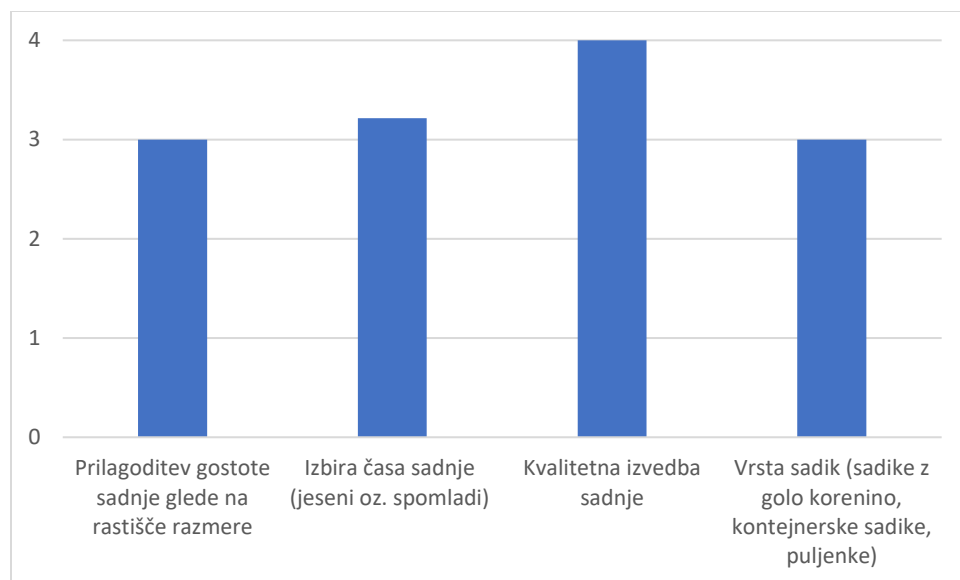
iz sosednjih držav nepomemben dejavnik, in GGO Maribor, kjer je uporaba GRM iz sosednjih držav zelo pomemben dejavnik.



Slika 8: Ocena pomembnosti izbora in upravljanja s sadikami za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo

SADNJA

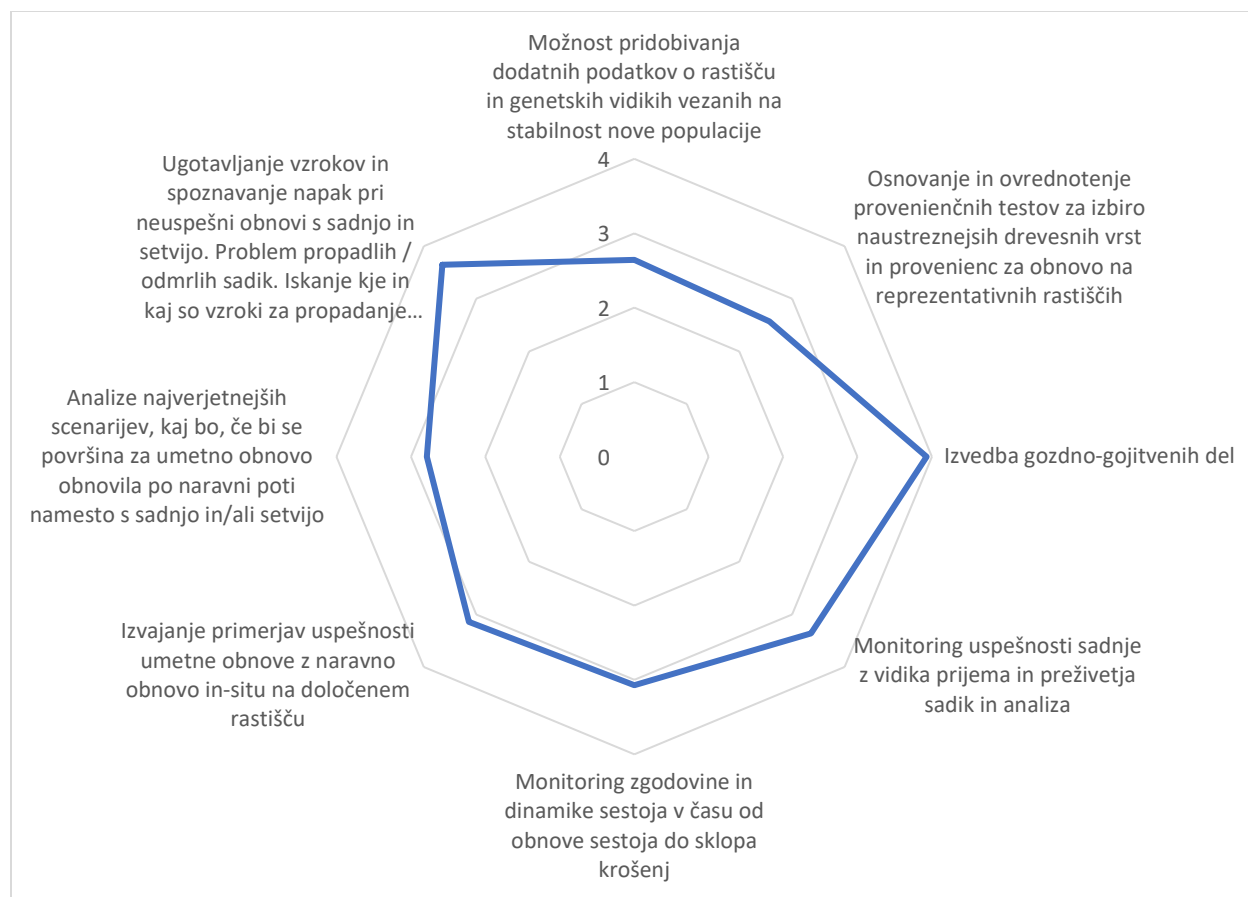
Pri ocenjevanju izvedbe sadnje (slika 9) so anketiranci vseh GGO največjo pomembnost pripisali kvalitetni izvedbi sadnje. Ostalim trem dejavnikom so dali manjšo, a precej enakovredno težo. Med izbiro vrste sadik, prilagoditvijo gostote sadnje in izbiro časa sadnje, so nekoliko večjo pomembnost pripisali slednji.



Slika 9: Ocena pomembnosti izvedbe sadnje za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo

GOZDNO GOJITVENA DELA, MONITORING IN ANALIZA

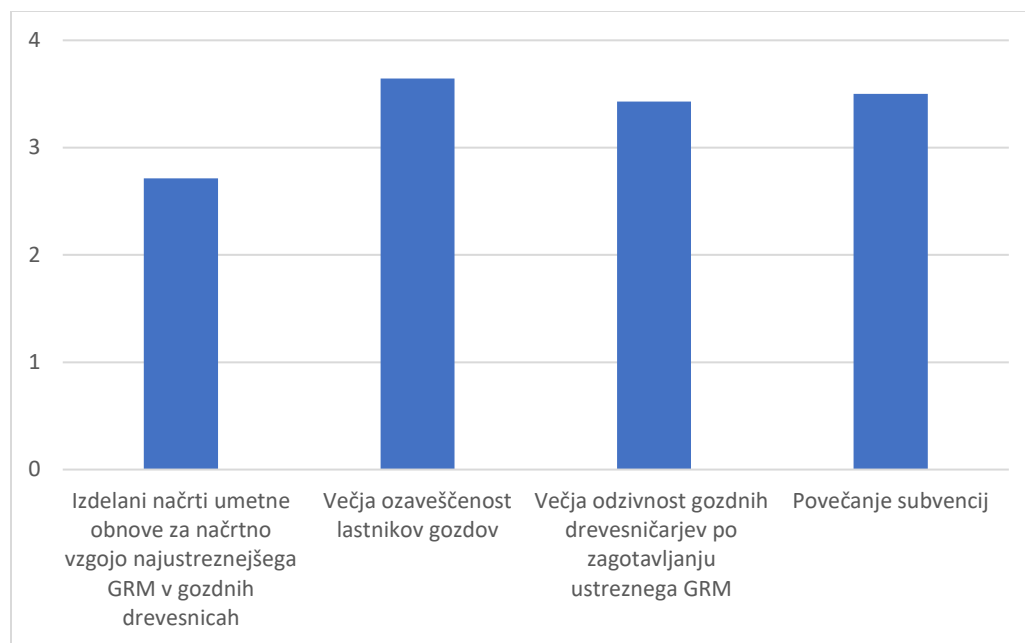
Pri ocenjevanju pomembnosti gozdnogojitvenih ukrepov, spremljanja in analiziranja stanja za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo (slika 10), so anketiranci v 13 od skupaj 14 GGO kot najbolj pomemben dejavnik izpostavili izvedbo gozdnogojitvenih del (spopolnitev, sanacijska dela, obžetev, uravnavanje zmesi, redčenje), takoj za njo pa so uvrstili ugotavljanje vzrokov in spoznavanje napak pri neuspešni obnovi s sadnjo in setvijo (problem propadlih / odmrlih sadik, iskanje vzrokov in spoznavanje napak pri neuspešni obnovi s sadnjo in setvijo). Po pomembnosti sledijo monitoring uspešnosti sadnje z vidika prijema in preživetja sadik in analiza, monitoring zgodovine in dinamike sestoja v času od obnove sestoja do sklopa krošenj ter izvajanje primerjav uspešnosti umetne obnove z naravno obnovo in-situ na določenem rastišču. Primerjalno najmanjšo pomembnost, vendar še vedno v rangu srednje pomembnosti, so strokovnjaki določili analizam najverjetnejših scenarijev (kaj bo, če bi se površina za umetno obnovo obnovila po naravni poti namesto s sadnjo in / ali setvijo), možnosti pridobivanja dodatnih podatkov o rastišču in genetskih vidikih, vezanih na stabilnost nove populacije ter osnovanju in ovrednotenju provenienčnih testov za izbiro najustreznejših drevesnih vrst in provenienc za obnovo na reprezentativnih rastiščih.



Slika 10: Ocena pomembnosti gozdnogojitvenih ukrepov, spremljanja in analiziranja stanja za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo

OZAVEŠČENOST IN UČINKOVITOST

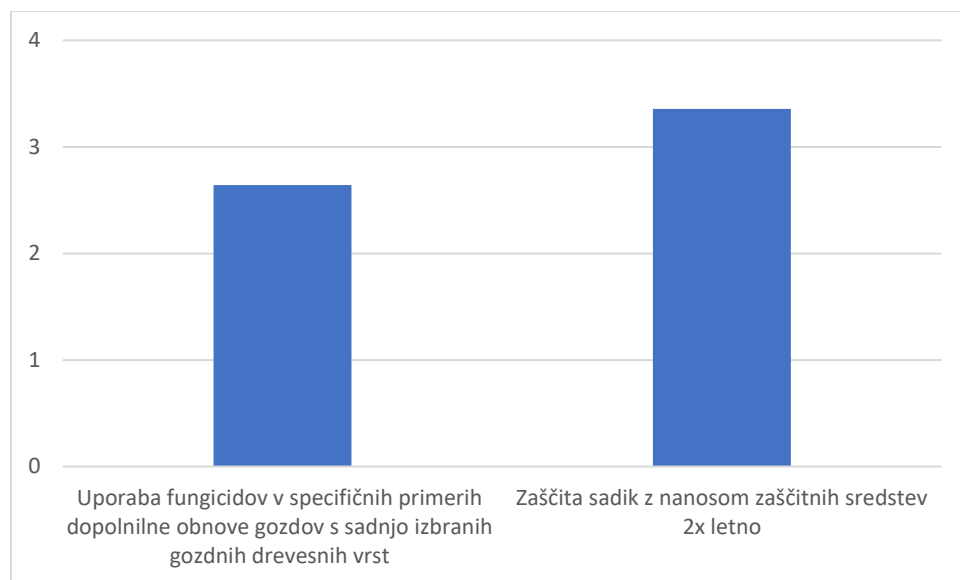
Na dolgoročni uspeh obnove gozdov s sadnjo lahko vplivajo načrtovanje umetne obnove gozdov, subvencije, zagotavljanja ustreznega GRM in ozaveščenosti lastnikov gozdov. Strokovnjake smo zaprosili, da navedene dejavnike razvrstijo po pomembnosti. Le-ti so največjo pomembnost za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo pripisali večji ozaveščenosti lastnikov gozdov (slika 11), nekoliko manjšo pomembnost povečanju subvencij ter večji odzivnosti gozdnih drevesničarjev po zagotavljanju ustreznega GRM. Kot najmanj pomembno so strokovnjaki ocenili izdelavo načrtov umetne obnove za načrtno vzgojo najustrežnejšega GRM v gozdnih drevesnicah.



Slika 11: Ocena pomembnosti izdelanih načrtov umetne obnove, ozaveščenosti lastnikov, zagotavljanja ustreznega GRM in povečanja subvencij za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo

ZAŠČITA GOZDNEGA MLADJA

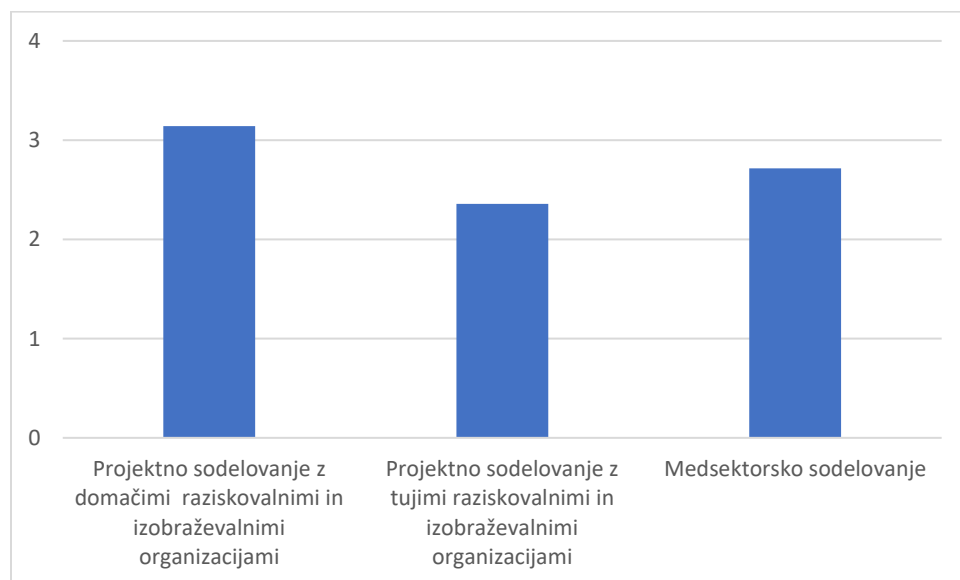
Pri zaščiti gozdnega mladja (slika 12) so anketiranci precej večjo pomembnost namenili zaščiti sadik z nanosom zaščitnih sredstev dvakrat letno kot uporabi fungicidov v specifičnih primerih dopolnilne obnove gozdov s sadnjo izbranih gozdnih drevesnih vrst. Primerjava po GGO je pokazala, da je dejavnik zaščite sadik z nanosom zaščitnih sredstev dvakrat letno zelo pomemben v 7 GGO od 14 GGO, medtem ko je uporaba fungicidov zelo pomembna v GGO Ljubljana, GGO Brežice, GGO Celje in GGO Slovenj Gradec, nepomembna pa v GGO Nazarje, kjer ni težav s pepelovko.



Slika 12: Ocena pomembnosti načina zaščite sadik za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo

SODELOVANJE

Glede različnih vrst sodelovanja anketiranci menijo (slika 13), da je najpomembnejše projektno sodelovanje z domačimi raziskovalnimi in izobraževalnimi organizacijami, manjši pomen so pripisali medsektorskemu sodelovanju, kot najmanj pomembno pa so ocenili projektno sodelovanje s tujimi raziskovalnimi in izobraževalnimi organizacijami.



Slika 13: Ocena pomembnosti sodelovanja z raziskovalnimi in izobraževalnimi inštitucijami ter drugimi sektorji za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo

Preglednica 15: Ocena pomembnosti dodatnih dejavnikov, navedenih s strani vodilnih strokovnjakov za gojenje in varstvo gozdov po posameznih GGO, za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo

| Drugi dejavniki, določeni s strani anketirancev po GGO | POMEMBNOST |
|---|------------|
| GGO KRANJ | |
| Ustreznost površine za sadnjo, predvsem dovolj velika vrzel. | 4 |
| Izbira sadik ustreznih drevesnih vrst (prilagojeno rastišču, velikosti vrzeli, divjadi oz. možnosti zaščite). | 4 |
| Izbira ustrezne zaščite za varstvo pred divjadjo. | 4 |
| GGO BREŽICE | |
| Obveznost lastnikov gozdov za ustrezno ravnanje s sadikami in nadaljnjo nego. | 4 |
| GGO NAZARJE | |
| Sistemsko predvideno nadomeščanje izpadlih sadik, zlasti na večjih objektih. | 3 |
| Spodbujanje dodatne in dopolnilne sadnje v naravovarstvenih območjih (NO) z večjimi subvencijami. | 2 |
| Uspeh sadnje (sadnja je zelo velik finančni in delovni vložek) se bo povečal z intenzivnejšo nego (spodbudo obnove vezati na opravljeno nego na objektu). | 4 |
| Izpopolniti aplikacijo spremljanja uspeha sadnje. | 3 |

Zelo pomembni za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo so tudi naslednji dejavniki: primerna velikost površine za sadnjo, večja možnost izbire optimalnih sadik glede na mikrorastiščne razmere (GGO Kranj), obveznost lastnikov za ustrezno ravnanje s sadikami in izvajanje nege posajenih sadik (GGO Brežice) ter povečanje uspeha sadnje s spodbudo na opravljeno delo na objektu (GGO Nazarje).

3.5 OPAŽANJA, KOMENTARJI IN USMERITVE ZA ZAGOTAVLJANJE USPEŠNOSTI OBNOVE GOZDOV S SADNJO

V **petem** sklopu so nas zanimala lastna opažanja, komentarji in usmeritve za zagotavljanje uspešnosti obnove gozdov s sadnjo s strani anketiranih strokovnjakov. V nadaljevanju navajamo mnenja 8 strokovnjakov o obnovi gozda s sadnjo po GGO.

GGO KRANJ

1. Na območjih, kjer številčnost divjadi ni vsaj približno usklajena z nosilno zmogljivostjo okolja, obnova s sadnjo jelke, hrasta in manjšinskih vrst ni možna oz. ni smiselna. V zaostrenih razmerah individualna zaščita s tulci in/ali premazi ni možna in / ali ni učinkovita (tulce v strmini podira plazenje snega, tako da so lahko npr. tudi 1,8 m visoki tulci prenizki, divjad lahko tulce vrže s sadik, jih raztrga, težava je tudi počasna rast sadik, težave povzroča tudi objedanje in drgnjenje divjadi kljub zaščiti s premazi, škropivi ali količenjem, ...), ograje so drage, možnost postavitve je omejena, zaradi omejenega števila so bolj kot zaščiti pomembne za kontrolo vpliva divjadi.
2. Hitenje in pritiski po čim večjih površinah za umetno obnovo takoj po ujmi velikokrat vodijo v neuspeh umetne obnove - sušenje sadik iglavcev zaradi velikega rjavega rilčkarja, nekatere površine bi se v desetletju obnovile same, z naravno obnovo.
3. Lastnika gozda k obnovi nima smisla siliti. Po sadnji je skoraj na vseh površinah potrebno še več let izvajati obžetve in zaščito pred divjadjo in če lastnik sadnje ni želel, bodo težave tudi z izvedbo nujnih negovalnih in varstvenih del. Brez izvedbe teh del pa je po moji oceni dolgoročni uspeh sadnje le okrog 20 %.

GGO LJUBLJANA

Zagotovo bi bili bolj uspešni pri obnovi s sadnjo, če bi dobivali sadike iz našega območja, ne pa iz predelov drugih OE. Sadnja je bila uspešnejša, dokler smo še dobivali sadike iz drevesnice SemeSadike Mengeš. Ta drevesnica je res imela pridelovalne površine (njive) večinoma na Štajerskem in Prekmurju, a seme je bilo v pretežni meri nabrano v našem območju. Opažamo tudi pomembno razliko med posameznimi drevesnicami - pri eni krajevni enoti so v letih po žledolomu dobivali tako sadike iz Štivana kot tudi sadike iz Omorike in pri slednji je bil uspeh sadnje boljši. Zakaj, ne vemo oz. ne želimo ugibati.

Za uspešnost obnove zagotovo lahko veliko naredijo tudi lastniki sami. Opažamo, da preveč pogosto slabo manipulirajo s sadikami. Za uspeh je pomembna gostota sadnje, ki pa je v zadnjih letih zaradi pritiskov državnega podjetja padla na najnižjo raven do sedaj, posledično lahko govorimo o vseh sadikah, da so zgolj predkultura. Na vseh površinah opažamo, da po določenem času pride do vrasta naravnega mladja (tudi v dinarskem svetu, le da se tu obdobje šteje v desetletjih in ne v letih).

GGO KOČEVJE

Problem objedanja gozdnega mladovja - posajenega in naravnega. Stroški varstva sadik pred objedanjem so visoki. Premalo so upoštevane ostale vrste drevnine, katere so priljubljena hrana divjadi npr. leska. V vprašalniku ni govora o predkulturi (smreka) kot pomoč pri naravni obnovi - pomembna je v gozdovih z dovolj semenjaki v okolici.

GGO NOVO MESTO

V primerjavi z obdobjem 1994 - 2006 se je zelo izboljšala manipulacija s sadikami v verigi drevesnica-ZGS-oddaja sadik lastnikom gozdov. Sadike so načeloma v boljši kondiciji, izkop sadik poteka s primernejšo tehniko in tako je koreninski sistem (predvsem sadik listavcev) manj poškodovan. Še vedno pa je pri nekaterih lastnikih sporna njihova manipulacija s sadikami - so pač brezplačne in včasih je tak tudi odnos lastnikov do prejetih sadik. Pri veliki večini lastnikov je opazen manjši interes za sajenje sadik posameznih drevesnih vrst z namenom dviga vrednostne proizvodnje. Osnovni cilj lastnikov je preprečitev zapleveljenja in zaraščanja z grmovnimi vrstami, zato tudi narašča delež sajenja z lastnimi puljenkami bukve. Ta v največji meri izpolnjuje pričakovan cilj za manjše lastnike gozdov - les za domačo porabo (ogrevanje).

GGO BREŽICE

Zelo pomembno bi bilo doseči dolgotrajne pogodbe z drevesnicami za oskrbo, ki bi njim in uporabnikom zagotavljale ustrezen nabor sadik v daljšem časovnem obdobju.

Za ustrežnejše ravnanje s sadikami in nadaljnjo nego bi morali z zasebnimi lastniki vzpostaviti drugačen sistem sofinanciranja - povrnitev deleža stroškov materiala in dela šele po nekaj letih ustrezno opravljenega dela.

GGO NAZARJE

Razlog za slabši uspeh sadnje so lokalne kalamitete oz. lokalno čezmerno razmnoževanje škodljivih živali (jelenjad, srnjad) in žuželk (rilčkar). Divjad je izredno pomemben, lokalno ključen in škodljiv dejavnik, tudi ob primerni zaščiti. Pomembna je primerna višina sadik listavcev (120 +). Kontejnerska sadnja za bogata rastišča ni najprimernejša.

Razlog za slabši uspeh sadnje je tudi pomanjkljivo (deloma neprimerno) izvedena nega, zlasti po tretjem letu sadnje.

Tudi nenačrtovanje dopolnilne sadnje (nadomestilo izpadlih sadik) na objektih PRP je zelo problematično, nenazadnje so to za naše razmere zelo veliki objekti. Tudi majhen delež sadik pomeni na teh površinah veliko količino.

Priporočamo povečanje spodbud za nego ter izplačilo spodbud za obnovo po tretjem letu sadnje glede na uspeh.

GGO SLOVENJ GRADEC

Lastniki preprosto pozabijo na nego. Sadike posadijo, potem pa jih ne zanimajo več. Kar bo zraslo, bo zraslo.

GGO MURSKA SOBOTA

Če hočemo res osnovati mlad gozd po umetni poti se mora »«poklopiti veliko stvari, da zadeva uspe«. Sadnja je odvisna od mnogih dejavnikov. Od priprave tal, do ustreznih sadik, do manipulacije, same sadnje, zaščite sadik, nege mladega sestoja... Vseeno mislim, da je na koncu vse odvisno od lastnika samega. Če je lastnik sam zainteresiran, da bo vse to izvedel (ne da ga mi vsako leto lovimo oz. »grozimo z odločbami«) bo uspeh viden oz. zagotovljen, če ne, pa je vse skupaj zaman. Zadnja leta opažamo, da je zainteresiranost predvsem manjših lastnikov za delo v gozdu (sečnja, nega, sadnja.....), v upadu.

POVZETEK KOMENTARJEV VODILNIH STROKOVNJAKOV ZA GOJENJE IN VARSTVO GOZDOV ZGS

Hitenje in pritiski po čim večjih površinah za umetno obnovo gozda takoj po ujmi velikokrat vodijo v neuspeh (npr. individualna zaščita s tulci in/ali premazi ni možna in/ali ni učinkovita, stroški varstva sadik pred objedanjem so visoki, objedanje in drgnjenje divjadi kljub zaščiti s premazi, škropivi ali količenjem, ograje so drage, sušenje sadik zaradi velikega rjavega rilčkarja sadike ...). Razlog za slabši uspeh sadnje je tudi pomanjkljivo ali neprimerno izvedena nega, zlasti po tretjem letu sadnje.

Strokovnjaki so opozorili tudi na nenačrtovanje dopolnilne sadnje (nadomestilo izpadlih sadik) na objektih PRP, kar je lahko zelo problematično.

Sadnja je odvisna od mnogih dejavnikov. Od priprave tal, do ustreznih sadik, do manipulacije, same sadnje, zaščite sadik, nege mladega sestoja... V primerjavi z obdobjem 1994 - 2006 se je zelo izboljšala manipulacija s sadikami v verigi drevesnica-ZGS-oddaja sadik lastnikom gozdov. Sadike so načeloma v boljši kondiciji, izkop sadik poteka s primernejšo tehniko in tako je koreninski sistem (predvsem sadik listavcev) manj poškodovan.

Vse drevesnice nimajo enako dobrih sadik. Strokovnjaki opazajo, da je uspešnost obnove sadik iz njih drevesnic večja kot uspešnost obnove sadik iz drugih drevesnic.

Zelo pomembno bi bilo doseči dolgotrajne pogodbe z drevesnicami za oskrbo, ki bi njim in uporabnikom zagotavljale ustrezen nabor sadik v daljšem časovnem obdobju.

Za uspeh sadnje je pomembna gostota sadnje, ki pa je v zadnjih letih padla na najnižjo raven. Pri obnovi s sadnjo bi morali upoštevati tudi ostale vrste drevnine, ki so priljubljena hrana divjadi npr. leska. Kot pomoč pri naravni obnovi bi morali upoštevati tudi predkulturo (smreko), le-ta je pomembna v gozdovih z dovolj semenjaki v okolici.

Lastnika gozda k obnovi nima smisla siliti. Željo po sadnji mora imeti sam, kajti le tako bo učinkovito izvajal nujna negovalna in varstvena dela.

Za uspešnost obnove zagotovo lahko veliko naredijo lastniki sami. Strokovnjaki opazajo, da le-ti pogosto slabo manipulirajo s sadikami, saj so brezplačne. Za ustrežnejše ravnanje s sadikami in nadaljnjo nego bi morali z zasebnimi lastniki vzpostaviti drugačen sistem sofinanciranja - povrnitev deleža stroškov materiala in dela lastnikom šele po nekaj letih ustrezno opravljenega dela oz. izplačilo spodbud za obnovo po tretjem letu sadnje glede na uspeh.

4 ZAKLJUČEK

V okviru projekta CRP V4-1819 smo analizirali uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo po gozdno gospodarskih območjih Slovenije v obdobju 2007 – 2020.

V sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije (ZGS) smo izdelali vprašalnik za strokovno oceno analize uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo v zadnjih 14 letih (2007 - 2020). Posredovali smo ga vodilnim gozdarskim strokovnjakom v vseh 14 posameznih območnih enotah ZGS (v nadaljevanju GGO), ki pokrivajo področje gojenja in varstva gozdov s prošnjo po oceno uspešnosti sadnje in setve v njihovem GGO. Anketni vprašalnik so izpolnili vsi vodilni strokovnjaki v 14 GGO v Sloveniji (100,0 %), ki so v letu 2021 vodili Odseke za gojenje in varstvo gozdov po OE ZGS.

Vprašanja smo razvrstili v štiri sklope, in na koncu vprašalnika dodali še tč. 5 za vpis lastnih opažanj, usmeritev in komentarjev s strani anketirancev.

V **prvem sklopu** vprašanj smo želeli pridobiti strokovno oceno vodilnega strokovnjaka v posameznem GGO o povprečni doseženi uspešnosti preživetja sadik, ločeno za listavce in ločeno za iglavce v njihovem GGO, in sicer glede na delež (%) preživelih sadik od vseh posajenih sadik v tretjem letu po sadnji v obdobju 2007 - 2020. Poleg vprašalnika za obnovo s sadnjo smo pripravili tudi vprašalnik za povprečno oceno dosežene uspešnosti vznika sejank v tretjem letu po setvi v obdobju 2007 - 2020 za GGO Sežana in GGO Ljubljana.

Iz odgovorov vodilnih strokovnjakov po posameznih GGO smo ugotovili, da je v obdobju 2007 - 2020 prevladovala od 41 % – 60 % uspešnost preživetja gozdnih sadik listavcev v 3. letu po sadnji. Takšno oceno so določili kar v 8 GGO. Sledila je ocena uspešnosti preživetja med 61 % - 80% (4 GGO) ter med 26 % - 40 % (2 GGO). Stopnja uspešnosti preživetja sadik je bila največja v GGO Kočevje, GGO Celje, GGO Nazarje in GGO Maribor, najmanjša pa v GGO Bled in GGO Murska Sobota.

V Sloveniji je bila uspešnost preživetja gozdnih sadik iglavcev v 3. letu po sadnji v obdobju 2007 - 2020 od 11 % do 100 %. V 50 % GGO je bila povprečna uspešnost preživetja sadik iglavcev med 61 % – 80 %, v 21,43 % GGO od 81 % - 100 %, medtem ko je bila v 14,29 % GGO od 41 % - 60 %. Stopnja preživetja sadik je bila največja v GGO Brežice, GGO Celje in GGO Nazarje (81 % -

100 %), najmanjša pa v GGO Murska Sobota (od 11 % – 25 %) in GGO Ljubljana (od 26 % – 40 %).

Ocenjena povprečna stopnja uspešnosti preživetja sadik iglavcev je v primerjavi z listavci večja v 9 GGO, enaka je v GGO Kočevje in GGO Maribor, manjša pa v GGO Ljubljana in GGO Murska Sobota. Največja razlika je evidentirana v GGO Bled v korist iglavcev, v GGO Murska Sobota pa v korist listavcev.

V **drugem sklopu** vprašalnika nas je zanimalo, kateri so najpomembnejši cilji obnove gozdov v Sloveniji in v kolikšni meri so posamezni cilji pomembni za posamezna GGO. V analizo smo zajeli 10 ciljev.

Vrstni red ciljev, ki so po vseh GGO **najbolj pomembni**:

- Cilj C6 Pogozditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet je določen kot zelo pomemben v 13 GGO in srednje pomemben v GGO Nazarje.
- Cilj C9 Redna umetna obnova gozdov, kjer je oteženo ali onemogočeno naravno pomlajevanje, je določen kot zelo pomemben v 7 GGO (TO, KR, PO, CE, SG, MB, MS), srednje pomemben pa v drugih 7 GGO.
- Cilj C3 Povečanje lesno-proizvodnega potenciala sestojev z ustreznimi deleži visoko vrednih (gospodarsko pomembnih) drevesnih vrst (npr. macesen, gorski javor, hrast) je določen kot zelo pomemben v 7 GGO (LJ, KO, NM, BR, CE, SG, MB), srednje pomemben v 4 GGO in manj pomemben v 3 GGO.
- Cilj C10 Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah je določen kot zelo pomemben v 7 GGO (TO, KR, KO, BR, CE, NA, MB), srednje pomemben v 3 GGO, manj pomemben v 2 GGO, medtem ko v GGO Ljubljani ni pomemben.
- Cilj C5 Povečanje vrstne pestrosti z minoritetnimi drevesnimi vrstami je določen kot zelo pomemben v 4 GGO (LJ, CE, SG, MB), srednje pomemben v 6 GGO in manj pomemben v 4 GGO.

- Cilj C2 Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo (npr. črni bor, smreka, klonski topol) je določen kot zelo pomemben v 4 GGO (KR, CE, SG, MB), srednje pomemben v 5 GGO, manj pomemben v 3 GGO in nepomemben v 2 GGO (LJ, BR).
- Cilj C8 Obnova ogroženih habitatnih tipov gozdov s sadnjo in setvijo je določen kot zelo pomemben v 3 GGO (BR, SG, MS), srednje pomemben v 3 GGO, manj pomemben v 6 GGO in nepomemben v 2 GGO.

Vrstni red treh ciljev, ki so po vseh GGO **najmanj pomembni**:

- Cilj C7 Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov je določen kot zelo pomemben v 2 GGO (BR, SG), srednje pomemben v 1 GGO (KO), manj pomemben v 3 GGO in nepomemben v 8 GGO.
- Cilj C4 Umetna obnova malo donosnih gozdov (npr. panjevski gozd, steljniki, grmišča) je določen kot srednje pomemben v 4 GGO (NM, BR, CE, NA), manj pomemben v 6 GGO in nepomemben v 4 GGO.
- Cilj C1 Preprečitev erozije, dosežena z umetno obnovo rastlinskega pokrova, je določen kot zelo pomemben v GGO (SG in SE), srednje pomemben v 2 GGO (KR, CE), manj pomemben v 6 GGO in nepomemben v 4 GGO.

Z vprašalnikom smo preverjali tudi uspešnost doseganja ciljev obnove gozdov s sadnjo v Sloveniji.

Ugotovili smo:

- Uspešnost obnove gozdov s sadnjo je pri cilju C6 Pogozditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet v vseh GGO dobra ali zelo dobra.
- Pri cilju C9 Redna umetna obnova gozdov, kjer je oteženo ali onemogočeno naravno pomlajevanje, je v večini GGO (11) dobra ali zelo dobra, v 3 GGO pa srednje dobra.
- Pri cilju C3 Povečanje lesno proizvodnega potenciala sestojev z ustreznimi deleži visoko vrednih (gospodarsko pomembnih) drevesnih vrst (npr. macesen, gorski javor, hrast) je uspešnost obnove s sadnjo v 8 GGO dobra ali zelo dobra, v 3 GGO je srednje dobra, manj

dobra je v GGO Postojna (srednje pomemben cilj), neuspešna pa je v GGO Kranj, kjer je ta cilj sicer manj pomemben.

- Pri cilju C10 Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah je dosežen dober uspeh obnove s sadnjo v 6 GGO, zelo dober je v GGO Maribor in GGO Sežana, odličen v GGO Nazarje, manj dober pa je v GGO Kranj in GGO Nazarje. Ker je bil ta cilj v GGO Kranj prepoznan kot zelo pomemben, je treba identificirati vzroke za slabši uspeh obnove s sadnjo.
- Dosežen uspeh obnove s sadnjo za cilj C5 Povečanje vrstne pestrosti z minoritetnimi drevesnimi vrstami, ki je zelo pomemben za 4 GGO (LJ, CE, SG, MB), je bil v GGO Ljubljana ocenjen kot manj dober, v GGO Celje in GGO Maribor pa kot dober. Uspešnost doseganja tega cilja je v GGO Kočevje, GGO Brežice in GGO Slovenj Gradcu zelo dobra, v GGO Nazarje pa odlična.
- Cilj C2 Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo (npr. črni bor, smreka, klonski topol) je bila s strani strokovnjakov ocenjena kot manj uspešna v GGO Bled, GGO Kranj in GGO Sežana. Ker je bil ta cilj v GGO Kranj prepoznan kot zelo pomemben, je treba identificirati vzroke za slabši uspeh obnove s sadnjo. Cilj C2 je bil za GGO MB pripoznan kot zelo pomemben in tudi uspeh sadnje je bil v tem GGO zelo dober.
- Cilj C8 Obnova ogroženih habitatnih tipov gozdov s sadnjo in setvijo je po oceni strokovnjakov neuspešna v GGO Ljubljana in GGO Kranj, manj uspešna na GGO Kočevje in GGO Sežana, kjer je bil ta cilj pripoznan kot manj pomemben. Obnova s sadnjo je zelo uspešna v 4 GGO, kjer je ta cilj določen bodisi kot zelo pomemben (GGO Brežice, GGO Murska Sobota), bodisi kot srednje pomemben (GGO Celje, GGO Maribor).
- Cilj C1 Preprečitev erozije dosežena z umetno obnovo rastlinskega pokrova: dosežen uspeh obnove s sadnjo je srednje dober v GGO Sežana, kjer je cilj zelo pomemben, in zelo dober v GGO Celje kjer je ta cilj srednje pomemben.
- Cilj C4 Umetna obnova malo donosnih gozdov (npr. panjevski gozd, steljniki, grmišča): cilj je srednje pomemben v GGO Brežice in GGO Nazarje. Uspešnost obnove s sadnjo je v GGO Brežice odlična, v GGO Nazarje pa zelo dobra. Zelo dober uspeh obnove s sadnjo dosegajo tudi v GGO Kočevje in GGO Maribor.
- Cilj C7 Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov: uspešnost obnove s sadnjo je v GGO Brežice in GGO

Slovenj Gradec zelo dobra, v GGO Kočevje pa je dobra. V vseh treh GGO je ta cilj tudi srednje pomemben do zelo pomemben.

Trend ciljev v obdobju 2001 - 2020

- Z anketo smo zaznali tudi trend naraščanja cilja C6 Pogozditev ogoljenih površin zaradi veliko-površinskih ujem in kalamitet v vseh 14 GGO v Sloveniji. Sledi cilj C10 Ponovna naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo ali setvijo v skupinah s trendom naraščanja v 11 GGO od 13 GGO in cilj C2 Premena sestojev s spremenjeno vrstno drevesno sestavo s trendom naraščanja v 9 od 11 GGO, kjer sta cilja opredeljena kot pomembna.
- Zaznali smo tudi trend stagniranja in padanja cilja C7 Pridobivanje specifičnih sortimentov za uporabo v industriji, vključno z osnovanjem gozdnih nasadov.

Naravna obnova

- V vseh GGO je možno z ukrepi naravne obnove in dodatnimi vlaganji vsaj delno doseči skoraj vse posamezne cilje.

V **tretjem sklopu** vprašanj nas je zanimalo predvsem izvajanje ukrepov nege na obnovljenih površinah s sadnjo in setvijo po GGO.

Iz odgovorov strokovnjakov v posameznih GGO smo izvedeli, da se je ukrep nege na obnovljenih površinah s sadnjo in setvijo redno izvajal v GGO Kranj, GGO Koper, GGO Slovenj Gradec in GGO Maribor. V vseh ostalih GGO je bil ukrep nege na obnovljenih površinah s sadno in setvijo izveden delno.

Ključni razlogi za slabšo oz. delno izvajanje nege so nezainteresiranost lastnikov v vseh GGO, kjer se nega izvaja delno, pomanjkanje časa (GGO Tolmin, GGO Bled in GGO Novo mesto), premalo finančnih sredstev oz. prenizko sofinanciranje (GGO Tolmin, GGO Postojna, GGO Ljubljana), malomarnost lastnikov (GGO Brežice, GGO Slovenj Gradec), zamenjava generacije

lastnikov (GGO Ljubljana), kakovosten gozd je dolgoročni cilj, ki je v času izvajanja nege še precej oddaljen (GGO Novo mesto), nenavezanost na gozd (GGO Tolmin).

V **četrtem sklopu** vprašalnika so nas zanimali predvsem dejavniki po pomembnosti za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo v GGO.

Pri vplivu abiotskih in biotskih dejavnikov na dolgoročni uspeh obnove gozdov s sadnjo so vsi anketiranci največjo pomembnost pripisali odsotnosti neugodnih biotskih dejavnikov (npr. divjad, bolezni, insekti...) in izvedbi varstvenih ukrepov. Najmanjšo težo so strokovnjaki pripisali kvalitetni pripravi tal. Med GGO je ta dejavnik srednje pomemben v 8 GGO, manj pomemben v 5 GGO, zelo pomemben pa je v GGO Postojna.

Pri ocenjevanju vpliva sadik na uspeh obnove gozdov s sadnjo so strokovnjaki v 13 od skupaj 14 GGO največjo pomembnost pripisali ustrezni manipulaciji s sadikami in logistiki. Nekoliko manjšo težo so določili možnosti izbire ustreznih sadik glede razvojne oblike in tršatosti, večji možnosti izbire optimalnih sadik glede na izvor, možnosti izbire aklimatiziranih sadik za sadnjo v novih razmerah okolja ter vrsti sadik. Po mnenju strokovnjakov k uspehu obnove gozdov s sadnjo najmanj prispeva uporaba GRM iz sosednjih držav. Primerjava po GGO v zvezi z uporabo GRM je pokazala največjo razliko med GGO Novo mesto in GGO Nazarje, kjer je uporaba GRM iz sosednjih držav nepomemben dejavnik, in GGO Maribor, kjer je uporaba GRM iz sosednjih držav zelo pomemben dejavnik.

Pri ocenjevanju izvedbe sadnje so strokovnjaki vseh GGO največjo pomembnost pripisali kvalitetni izvedbi sadnje. Ostalim trem dejavnikom so dali manjšo, a precej enakovredno težo. Med izbiro vrste sadik, prilagoditvijo gostote sadnje in izbiro časa sadnje, so nekoliko večjo pomembnost pripisali slednji.

Pri ocenjevanju pomembnosti gozdnogojitvenih ukrepov, spremljanja in analiziranja stanja za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo so anketiranci v 13 od skupaj 14 GGO kot najbolj pomemben dejavnik izpostavili izvedbo gozdnogojitvenih del, takoj za njo pa so uvrstili ugotavljanje vzrokov in spoznavanje napak pri neuspešni obnovi s sadnjo in setvijo (problem propadlih / odmrlih sadik, iskanje vzrokov in spoznavanje napak pri neuspešni obnovi s sadnjo in setvijo). Sledijo monitoring uspešnosti sadnje z vidika prijema in preživetja sadik in

analiza, monitoring zgodovine in dinamike sestoja v času od obnove sestoja do sklopa krošenj ter izvajanje primerjav uspešnosti umetne obnove z naravno obnovo in-situ na določenem rastišču. Primerjalno najmanjšo pomembnost, vendar še vedno v rangi srednje pomembnosti, so strokovnjaki določili analizam najverjetnejših scenarijev (kaj bo, če bi se površina za umetno obnovo obnovila po naravni poti namesto s sadnjo in / ali setvijo), možnosti pridobivanja dodatnih podatkov o rastišču in genetskih vidikih, vezanih na stabilnost nove populacije ter osnovanju in ovrednotenju provenienčnih testov za izbiro najustreznejših drevesnih vrst in provenienc za obnovo na reprezentativnih rastiščih.

Na dolgoročni uspeh obnove gozdov s sadnjo lahko vplivajo načrtovanje umetne obnove gozdov, subvencije, zagotavljanja ustreznega GRM in ozaveščenosti lastnikov gozdov. Strokovnjake smo zaprosili, da navedene dejavnike razvrstijo po pomembnosti. Le-ti so največjo pomembnost za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo pripisali večji ozaveščenosti lastnikov gozdov, nekoliko manjšo pomembnost povečanju subvencij ter večji odzivnosti gozdnih drevesničarjev po zagotavljanju ustreznega GRM. Kot najmanj pomembno so strokovnjaki ocenili izdelavo načrtov umetne obnove za načrtno vzgojo najustreznejšega GRM v gozdnih drevesnicah.

Pri zaščiti gozdnega mladja so anketiranci precej večjo pomembnost namenili zaščiti sadik z nanosom zaščitnih sredstev dvakrat letno kot uporabi fungicidov v specifičnih primerih dopolnilne obnove gozdov s sadnjo izbranih gozdnih drevesnih vrst. Primerjava po GGO je pokazala, da je dejavnik zaščite sadik z nanosom zaščitnih sredstev dvakrat letno zelo pomemben v 7 GGO od 14 GGO, medtem ko je uporaba fungicidov zelo pomembna v GGO Ljubljana, GGO Brežice, GGO Celje in GGO Slovenj Gradec, nepomembna pa v GGO Nazarje, kjer ni težav s pepelovko.

Glede različnih vrst sodelovanja strokovnjaki menijo, da je najpomembnejše projektno sodelovanje z domačimi raziskovalnimi in izobraževalnimi organizacijami, manjši pomen so pripisali medsektorskemu sodelovanju, kot najmanj pomembno pa so ocenili projektno sodelovanje s tujimi raziskovalnimi in izobraževalnimi organizacijami.

Zelo pomembni za doseganje dolgoročnih uspehov obnove gozdov s sadnjo so po mnenju strokovnjakov tudi naslednji dejavniki: primerna velikost površine za sadnjo, večja možnost izbire optimalnih sadik glede na mikrorastiščne razmere (GGO Kranj), obveznost lastnikov za ustrezno ravnanje s sadikami in izvajanje nege posajenih sadik (GGO Brežice) ter povečanje uspeha sadnje s spodbudo na opravljeno delo na objektu (GGO Nazarje).

Vodilne strokovnjake smo na koncu vprašalnika (tč. 5) zaprosili tudi, da v zvezi z obnovo gozdov zapišejo njihova opažanja, nadaljnje usmeritve oz. priporočila, ali pa zapišejo, kar morda z vprašalnikom nismo zajeli. Odgovorili so nam strokovnjaki GGO Kranj, GGO Ljubljana, GGO Kočevje, GGO Novo mesto, GGO Brežice, GGO Slovenj Gradec, GGO Murska Sobota in GGO Nazarje.

CRP V4-1819

**Analiza uspešnosti obnove gozdnega sestoja s sadnjo na dveh
raziskovalnih objektih**

Dr. Gregor Božič, Natalija Dovč, Peter Čadež

Končno poročilo

Ljubljana, november 2021

1 UVOD

Poznavanje problematike umetne obnove gozda s sadnjo in setvijo, rastiščnih razmer in gozdno-gojitvenih ciljev nam nudi možnost izbire najbolj primernih drevesnih vrst in njihovih provenienc, aklimatiziranega gozdnega reprodukcijskega materiala ustreznih vzgojnih oblik za povečanje uspešnosti. Ker na izvajanje in uspeh umetne obnove lahko vpliva veliko dejavnikov, vključno s heterogenostjo okolja, morajo ukrepi umetne obnove temeljiti na čimbolj objektivnih kriterijih, ki jih ocenjujemo tudi s spremljanjem uspešnosti sadnje v kratkoročnem (od 1 do 5 let) in dolgoročnem časovnem obdobju (do 25 let).

2 SPREMLJANJE USPEŠNOSTI OBNOVE GOZDOV S SADNJO NA TERENU GLEDE NA POSTAVLJENE CILJE OBNOVE

Za pilotno spremljanje uspešnosti sadnje na terenu smo testne objekte izbrali v dveh GGO, in sicer pri Vrhniku (OE Ljubljana) in na Pokljuki (OE Bled). Objekta sta v predalpski in alpski ekološki regiji. Na izbranih pilotnih objektih smo analizirali obnovo gozdnih sestojev glede na postavljeni cilj. Analizo smo izvedli z namenom ugotoviti stanje uspešnosti obnove gozdnih površin v različnih rastiščnih in ekoloških razmerah. Proučevali smo značilnosti posajenih sadik ter stopnjo poškodovanosti zaradi biotskih in abiotskih dejavnikov v prvih letih po sadnji po že izvedenih varstvenih ukrepih zaščite pred divjadjo.

2.1 Objekt Raskovec pri VRHNIKI

V analizo smo zajeli 5 ha obnovljene gozdne površine na nadmorski višini 565 m v lasti fizične osebe. Objekt se nahaja na hribu JZ od Vrhnike, lokacija Raskovec (ZGS OE Ljubljana, krajevna enota Vrhnika). Prvotni smrekov sestoj je bil uničen zaradi žledoloma in gradacije lubadarjev. Po poseku in predhodni pripravi tal je lastnik gozda jeseni 2019 izvedel obnovo gozda s sadnjo, s ciljem vzpostavitve novega sestoja smreke in bukve s posamično primesjo lesnike. Skupaj je bilo posajenih 7.500 sadik, od tega 3.750 sadik smreke (*Picea abies* L. Karst) vzgojne oblike 2+2,

3.750 puljenk bukve (*Fagus sylvatica* L.) v starosti +2 in 360 sadik lesnike (*Malus sylvestris* L.). Objekt je predalpskem provenienčnem območju, ekološka podregija Škofjeloško hribovje - Savska ravan (4.1). Sadilni material so iz semena vzgojili v gozdni drevesnici Omorika na Muti. Sadilni material je avtohtonega porekla in izvira iz odobrenih gozdnih semenskih objektov. Vse posajene sadike bukve in lesnike so bile na terenu označene z lesenim količkom. Objekt ni bil ograjen, zato je obstajala nevarnost objedanja in poškodovanja sadik po divjadi. Izvedena je bila zaščita sadik s kemakolom.



Slika 1: Prikaz lokacije raziskovalnih ploskev na objektu Raskovec pri Vrhniki (karto je izdelal R. Damjanić, GIS)

Za izvedbo analiz smo na izbranih lokacijah postavili 7 pravokotnih raziskovalnih ploskev s površinami po 100 m² v vertikalni projekciji. Stranice pravokotnih ploskev smo na terenu določili v horizontalni projekciji glede na naklon terena. Ploskev je imela v ravnini oz. pri naklonu terena

0° obliko kvadrata s stranicami 10 m, diagonalo 14,1 m in dejansko površino 100 m², medtem ko je bila dejanska površina raziskovalne ploskve pri 10° naklonu terena 101,54 m², stranica 10,1 m in diagonala 14,3 m. Koordinate raziskovalnih ploskev v preglednici Pok 1 določajo točke levega spodnjega oglišča dveh stranic posamezne raziskovalne ploskve, ki ležita v smeri proti severu in proti vzhodu.

Preglednica 1: Lokacije in značilnosti vzorčnih raziskovalnih ploskev na objektu

| Raziskovalna ploskev | GK Y (m) | GKX (m) | Naklon terena (°) | Lega ploskve v prostoru |
|----------------------|----------|---------|-------------------|---|
| P1 | 443819 | 88612 | 10 | na odprtem |
| P2 | 443812 | 88640 | 10 | na odprtem |
| P3 | 443773 | 88651 | 10 | na odprtem |
| P4 | 443675 | 88670 | 10 | na odprtem |
| P5 | 443713 | 88670 | 10 | pod zastorom manjše skupine odraslih dreves bukve in gorskega javorja |
| P6 | 443728 | 88614 | 10 | na odprtem |
| P7 | 443787 | 88603 | 10 | na odprtem |

Število sadik na ploskvi smo preverili po kriteriju gostote sadnje, ki smo jo pridobili z oceno razmika (od – do) med posajenimi sadikami na objektu. **Kvaliteto zasaditve** smo preverjali s poskusom blagega potega sadike iz zemlje. **Mortaliteto** smo ocenjevali po številu opaženih odmrlih sadik na posamezni vzorčni ploskvi v osnovni mreži sadnje.

Vse raziskovalne ploskve smo zakoličili dne 9. 7. 2020, in sicer po izvedeni nujni obžetvi zaraščajoče površine s praprotnjo (Slika 2). Meritve in opazovanja smo izvedli v prvem letu na dan 9. 7. 2020, v drugem letu pa na dan 2. 6. 2021. Za meritve višine dreves smo uporabili merilno letev. Na izbranih ploskvah s **smreko** (P1, P2 in P3) in **bukvijo** (P7) smo izmerili tudi izhodiščno višino sadik ob sadnji in višino sadik ob zaključku prve vegetacijske dobe. Na raziskovalnih ploskvah smo popisali vse sadike in na osnovi obarvanosti iglic pri smreki in listov pri bukvi

ocenili stopnjo vitalnosti (Preglednica 2), popisali poškodovanost poganjkov v tekočem letu zaradi objedanja divjadi (objedeno / ne objedeno) ter poškodbe debelc zaradi drugih abiotskih dejavnikov (poškodovano / ni poškodovano). Pri listavcih smo ocenili tudi razsholost in oblikovnost debelc sadik, ki smo jih opredelili po razredih, prikazanih v preglednicah 3 in 4.



Slika 2: V mesecu juniju 2020 je bil objekt v celoti prekrit s praprotjo (Foto: G. Božič)

Pri ovrednotenju primerjalnih znakov smo v analizo zajeli žive in normalno rastne sadike (izločeni osebki s kodo »5« in kodo »6«). Na vseh raziskovalnih ploskvah smo ocenili tudi pojavljanje naravnega mladja gozdnih drevesnih vrst in leske s prikazom po stopnjah (1 = 1 - 5 osebkov iste vrste / ploskev, 2 = 6 - 10 osebkov / ploskev, 3 = 11 - 15 osebkov / ploskev, 4 = 16 - 30 osebkov / ploskev, 5 = več kot 30 osebkov / ploskev).



Slika 3: Osnovanje raziskovalne ploskve P5 na lokaciji pod zastorom skupine odraslih dreves z dne 9. 7. 2020 (Foto: Tea Tepina)

Preglednica 2: Razvrstitev sadik v razrede po stopnji vitalnosti

| Razred vitalnosti sadik | Opis sadike, ki sodi v posamezen razred vitalnosti |
|--------------------------------|--|
| 1 | Slabo vitalna sadika (barva listov ali iglic rumena) |
| 2 | Manj vitalna sadika (barva listov / iglic je prevladujoče rumeno-zelena) |
| 3 | Srednje vitalna sadika (barva listov / iglic je prevladujoče zeleno-rumena) |
| 4 | Vitalna sadika je normalna sadika (barva listov / iglic je zelena) |
| 5 | Sadika je vitalna le pri koreničniku ali v spodnjem delu debelca, večinoma suhi poganjki |
| 6 | Sadika je mrtva |

Preglednica 3: Razvrstitev sadik listavcev v razrede po stopnji razsholosti

| Razred razsholosti sadik | Opis sadike, ki sodi v posamezen razred razsholosti |
|---------------------------------|---|
| 1 | 1 terminalni poganjek (ni vilaste razrasti oz. razsholosti) |
| 2 | 2 terminalna poganjka |
| 3 | 3 ali več terminalnih poganjkov |

Preglednica 4: Razvrstitev sadik listavcev v razrede po stopnji oblikovnosti debelc

| Razred oblikovnosti sadik | Opis sadike, ki sodi v posamezen razred oblikovnosti debelc |
|----------------------------------|--|
| 1 | Vzravnanost, stegnjena rast debelca |
| 2 | Vzravnanost debelca je boljša od povprečja |
| 3 | Povprečna oblika debelc |
| 4 | Slabše od povprečja |
| 5 | Debelce krivo prirašča |

2.1.1 Rezultati

Gostota sadnje smreke je bila v povprečju od 2.500 do 3.086 sadik / ha pri povprečnem razmiku od 1,8 m do 2 m x 1,8 m x 2m), gostota bukke pa približno 3.290 sadik / ha (pri povprečnem razmiku 1,6 m x 1,9 m). Lesnika je posamično primešana z bukvijo in lokalno prisotna. Potrebno število posajenih sadik na površini 100 m² vertikalne projekcije raziskovalne ploskve za smreko znaša od 25 do 30 sadik, za bukev pa 33 sadik. Analiza kvalitete zasaditve je pokazala, da so bile vse sadike dobro posajene. Testnih sadik ni bilo možno enostavno izvleči iz zemlje, kar potrjuje, da so se sadike že ukoreninile s penetracijo korenin v globino.

Izhodiščna povprečna višina posajenih sadik je bila za smreko in bukev v povprečju enaka (34 cm). Pri smreki je bil razpon višine od 15 cm do 60 cm, pri bukvi pa od 22 cm do 53 cm. Po prvem letu rasti v nasadu je imela smreka povprečno višino 40 cm (razpon višin od 18 cm do 63 cm), bukev pa povprečno višino 38 cm (razpon višin od 25 cm do 54 cm).

Število sadik smreke oz. bukke na posamezni raziskovalni ploskvi je pri prvi meritvi dne 9. 7. 2020 v celoti ustrezalo oceni od 25 do 30 (smreka) oz. 33 sadik (bukve) na površini 100 m² vertikalne projekcije raziskovalne ploskve, kar pomeni, da so bile izbrane dovolj reprezentativne ploskve za oceno stanja. Število sadik pri drugi meritvi dne 2. 6. 2021 negativno odstopa od pričakovane gostote predvsem na ploskvah P1 in P2, vendar tu odmrlih sadik nismo zaznali. Stopnja preživetja smreke in bukke pri meritvi v prvem letu po sadnji je 100 %.

Zanesljive ocene mortalitete s primerjavo dveh zaporednih meritev na istih ploskvah ne moremo podati, ker v analizo verjetno nismo uspeli zajeti vedno istih osebkov. To sklepamo po tem, da je

število dreves na nekaterih vzorčnih ploskvah močno variiralo. Razlogov za to je verjetno več (identifikacijo izbrane točke oglišča smo izvajali z ročnim GPS aparatom, pri katerem pa določitev izhodiščne točke raziskovalne ploskve ni dovolj natančna – napaka je +/- 4 m, premik in poškodovanje mejnih količkov zaradi divjadi, poškodbe količkov pri izvajanju nege, sadike ob sadnji niso bile označene...).

Preglednica 5: Pregled sadik po razredih vitalnosti

| Vrsta | Ploskev | Datum meritve | Število sadik | Povprečna višina (cm) | Razredi vitalnosti | | | | | |
|-------------------------|---------|---------------|---------------|-----------------------|--------------------|---|----|----|---|---|
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Picea abies</i> | 1 | 9. 7.2020 | 27 | 39,6 | | | 9 | 18 | | |
| <i>Picea abies</i> | 1 | 2. 6.2021 | 17 | 43,8 | 1 | | 1 | 15 | | |
| <i>Picea abies</i> | 2 | 9. 7.2020 | 24 | 38,6 | 2 | | 17 | 5 | | |
| <i>Picea abies</i> | 2 | 2. 6.2021 | 19 | 39,5 | 4 | 1 | 1 | 13 | | |
| <i>Picea abies</i> | 3 | 9. 7.2020 | 28 | 43,0 | | | 12 | 16 | | |
| <i>Picea abies</i> | 3 | 2. 6.2021 | 25 | 45,8 | | | 1 | 24 | | |
| <i>Picea abies</i> | 4 | 2. 6.2021 | 26 | 44,7 | 1 | | 2 | 23 | | |
| <i>Fagus sylvatica</i> | 5 | 2. 6.2021 | 38 | 49,2 | | | 11 | 27 | | |
| <i>Fagus sylvatica</i> | 6 | 2. 6.2021 | 33 | 45,0 | 1 | | 11 | 21 | | |
| <i>Malus sylvestris</i> | 6 | 2. 6.2021 | 7 | 68,0 | | | 2 | 4 | | 1 |
| <i>Fagus sylvatica</i> | 7 | 9. 7.2020 | 28 | 38,1 | | | 6 | 22 | | |
| <i>Fagus sylvatica</i> | 7 | 2. 6.2021 | 25 | 42,8 | | | 6 | 19 | | |
| <i>Picea abies</i> | 7 | 9. 7.2020 | 3 | 38,0 | | | 2 | 1 | | |
| <i>Picea abies</i> | 7 | 2. 6.2021 | 2 | 42,8 | | | 1 | 1 | | |

V prvi vegetacijski dobi uspevanja sadik na objektu je bil dne 9. 7. 2020 delež **osebkov smreke** normalne vitalnosti 49 %, srednje vitalnosti 48 % in slabe vitalnosti 3 %. Delež sadik po oceni vitalnosti variira po ploskvah oz. lokacijah sadnje. Največ normalno vitalnih smrek je bilo na ploskvi P1 (67 %) in najmanj na ploskvi P2 (21 %), kjer se pojavlja tudi največji delež srednje vitalnih sadik (71 %) in zelo slabo vitalnih sadik (8 %). Na ploskvi P3 je bil delež normalno vitalnih sadik 57 %, srednje vitalnih sadik pa 43 %. **Bukev** smo ocenili le na ploskvi P7. Normalno vitalnih je bilo 71 % sadik, ostale so bile srednje vitalne.

V drugi vegetacijski dobi uspevanja sadik na objektu dne 2. 6. 2021 je bil delež **smreke** z normalno vitalnostjo 86 %, s srednjo vitalnostjo 6 %, manj vitalnih 1 % sadik in slabo vitalnih 7 % sadik. Pri **bukvi** bilo 70 % sadik normalno vitalnih, 29 % srednje vitalnih, 1 % pa sadik pa je

bil slabo vitalen. Največ normalnih oz. vitalnih sadik **smreke** je bilo na ploskvi P3 (96 %), najmanj pa na ploskvi P2, kjer je bilo 69 % sadik uvrščenih v razred normalno vitalnih, 5 % je bilo srednje vitalnih, 5 % manj vitalnih, 21 % pa je bilo uvrščenih v razred slabo vitalnih sadik. Vitalnost sadik smreke je bila najbolj podobna na ploskvah P1 in P4, kjer je bilo normalno vitalnih 88 % sadik, srednje vitalnih je bilo od 4 % do 8 %, slabo vitalnih pa od 4 % do 6 % sadik. Pri **bukvi** je bilo največ normalno vitalnih sadik na ploskvi P7 (76 %), najmanj pa na ploskvi P6, kjer je bilo 64 % normalno vitalnih sadik, srednje vitalnih je bilo 33 % sadik, 3 % sadik pa je bilo slabo vitalnih. Na ploskvi P5, ki je bila pod zastorom krošenj, je bil delež normalno vitalnih sadik 71 %, srednje vitalnih pa 29 %. Slabo in manj vitalnih sadik ni bilo. Pri **lesniki** je bilo od skupaj 7 vzorčenih osebkov normalno vitalnih 57 %, srednje vitalnih pa 29 %. Odmrla je 1 sadika (14 %).

Na raziskovalnih ploskvah ni bilo sadik, ki bi zaradi različnih okoljskih dejavnikov (pozni mraz, suša...) odganjale le še v spodnjem delu debelca. Primerjava rezultatov vitalnosti sadik med obema meritvama nakazuje na večje odstopanje le pri posajeni smreki na ploskvi P2, ki je imela tudi največji delež manj vitalnih sadik.

Večji delež srednje vitalnih sadik, ki smo ga ugotovili v prvem letu rasti sadik v nasadu, kaže na stanje presaditvenega učinka v novih razmerah okolja, kar pa se v naslednjem letu rasti izboljša v smeri normalne vitalnosti. Obe izbrani provenienci smreke in bukve nakazujeta na velik izhodiščni potencial za preživetje v ciljnih razmerah okolja.

Preglednica 6: Pregled testnih sadik po razvrstitvi v kakovostne razrede po razredih razsholosti in oblikovnosti debelc

| | Ploskev | Datum | Število sadik | Razredi razsholosti | | | Razredi oblikovnosti debelc | | | | |
|------------------|---------|-----------|---------------|---------------------|----|---|-----------------------------|----|----|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Fagus sylvatica | 5 | 2. 6.2021 | 38 | 26 | 12 | | | 9 | 28 | 1 | |
| Fagus sylvatica | 6 | 2. 6.2021 | 33 | 24 | 8 | 1 | 1 | 11 | 18 | 3 | |
| Malus sylvestris | 6 | 2. 6.2021 | 7 | 7 | | | 2 | | 5 | | |
| Fagus sylvatica | 7 | 9. 7.2020 | 28 | 19 | 8 | 1 | 10 | 8 | 10 | | |
| Fagus sylvatica | 7 | 2. 6.2021 | 25 | 21 | 4 | 0 | 1 | 3 | 20 | 1 | |

V analizo smo zajeli testne sadike bukve in lesnike v drugem letu rasti (na dan 3. 6. 2021), in sicer na raziskovalnih ploskvah P5, P6 in P7. Sadike se medsebojno razlikujejo po kakovosti. **Pri bukvi**

je od skupaj 96 testnih osebkov 74 % brez razsholosti, 25 % osebkov ima dva terminalna poganjka in le 1 % sadik ima več kot dva terminalna poganjka. Sadike se razlikujejo tudi po oblikovnosti debelc. Pri bukvi ima stegnjeno debelce le 2 % osebkov, 24 % osebkov je boljših od povprečno oblikovanih, 69 % je povprečno oblikovanih, 5 % je slabših od povprečno oblikovanih. Pri lesniki je ima ena tretjina osebkov stegnjeno rast in dve tretjini povprečno. Vseh 7 vzorčenih osebkov ima jasno izoblikovan terminalni poganjek brez razsholosti.

Po obnovi gozda s sadnjo je že v prvem letu prišlo do poškodovanosti sadik zaradi objedanja divjadi. Največkrat so bile objedene sadike smreke na ploskvi P2 (46 %), najmanj pa na ploskvah P1 in P3 (po 7 %). Na ploskvi P7 je bilo objedenih 43 % osebkov bukve. V drugem letu rasti smo ugotovili manjšo poškodovanost zaradi objedanja divjadi pri smreki (od 0 % – 18 %) in večjo pri bukvi (od 12 % – 59 %). Poškodbe zaradi objedanja smo evidentirali tudi pri lesniki.

Preglednica 7: Delež poškodovanih sadik smreke, bukve in lesnike zaradi objedanja divjadi po raziskovalnih ploskvah in letih

| Delež objedenih sadik (%) | | | |
|---------------------------|-------------------------|-----------|-----------|
| Ploskev | Vrsta | leto 2020 | leto 2021 |
| 1 | <i>Picea abies</i> | 7,4 | 5,9 |
| 2 | <i>Picea abies</i> | 45,8 | 16,7 |
| 3 | <i>Picea abies</i> | 7,1 | 4 |
| 4 | <i>Picea abies</i> | - | 0 |
| 5 | <i>Fagus sylvatica</i> | - | 18,4 |
| 6 | <i>Fagus sylvatica</i> | - | 59,4 |
| | <i>Malus sylvestris</i> | - | 66,7 |
| 7 | <i>Fagus sylvatica</i> | 42,9 | 12 |
| | <i>Picea abies</i> | 66,7 | 0 |

Sadike na preučevanem objektu niso bile poškodovane zaradi abiotskih dejavnikov.

Na raziskovalnih ploskvah s smreko smo pri meritvi na dan 9. 7. 2020 zabeležili prisotnost naravnega vznika gorskega javorja, bukve, mokovca, jerebike. Na ploskvi z bukvijo pa le vznik bukve.

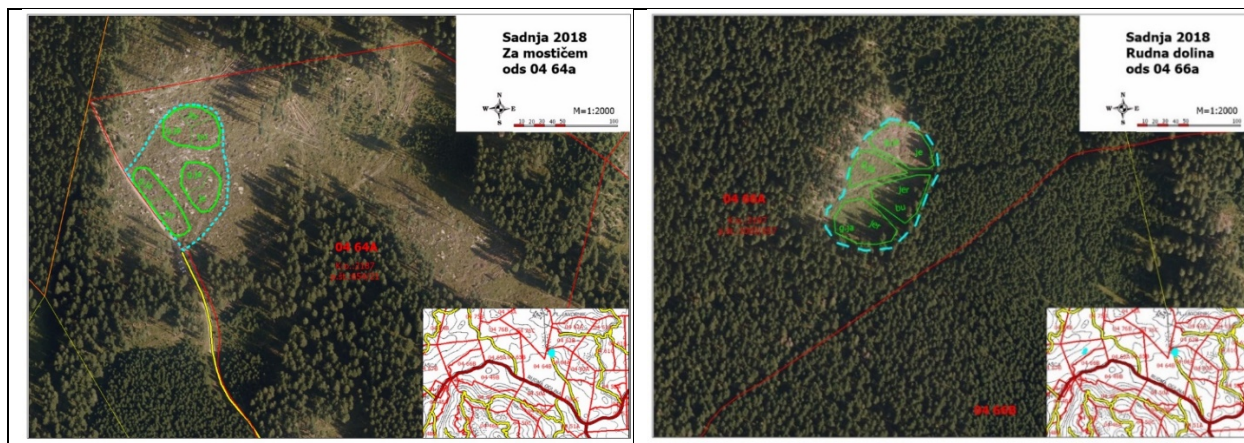
Preglednica 8: Pojavnost naravnega mladja na raziskovalnih ploskvah s sadnjo smreke (P1-P4) in bukve (P5-P7) na dan 2. 6. 2021 po stopnjah pojavnosti

| Drevesne in grmovne vrste | Stopnje pojavnosti naravnega mladja na ploskvah | | | | | | |
|----------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | P1 (sm) | P2 (sm) | P3 (sm) | P4 (sm) | P5 (bu) | P6 (bu) | P7 (bu) |
| <i>Picea abies</i> | | | | | 1 | | |
| <i>Fagus sylvatica</i> | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | 5 | | 2 | 1 | 2 | 1 | |
| <i>Sorbus aria</i> | | | | 1 | | | |
| <i>Fraxinus ornus</i> | | | | | 4 | | |
| <i>Populus tremula</i> | | | | | 1 | | |
| <i>Corillus avalana</i> | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |

Pri meritvi v letu 2021 smo prisotnost leske (*Corillus avalana*) popisali na vseh raziskovalnih ploskvah s podobno intenzivnostjo. Naravni vznik bukve smo ugotovili na 86 % raziskovalnih ploskev, z večjo intenzivnostjo na ploskvah P1 in P2, ki sta bili obnovljeni s smreko. Gorski javor (*Acer pseudoplatanus*) se naravno pomlajuje na 71 % ploskev, med vsemi najbolj intenzivno na ploskvi P1, ki je bila obnovljena s smreko. Na ploskvi pod zastorom (P5) se naravno pomlajuje gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), mali jesen (*Fraxinus ornus*), bukev, jerebika (*Sorbus aucuparia*), trepetlika (*Populus tremula*) in smreka, kar nakazuje na najbolj ustrezne mikrorastiščne razmere za naravno obnovo gozda. Jerebika se kot pionirska vrsta naravno posamično pojavlja na večini raziskovalnih ploskev.

2.2 Objekt Jerebikovec na Pokljuki

Na OE Bled, krajevna enota Pokljuka, smo za potrebe analiz najprej identificirali starejši nasad z gorskim javorjem, ki je bil osnovan spomladi leta 2000, ter dva mlajša nasada, ki sta bila s sadnjo gorskega javorja, jelke, bukve in jerebike osnovana v letu 2018, vršički sadik pa so bili pred zimo premazani s kemakolom. Za razliko od veliko površinske obnove gospodarskega sestoja s smreko in bukvijo pri Vrhniku na nižji nadmorski višini uspešnost obnove na Pokljuki **presojujamo z vidika cilja povečanje vrstne pestrosti visokogorskih gozdnih sestojev z malo površinsko sadnjo plodonosnih vrst, gorskega javorja, bukve in jelke.**



Slika Pok 1: Aktualna problematika obnove gozdov na Pokljuki je tudi povečanje vrstne pestrosti visokogorskih gozdnih sestojev s sadnjo gorskega javorja, bukve, jelke in jerebike (karti je izdelal P. Čadež, ZGS)

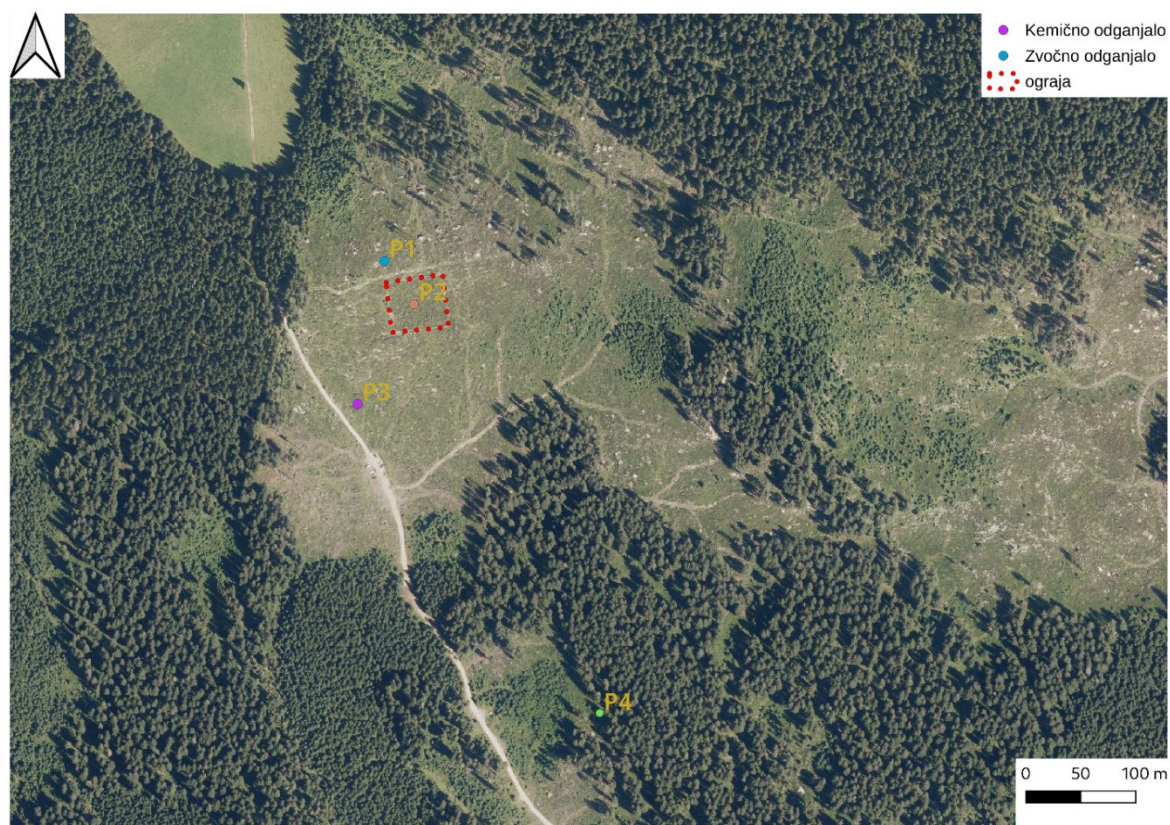
Zaradi objedenosti sadik takoj po sadnji smo se že pozimi 2018 vključili v skupno nabavo zvočnih in kemijskih odganjal za testiranje zaščite sadik pred objedanjem divjadi, ki so jih za potrebe drugega CRP projekta izvajali na GIS. Odganjala s prilagoditvijo za uporabo na terenu smo pridobili v drugi polovici meseca junija 2020. Zaradi večjega uničenja sadik po divjadi v letu 2019 smo v naše analize zajeli novi površini v obnovi na Jerebikovcu, ki so ju v mesecu maju 2020 zasadili z jerebiko in lesniko. Raziskovalni ploskvi smo postavili na delu ograjene površine in tudi izven nje. V analize smo zajeli tudi površini na lokaciji Za mostičem. Ena je bila osnovana v mesecu maju 2018, na njej so posadili gorski javor in bukev, na drugi površini, osnovani spomladi

Božič G. s sod. Analiza uspešnosti obnove gozdnega sestoja s sadnjo na dveh raziskovalnih objektih (CRP V4-1819).

Zaključno poročilo. Gozdarski inštitut Slovenije, 2021

leta 2000, pa so posadili gorski javor. Cilj preučevane obnove gozdov s sadnjo na Pokljuki je povečati vrstno pestrost gozdnih sestojev s plodonosnimi drevesnimi vrstami, gorskim javorjem in bukvijo.

Za izvedbo analiz smo na izbranih lokacijah postavili 4 raziskovalne ploskve s površino 100 m^2 v vertikalni projekciji. Stranice pravokotnih ploskev v horizontalni projekciji smo določili glede na naklon terena. Ploskev v ravnini oz. pri naklonu terena 0° je imela obliko kvadrata s stranico 10 m, diagonalo 14,1 m in dejansko površino 100 m^2 , medtem ko je bila dejanska površina raziskovalne ploskve pri 10° naklonu terena $101,54 \text{ m}^2$, stranica je bila dolga 10,1 m, diagonala pa 14,3 m. Pri 20° naklonu terena je bila dejanska površina $106,42 \text{ m}^2$, stranica je merila v dolžino 14,3 m, diagonala pa 14,6 m. Koordinate raziskovalnih ploskev, ki jih podajamo v preglednici Pok 1, določajo vedno točko levega spodnjega oglišča dveh stranic posamezne raziskovalne ploskve, ki ležita v smeri proti severu in proti vzhodu.



Slika 4: Prikaz lokacije štirih raziskovalnih ploskev na območju Jerebikovec, Pokljuka (karto je izdelal R. Damjanič, GIS)

Preglednica P8: Lokacije in značilnosti vzorčnih raziskovalnih ploskev na Jerebikovcu na Pokljuki

| Ploskev | GK Y (m) | GK X (m) | nmv (m) | Naklon terena v (°) | Drevesna vrsta | Čas sadnje | Gostota sadnje (kos/ha) |
|---------|----------|----------|---------|---------------------|--|-------------|-------------------------|
| P1 | 419717 | 135044 | 1.369 | 10 | <i>Malus sylvestris</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , | Maj 2020 | 3000 |
| P2 | 419744 | 135005 | 1.372 | 0 | <i>Malus sylvestris</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , | Maj 2020 | 3000 |
| P3 | 419693 | 134915 | 1.352 | 20 | <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Fagus sylvatica</i> | Maj 2018 | 5000 |
| P4 | 419913 | 134634 | 1.344 | 10 | <i>Acer pseudoplatanus</i> | Maj 2000 | ni podatka |

Zaščita pred objedanjem divjadi: Ploskev P1 – dodatna zaščita z zvočnim odvrčalom dva meseca po sadnji; ploskev P2 je bila ograjena ob sadnji, Ploskev P3 – dodatna zaščita s kemičnimi odvrčali 2 leti po sadnji,

Ukrep zaščita pred objedanjem divjadi je bil izveden ob naši prvi meritvi dne 30. 6. 2020, in sicer postavitev zvočnega odvrčala na raziskovalni ploskvi P in s premazom vršičkov (kemakol) ob koncu meseca oktobra 2021. Zvočno odvrčalo smo pritrdili na bližnjo smrekovo sušico izven ploskve, na višini debla približno 1 m od tal, to pa zato, da smo preprečili stik divjadi s pomladitvenimi jedri in objedanje gozdnega mladja v oddaljenosti do 25 m (Slika Pok 2). Lokacija ploskve P2 je bila na ograjeni površini, medtem ko je bila na ploskvi P3 prva zaščita sadik izvedena prvo jesen po sadnji (2018) s premazi vršičkov s kemakolom. Sadike so posadili v večji gostoti z namenom, da objedanje in abiotske dejavnike preživi zadostna količina sadik.

Poleti 2020 smo v bližini lokacije P3 postavili 3 kemična odvrčala, ki smo jih v prostoru enakomerno razporedili po štorih na deset metrski oddaljenosti. Kemične repelente je nato revirni gozdar redno vzdrževal z iniciranjem koncentrata v organsko (purpen) peno. Dne 21. 6. 2021 smo ponovili meritev na ploskvi P1 ter izmerili posajene drevesne vrste na ploskvah P2, P3 in P4. Učinke odvrčal na objedanje testnih drevesnih vrst smo ovrednotili s popisi objedenosti

posajenega drevesnega mladja na raziskovalnih ploskvah P1 in P3 ter s kontrolo na ograjeni ploskvi na dan 21. 6. 2021. Kvaliteto zasaditve smo preverjali s metodo blagega potega sadike iz zemlje. Mortalitetu smo ocenjevali po številu opaženih odmrlih sadik na posamezni vzorčni ploskvi v osnovni mreži sadnje. Dodatno smo popisali tudi poškodovanost sadik zaradi učinkov abiotskih dejavnikov (poškodovano / ni poškodovano). Na ploskvi P4 smo poleg višin izmerili tudi premere dreves na višini debla 1,3 m z milimetrskim merilom. Za meritve višine manjših osebkov smo uporabili merilno letev, pri starejših osebkih pa merilno napravo Vertex.



Slika 5: Lokacija in označitev raziskovalne ploskve P1 na Pokljuki (Foto: G. Božič)



Slika 6: Raziskovalna ploskev P4 z gorskim javorjem na Pokljuki (Foto: G. Božič)

Na vseh raziskovalnih ploskvah smo popisali vse sadike in jih po barvi listov razvrstili v razrede vitalnosti (Preglednica 2). Razsholost in oblikovnost debel smo ocenili po razredih, prikazanih v preglednicah 3 in 4. Pri ovrednotenju primerjalnih znakov smo v analize zajeli žive in normalno rastne sadike (izločeni osebki s kodo »5« in kodo »6«).

2.1.1 Rezultati

Analiza kvalitete zasaditve je pokazala, da so bile vse sadike dobro posajene. Testnih sadik ni bilo mogoče enostavno izvleči iz zemlje, kar potrjuje, da so se sadike že ukoreninile s penetracijo korenin v globino.

Preglednica 12: Pregled vzorčenih sadik po povprečni višini in razredu vitalnosti po ploskvah

| Drevesna vrsta | Ploskev | Datum | N | Povprečna višina (cm) | Razredi vitalnosti | | | | | |
|-------------------------|---------|------------|---|-----------------------|--------------------|---|---|---|---|---|
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Malus sylvestris</i> | 1 | 30.06.2020 | 2 | 70 | | | | 2 | | |
| <i>Malus sylvestris</i> | 1 | 21.06.2021 | 3 | 39 | | | | 2 | 1 | |

Zaključno poročilo. Gozdarski inštitut Slovenije, 2021

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|------------|----|-----|--|---|---|----|--|---|
| <i>Sorbus aucuparia</i> | 1 | 30.06.2020 | 26 | 94 | | 4 | 2 | 20 | | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | 1 | 21.06.2021 | 27 | 68 | | | | 27 | | |
| <i>Malus sylvestris</i> | 2 | 21.06.2021 | 19 | 81 | | | 1 | 18 | | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | 2 | 21.06.2021 | 21 | 62 | | | | 21 | | |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | 3 | 21.06.2021 | 25 | 93 | | | 1 | 24 | | 1 |
| <i>Fagus sylvatica</i> | 3 | 21.06.2021 | 8 | 37 | | | | 8 | | 2 |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | 4 | 21.06.2021 | 16 | 909 | | | | 16 | | |

Preglednica 13: Pregled testnih sadik po razvrstitvi v kakovostne razrede po razsholosti in obliki debel

| Drevesna vrsta | Ploskev | Datum | N | Razsholost | | | Oblika debel | | | | |
|----------------------------|---------|------------|----|------------|---|---|--------------|---|----|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Malus sylvestris</i> | 1 | 30.06.2020 | 2 | 2 | | | 1 | | | | |
| <i>Malus sylvestris</i> | 1 | 21.06.2021 | 3 | 3 | | | | | 2 | | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | 1 | 30.06.2020 | 26 | 25 | 1 | | 4 | 4 | 12 | 4 | 2 |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | 1 | 21.06.2021 | 27 | 27 | | | 2 | 5 | 13 | 2 | |
| <i>Malus sylvestris</i> | 2 | 21.06.2021 | 19 | 19 | | | 4 | 5 | 9 | | 1 |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | 2 | 21.06.2021 | 21 | 20 | 1 | | 5 | 3 | 10 | 2 | 1 |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | 3 | 21.06.2021 | 25 | 24 | 1 | | 2 | 7 | 10 | 6 | |
| <i>Fagus sylvatica</i> | 3 | 21.06.2021 | 8 | 7 | 1 | | | 3 | 5 | | |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | 4 | 21.06.2021 | 16 | 13 | 3 | | 2 | 2 | 10 | 2 | |

Preglednica 14: Delež objedenih sadik lesnike, jerebrike in gorskega javorja s prikazom po raziskovalnih ploskvah in letu

| Delež objedenih sadik (%) | | | |
|---------------------------|----------------------------|------|------|
| Ploskev | Vrsta | 2020 | 2021 |
| 1 | <i>Malus sylvestris</i> | 50 | 0,0 |
| | <i>Sorbus aucuparia</i> | 61,5 | 14,8 |
| 2 | <i>Malus sylvestris</i> | / | 0,0 |
| | <i>Sorbus aucuparia</i> | / | 0,0 |
| 3 | <i>Acer pseudoplatanus</i> | / | 11,5 |
| | <i>Fagus sylvatica</i> | / | 25,0 |
| 4 | <i>Acer pseudoplatanus</i> | / | 0,0 |

Ugotovitve:

- abiotiski dejavniki zelo vplivajo na uspešnost sadnje (jesenska zmrzal poškoduje še neolesenele poganjke v prvem letu po sadnji, plazenje snega lomi mlade poganjke-predvsem vidno na lesniki.
- problem sadnje bukev in jelke na ogolelih površinah zaradi poletne suše ter/ali izpostavljenost močni svetlobi UV žarkov v višji nadmorski višini.
- Biotiski dejavniki oz. poškodbe po divjadi so precej velike, saj v okoliških gozdovih praktično ni mladovja listavcev. Sadike listavcev potrebujemo zaščito v vegetacijski dobi in izven vegetacijske dobe. Tulci in ograje zaradi večjih količin snega potrebujejo vsakoletno vzdrževanje, sicer so neučinkoviti.
- na raziskovalni ploskvi P1 je nameščeno zgolj eno zvočno odvrčalo, ki se sproži vsakih 20 minut. Kljub redkejši sprožitvi zvoka je na zaščiteni površini objedenost manjša, kot na okoliških nezaščitenih površinah.
- Na raziskovalni ploskvi 3 so sadike posajene v večji gostoti. Prve tri leta je preživelo dovolj sadik, da bi lahko dosegli cilj- večjo vrstno pestrost. Kemična vonjalna odvrčala so se izkazala za učinkovita. Na zaščiteni površini P3 je objedenost manjša, kot na okoliških nezaščitenih površinah.
- Vnos gorskega javorja za ponovno naselitev avtohtone drevesne vrste s sadnjo je uspel. Dosegli smo cilj povečanja vrstne pestrosti, na in v okolici ploskve je opaziti prve klice javorja, ki se tako sam širi v prostoru. Nekaj osebkov je zelo perspektivnih in dolgoročno lahko računamo tudi na pridobivanje kvalitetne hlodovine javorja.

DS3 Kriteriji ocenjevanja kakovosti sadik, fiziološko stanje sadik in mladja in navodila za ravnanje s sadikami od drevesnice do sadnje, ter uspešnosti sadnje (Vodja P. Železnik)

DS3.1 SOP za določanja kvalitete sadik z izbranimi metodami

V obdobju od marca do septembra 2019 smo nadaljevali z začetim študijem literature za dopolnjevanje osnutka SOP za določanje kvalitete sadik. Kvaliteta sadik se v praksi določuje z uporabo meritev morfoloških lastnosti sadik – višina sadik, premer poganjka, koreninski sistem in razmerje korenine-poganjek -, in lastnosti, ki so bolj fiziološke narave – odpornost na sušo, toleranca na pozebo, prehranjenost s hranili, potencial rasti korenin in izguba elektrolitov iz korenin. Če so meritve prve skupine lastnosti sadik enostavne, pa so meritve lastnosti iz druge skupine večinoma zahtevne, za njih potrebujejo posebno opremo, predvsem pa je težava v mejnih vrednostih. Te se razlikujejo med drevesnimi vrstami ali proveniencami. Razlike v mejnih vrednostih se lahko pojavijo tudi pri sadikah iste drevesne vrste enake provenience, ki pa so bile vzgajane v drugačnih talnih, vremenskih ali drugih pogojih. Še posebej slednji skupini se nameravamo posvetiti v nadaljevanju projekta.

V obdobju med septembrom 2019 in marcem 2020 so bili rezultati analize začetnih meritev kvalitete sadik na terenu v okviru CRP projekta vključeni kot podlaga za oblikovanje Protokola za določanje kvalitete sadik gozdnega drevja, katerega smo pripravili sicer v okviru nalog javne gozdarske službe (COBISS <https://plus.si.cobiss.net/opac7/bib/5632934>). S preizkusom metod na terenu smo izbrali tiste metode ugotavljanja kvalitete sadik, ki so bile predstavljene v Strokovnih osnovah za Predlog standarda kakovosti sadik in postopkov do njihove sadnje.

V začetku leta 2021 smo naredili manjše dopolnilo Protokola za določanje kvalitete sadik gozdnega drevja, dodano je bilo poglavje o vzorčenju sadik in pregledovanju mikoriziranosti sadik.

DS3.2 Analiza prednosti in slabosti vpeljave predlaganih metod v redno prakso

Osnova uspešne umetne obnove so kakovostne in rastiščnim razmeram prilagojene sadike. Uporaba nekakovostnih sadik ali celo sadik neustrezne provenience (porekla) lahko povzroči dolgoročne neugodne posledice. Ocenjevanje kakovosti sadik je ključnega pomena za razumevanje razvoja sadik v drevesnici pa tudi poznejše rasti in preživetja sadik po sajenju na terenu (Haase, 2008). V Sloveniji kakovost sadik na splošno ocenjujemo med fitosanitarnimi pregledi in ob prevzemu sadik, ki jih prek proračunskih programov sajenja zagotavlja Zavod za gozdove Slovenije. Sistematičnega ocenjevanja zaenkrat nimamo, prav tako niso določene vrednosti parametrov, ki lahko kažejo na kakovost sadike. Vprašanje kakovosti sadik se tako največkrat izpostavi ob neuspešnem sajenju (propadu sadik po sajenju), ko pridelovalci sadik za neuspeh krivijo neustrezno ravnanje s sadikami po prevzemu, prejemniki sadik pa za neuspeh krivijo slabo kakovost dostavljenih sadik.

Kakovost sadike je opredeljena z genetskimi, fiziološkimi in morfološkimi značilnostmi (Kraigher, 2019). Če predpostavimo, da je genetska kakovost sadike (ustrezno poreklo) zagotovljena z ureditvijo gozdnega semenarstva, s certifikati o poreklu semena in iz njega vzgojenih sadik, so za uspeh obnove pomembne tako fiziološke lastnosti sadik (svežost, odpornost proti stresom, prehranjenost, sposobnost obnove korenin, splošna vitalnost) kot tudi morfološke. V praksi kakovost sadik ocenjujemo z dvema kategorijama parametrov: z morfološkimi in fiziološkimi parametri (Haase, 2008). Morfološka kakovost temelji na osnovi fizičnih lastnosti sadik, medtem ko fiziološko kakovost določajo fiziološki procesi in mehanizmi v sadiki. V praksi največkrat uporabljamo ocenjevanje z morfološkimi znaki, kot so višina sadike, debelina debelca, razvitost korenin, barva iglic in druge značilnosti sadik, ki so povezane s splošnim videzom in zdravstvenim stanjem (Božič, 1995).

Pri presoji kakovosti sadik si v prvi vrsti lahko pomagamo z neposredno vidnimi in izmerljivimi značilnostmi. Parametri, najpogosteje uporabljeni za določevanje kakovosti, so višina sadik, premer koreninskega vratu, razmerje med višino in premerom koreninskega vratu (tršatost), dolžina brsta, masa poganjka in korenin, razmerje med poganjkom in koreninami, barva in oblika sadik (viličasta rast, deformirane korenine, zakrnele lateralne korenine ipd.). Za meritve fizioloških kazalnikov so večinoma

potrebne bolj zapletene terenske in laboratorijske meritve. Kakovostna sadika mora imeti pravilno razvit koreninski in nadzemni del (Železnik in sod., 2017).

Trenutno veljavna zakonodaja, ki ureja področje gozdnega reprodukcijskega materiala, kamor spadajo tudi sadike gozdnega drevja (tj. Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu (ZGRM), ki sledi določilom Evropske direktive, 1999/105 (1999/105/EC)), poleg omembe vrst reprodukcijskega materiala na področju sadilnega materiala ne določa nadaljnjih določb glede kakovosti sadilnega materiala, razen določbe, da mora biti sadilni material dobre kakovosti. Dobra kakovost sadilnega materiala mora biti določena po splošnih določilih, zdravju, vitalnosti in fiziološki kakovosti. Na trgu EU je trenutno veljaven tudi (European Nurserystock Association) – Evropski tehnični in kakovostni standard za drevesnice (E.N.A. 2010). V njem so opredeljene različne tehnične in kakovostne zahteve/pogoji za sadike. Kot edino merljivo merilo kakovosti je izpostavljena višina sadik, kjer so vrednosti prikazane samo po vrstah, brez upoštevanja provenienc in brez predstavljenega ozadja oblikovanja razredov. Omeniti velja tudi severnoameriški standard American Standard for Nursery Stock (ANSI Z60.1 2014), kjer so merljive vrednosti parametrov kakovosti podrobneje določene, vendar za severnoameriške drevesne vrste. Omenjenega standarda ni treba upoštevati, postavljen je izključno za lažje trgovanje med ponudniki in kupci, ki ga lahko upoštevajo ali pa tudi ne. Slovenija uradno še nima sprejetega standarda kakovosti sadik gozdnega drevja.

Cilj naše raziskave je bil ugotoviti **variabilnost** izbranih parametrov, ki bi bili lahko osnova za določanje kakovosti sadik gozdnega drevja za čim več drevesnih vrst in njihovih provenienc. Z ugotovljeno **variabilnostjo** bi v prihodnosti lahko oblikovali obsežnejši, a še vedno racionalen monitoring kakovosti sadik, v okviru katerega bi določili mejne vrednosti opazovanih parametrov.

1 MATERIALI IN METODE

Med letoma 2019 in 2021 smo v okviru projekta Presoja uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji (CRP V4-1819) izvedli meritve sadik sedmih drevesnih vrst na devetih lokacijah po Sloveniji. Sadike so bile vzgojene v drevesnicah iz gozdnega reprodukcijskega materiala (seme, puljenke), ki je bil pridobljen v gozdnih semenskih objektih ujemajoče ekološke regije ali višinskega razreda lokacije sajenja (preglednica 1). Sadike smo pregledovali v gozdu na samem objektu sajenja ob dostavi oz. tik pred sajenjem, s čimer smo se izognili vplivu **našega ravnanja s sadikami** s sadikami na njihovo svežost. Če sadike niso bile posajene po naših meritvah, smo jih shranili v primernem zakopu. V suhem in vročem vremenu smo meritve sadik izvajali v primerni senci. Za namene poskusa je bil oblikovan Protokol za določanje kakovosti sadik gozdnega drevja (Železnik in sod., 2021).

Preglednica 1: Število pregledanih sadik gozdnega drevja po drevesnih vrstah in lokacijah

| Vrsta/ species | Lokacija / location | Ekološka regija GSO / Ecological region FRM | Vzgojna oblika / Nursery stock type | Število pregledanih sadik / Number of inspected seedlings |
|---|------------------------|--|--|---|
| Navadna bukev <i>Fagus sylvatica</i> | Jezersko | Pohorska | 2 + 0 | 50 |
| | Podkraj | Dinarska | pulj. ¹ + 2 | 214 |
| | Otočec | Submediteranska | 2 + 0 | 205 |
| | Podvelka | Predpanonska | 2 + 0 | 100 |
| | Pokljuka | Pohorska | 2 + 0 | 61 |
| | Vrhnika | Predalpska | pulj. ¹ + 2 | 377 |
| Črni bor <i>Pinus nigra</i> | Cerje | Submediteranska | 1 + 2 | 200 |
| Dob <i>Quercus robur</i> | Krakovo | Predpanonska | 2 + 0 | 136 |
| | Vodranci | Predpanonska | 2 + 1 | 100 |
| Navadni beli gaber | Vodranci | Predpanonska | 2 + 1 | 100 |

| | | | | |
|--|----------|--------------|-------|-----|
| <i>Carpinus betulus</i> | | | | |
| Gorski javor <i>Acer pseudoplatanus</i> | Jezerško | Pohorska | 1 + 2 | 50 |
| | Otočec | Dinarska | 1 + 6 | 30 |
| | Pokljuka | Pohorska | 1 + 2 | 100 |
| Navadna jelka <i>Abies alba</i> | Podkraj | Preddinarska | 2 + 2 | 300 |
| | Podvelka | Alpska | 2 + 3 | 100 |
| Navadna smreka <i>Picea abies</i> | Jezerško | Predalpska | 2 + 3 | 51 |
| | Podkraj | Dinarska | 2 + 3 | 313 |
| | Vrhnika | Predalpska | 2 + 2 | 380 |

¹ - pulj.= puljenka (ang. Wildling)

1.1 Določevanje velikosti vzorca

Pri določevanju kakovosti sadik gozdnega drevja se srečujemo s številnimi sadikami različnih drevesnih vrst, njihovih provenienc, vzgojnih oblik in vrst sadik. Nemogoče je pregledati vse sadike na trgu v določenem trenutku. Zato je treba pri pregledovanju določiti dovolj velik vzorec sadilnega materiala, da meritve parametrov v vzorcu predstavljajo dobro oceno vrednosti parametrov v populaciji vseh sadik. Premajhen vzorec ali pristranska izbira merjenih sadik namreč lahko hitro popači povprečne vrednosti merjenih parametrov.

Izračun velikosti vzorca smo izvedli v dveh korakih:

1. korak: izračun variabilnosti na manjšem številu sadik

Izbrali smo približno pet svežnjev sadik posamezne vrste, za katere smo ocenili, da dobro predstavljajo vso množico svežnjev.

2. korak: izračun velikosti vzorca

Za izračun velikosti vzorca potrebujemo naslednje vrednosti:

- vrednost zaupanja (npr. 90 %, 95 % ali 99 %),
- sprejemljivo vrednost odklona zaupanja Δ (na koliko centimetrov natančno želimo oceniti višino sadik, npr. 2 cm) in
- oceno **variabilnosti** višine (sd) iz 1. koraka.

Velikost vzorca smo izračunali po naslednji formuli:

$$n_0 = \left(Z_{\alpha/2} \frac{sd}{\Delta} \right)^2,$$

kjer mejna vrednost $Z_{\alpha/2}$ pri 90 % zaupanju znaša 1,6449, pri 95 % zaupanju 1,96 ter pri 99 % zaupanju 2,5758.

1.2 Fiziološke lastnosti

Dober pokazatelj preskrbljenosti sadik z vodo (svežost sadik) je merjenje vodnega potenciala. Zaradi servisa opreme za izvajanje meritve vodnega potenciala, meritve tega fiziološkega parametra nismo izvajali, bo pa metoda preizkušena v letu 2020. Z metodo meritve vodnega potenciala je več težav. Sama merilna oprema je za potrebe na terenu nerodna. Del opreme so tudi jeklenke z zrakom, zato je skoraj nujna bližina ceste pri ozvajanju meritev. Poleg tega je metoda destruktivna, saj sadike med pripravo na meritve prerežemo. Težave so tudi pri sadikah večjih premerov, saj so merilni aparati primarno namenjeni za ugotavljanje vodnega potenciala v listih, iglicaj in tankih vejah. Vodni potencial rastlin je tudi odvisen od časa v dnevu, manišulacije sadik pred meritvijo ipd. Po začetnih laboratorijskih poizkusnih meritvah, z meritvami na terenu nismo začeli, saj so bile vzorčene sadike natančno preštete

ob dostavi lastniku in jih nismo mogli poškodovati. Za potrebe ugotavljanja svežosti sadik bi ob dostavi morali testirati dodatne sadike, ki bi jih pridobili od ponudnika sadik.

1.3 Morfološke lastnosti

Po izboru svežnjev je bil opravljen splošen **okularni** pregled sadik. Opazovali smo vitalnost nadzemnih delov – pri iglavcih stanje iglic (barva, poškodbe iglic), pri listavcih stanje popkov ali listov, če so sadike že odgnale. Na deblih in vejicah smo iskali poškodbe in druge nepravilnosti. Ocenili smo velikost koreninskih sistemov in svežost korenin. Zaradi možnosti dodatnih poškodb sadik zaradi izsušitve, smo meritve izvajali tik pred sajenjem oz. smo sadike po meritvah zakopali v zakop.

Izbrane parametre kakovosti smo po splošnem pregledu izmerili/ocenili na posamezni sadiki. Zanimali so nas naslednji parametri:

- **premer koreninskega vratu (cm)**, ki smo ga izmerili s kljunastim merilom,
- **višina sadike (cm)**, ki smo jo izmerili s primernim merilnim trakom. Merili smo razdaljo od koreninskega vratu do vrha terminalnega poganjka. Pri tem sadik nismo izravnavali;
- **tršatost** je mera za hitro oceno kakovosti sadik. Izračunamo jo kot kvocient višine in premera koreninskega vratu. Za določen (manjši) delež sadik jo je smiselno izračunati že na terenu za preliminarno oceno. Mejne vrednosti tršatosti so odvisne od drevesne vrste. V domači literaturi (Eleršek in sod., 1985) so priporočene poskusno ugotovljene vrednosti tršatosti za smreko od 50 do 60. Sadike s tršatostjo manj kot 50 so zelo tršate in zato odlične. Sadike s tršatostjo več kot 60 imajo lahko večje težave po sajenju,
- **deformacije koreninskega sistema**
 - pregloboko presajena sadika – dodatni venci korenin nad primarnim koreninskim vratom (slika 1)
 - postrani presajena sadika – koreninski sistem v obliki črke J
 - potlačenje koreninskega sistema ob presajanju – oblikovana koreninska kepa
- **oblika koreninskega sistema**

Sadiko smo postavili na ploskev z izrisanimi kvadranti tako, da je deblo v isti liniji s presečiščem pravokotno na ploskev (slika 2). Vsakemu kvadrantu smo nato pripisali delež korenin, ki sega vanj in oblikovali šest razredov:

- A: simetričen koreninski sistem, v vseh kvadrantih je enak delež korenin
- B: nakazana asimetričnost, različen delež korenin v vseh kvadrantih
- C: v enem kvadrantu ni korenin oz. je njihov delež manj kot 10 %
- D: v dveh kvadrantih ni korenin oz. je njihov delež manj kot 10 %
- E: v treh kvadrantih ni korenin oz. je njihov delež manj kot 10 %
- J: asimetričen koreninski sistem zaradi deformacije, nastale s presajanjem postrani, kar se izkaže kot koreninski sistem v obliki črke J

Za statistično analizo vpliva oblike koreninskega sistema smo naknadno oblikovali le dva razreda: razrede A–C smo združili v razred simetrični koreninski sistem, razrede D–J pa v nesimetrični koreninski sistem.



Slika 1: Ocena asimetričnosti koreninskega sistema

Na treh lokacijah (Jezersko, Vrhnika in Vodrance) smo po 50 sadik vsake vrste označili ter meritve in popis ponovili v naslednji rastni sezoni. Višino smo izmerili od tal do vrha najvišjega poganjka, debelino koreninskega vratu pa tik nad tlemi. Sadikam smo pripisali še status: vitalna, poškodovan vrh (obžrt ali odrezan), suh vrh, nevitalna in odmrla. Nekaterih sadik ob ponovnem obisku na terenu nismo našli.

1.4 Statistične metode

Statistična analiza podatkov je potekala v programskem okolju R (V4.1.1). Primerjavo merjenih številskih parametrov (višina, debelina koreninskega vratu in izpeljana spremenljivka tršatost) med različnimi lokacijami za isto vrsto in med različnimi vzgojnimi oblikami v primeru bukve smo izvedli z linearnimi ali linearnimi mešanimi modeli (lme iz paketa nlme (Pinheiro in sod., 2021)). V primeru statistično značilnih razlik med različnimi lokacijami, smo jih ugotavljali s Tukeyjevim testom mnogoterih primerjav. Zanimalo nas je še ali oz. v kolikšni meri so sadike v svežnjih sortirane po velikosti, zato smo za vsak izbrani vzorec sadik posamezne vrste s posamezne lokacije izračunali interklasno korelacijo (ICC), s katero ugotovimo, kolikšen delež **variabilnosti** parametrov višine, debeline in tršatosti je pojasnjeno s svežnji oz. kako podobne so si sadike po višini, debelini koreninskega vratu in tršatosti znotraj posameznega svežnja.

Drugi del statistične analize se nanaša na ponovne meritve sadik v naslednji rastni sezoni po sajenju. Vpliv številskih parametrov (višina, debelina, tršatost) na status sadike (odmrla : živa, suh vrh : vitalen vrh) smo testirali z binomskimi mešanimi modeli logit (glmer iz paketa lme4 (Bates in sod., 2015)). V primeru statistično značilnega vpliva smo za vsako lokacijo in vrsto naredili ločen binomski model logit (glm iz paketa lme4), s katerim smo preverjali, ali značilen vpliv velja za izbrano lokacijo in vrsto.

2 REZULTATI IN RAZPRAVA

2.1 Primerjava sadik iste vrste

Primerjava višine in debeline razkrije razlike med vrstami, razlike zaradi različne starosti in provenience sadik. Pri podobni starosti so sadike gabra, gorskega javorja in doba višje ter imajo debelejši koreninski

vrat v primerjavi s sadikami bukve, črnega bora, smreke in jelke; poleg tega so v obeh parametrih bolj **variabilne**. Vendar pa z vidika ocenjevanja kakovosti sadik medvrstne primerjave niso relevantne zaradi vrstno specifičnih razlik v **juvenilni** rasti sadik.

Preglednica 2: Povprečne vrednosti merjenih parametrov s standardnimi napakami (SN) po vrstah in lokacijah sajenja z značilnostmi razlik med skupinami sadik po opazovanih drevesnih vrstah. Različne črke ločujejo skupine iste drevesne vrste, med katerimi so statistično značilne razlike v opazovanih parametrih.

| Vrsta / Species | Lokacija / Location | Vzgojna oblika / Nursery stock type | Povprečna višina sadike (cm) ± SN / Mean tree seedling height (cm) ± SE | Povprečna debelina koreninskega vratu (cm) ± SN / Mean root collar diameter (cm) ± SE | Povprečna tršatost ± SN / Mean height:root collar diameter ratio ± SE |
|---|---------------------|-------------------------------------|---|---|---|
| Navadna bukev <i>Fagus sylvatica</i> | Jezersko | 2 + 0 | 39,2 ± 1,02 ^b | 0,64 ± 0,016 ^c | 62,3 ± 1,8 ^b |
| | Podkraj | pulj. + 2 | 54,4 ± 0,84 | 0,67 ± 0,011 | 83,6 ± 1,26 |
| | Otočec | 2 + 0 | 54,2 ± 0,59 ^c | 0,54 ± 0,008 ^a | 102,7 ± 1,3 ^c |
| | Podvelka | 2 + 0 | 31,3 ± 0,54 ^a | 0,6 ± 0,009 ^{bc} | 52,6 ± 0,98 ^a |
| | Pokljuka | 2 + 0 | 30,6 ± 0,73 ^a | 0,58 ± 0,013 ^{ab} | 53,7 ± 1,19 ^a |
| | Vrhnika | pulj. + 2 | 44,1 ± 0,54 | 0,77 ± 0,008 | 58,2 ± 0,74 |
| Črni bor <i>Pinus nigra</i> | Cerje | 1 + 2 | 18 ± 0,26 | 0,69 ± 0,011 | 26,9 ± 0,41 |
| Dob <i>Quercus robur</i> | Krakovo | 2 + 0 | 92,5 ± 1,68 ^a | 1,13 ± 0,022 ^b | 84,2 ± 1,56 ^a |
| | Vodrancani | 2 + 1 | 105,8 ± 2,67 ^b | 0,99 ± 0,027 ^a | 109,4 ± 2,32 ^b |
| Navadni beli gaber <i>Carpinus betulus</i> | Vodrancani | 2 + 1 | 73,9 ± 1,01 | 1,42 ± 0,029 | 54,2 ± 1,24 |
| Gorski javor <i>Acer pseudoplatanus</i> | Jezersko | 1 + 2 | 103,4 ± 5,11 ^b | 1,02 ± 0,045 ^a | 101,4 ± 2,24 ^b |
| | Otočec | 1 + 6 | 76,3 ± 3,01 ^a | 1,34 ± 0,055 ^c | 59,3 ± 3,02 ^a |
| | Pokljuka | 1 + 2 | 109,7 ± 2,01 ^b | 1,16 ± 0,026 ^b | 96,8 ± 1,56 ^b |
| Navadna jelka <i>Abies alba</i> | Podkraj | 2 + 2 | 22,5 ± 0,26 ^a | 0,44 ± 0,005 ^a | 52,1 ± 0,62 ^a |
| | Podvelka | 2 + 3 | 29,4 ± 0,45 ^b | 0,55 ± 0,011 ^b | 54,5 ± 1,01 ^b |
| Navadna smreka <i>Picea abies</i> | Jezersko | 2 + 3 | 39 ± 0,53 ^{ab} | 0,9 ± 0,024 ^b | 44,3 ± 1,01 ^a |
| | Podkraj | 2 + 3 | 41,5 ± 0,47 ^b | 0,69 ± 0,011 ^a | 62,5 ± 0,69 ^c |
| | Vrhnika | 2 + 2 | 37,9 ± 0,41 ^a | 0,71 ± 0,009 ^a | 54,8 ± 0,49 ^b |

Razlike v višini sadik, debelini koreninskega vratu in tršatosti so že pri isti vrsti enake starosti kot v primeru bukve. Sadike bukve, sajene na lokacijah Jezersko, Otočec, Podvelka in Pokljuka, so bile ob sajenju enake starosti (2+0), a so se kljub temu statistično značilno razlikovale v vseh omenjenih parametrih (Preglednica 2). Bolj tršate (nižje vrednosti) so bile sadike bukve, posajene v Podvelki in na Pokljuki, kar sovpada s povprečno nižjo višino sadik. Zanimiva je primerjava sadik bukve, posajene na Jezerskem in Pokljuki, ki se v vseh treh parametrih statistično značilno razlikujejo, čeprav je bil GRM pridobljen iz istega gozdnega semenskega objekta. Primerjava sadik bukve vzgojnih oblik 2+0 in puljenke+2 je na osnovi zbranih podatkov pokazala, da so se sadike razlikovale v debelini koreninskega vratu, ne pa tudi v višini in tršatosti. Sadike, vzgojene iz puljenk, so imele v povprečju debelejši koreninski vrat, kar sovpada z navedbami Zupančiča (1992), da presajanje pozitivno vpliva na razvoj

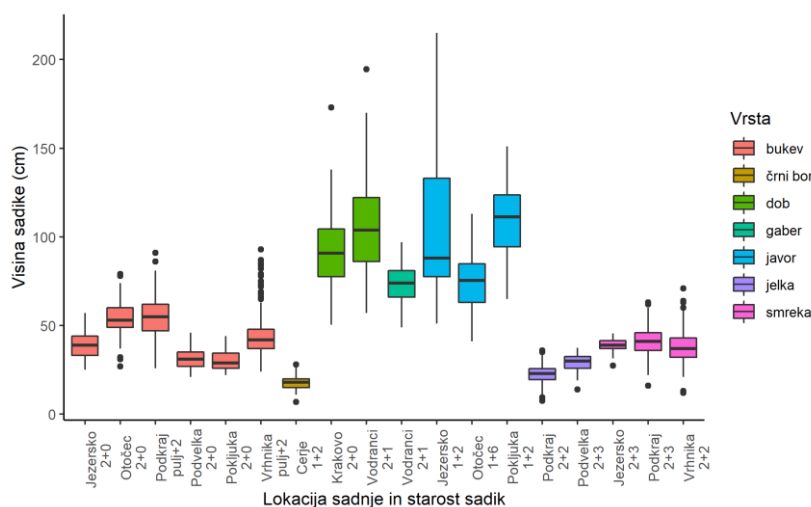
koreninskega sistema. Vendar pa so bile sadike vzgojene iz puljenk eno leto starejše, zato razlik na podlagi omejenega obsega meritev ne moremo kar pripisati različni vzgojni obliki ali presajanju.

V primeru doba rezultati meritev kažejo, da so bile sadike, posajene v Vodrancih, v povprečju statistično značilno višje in, nasprotno, povprečna debelina koreninskega vratu je bila manjša, vendar je bila razlika v debelini – čeprav značilna zaradi velikega števila merjenih sadik – zanemarljiva. V povprečju 13,3 cm višje sadike v Vodrancih so bile ob skoraj enaki debelini koreninskega vratu manj tršate (višja vrednost) v primerjavi s sadikami v Krakovskem gozdu. Sadike v Vodrancih so bile eno leto starejše, poleg tega pa še presajene, zato je tako tanek koreninski vrat v nasprotju s pričakovanim. Morebiten razlog za manjšo debelino koreninskega vratu in manj tršate sadike bi bil lahko odziv sadik na presajanje. Ob presajanju se namreč koreninski sistem poškoduje, zaradi česar sadike več vlagajo v regeneracijo koreninskega sistema in manj v debelinsko rast. Višinska rast je odvisna tudi od gostote sajenja.

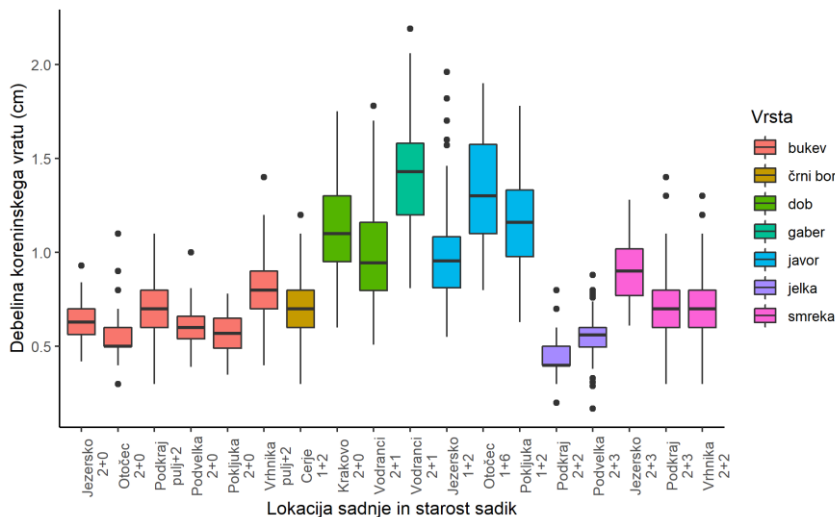
Sadike gorskega javorja, posajene na Otočcu, so bile v primerjavi s sadikami javorja na Jezerskem in Pokljuki statistično značilno debelejšše, kar je pričakovano glede na starost sadik ob sajenju, 1+6, obenem so bile nižje in posledično bolj tršate. GRM sadik javorja, posajenega na Jezerskem in Pokljuki, je bil pridobljen iz istega GSO, zato večjih razlik v parametrih ni bilo pričakovati. Značilne razlike med sadikami na obeh lokacijah smo odkrili le v primeru debeline koreninskega vratu, ki pa so po absolutni vrednosti zanemarljive. So pa bile sadike na Jezerskem precej bolj variabilne po višini kot na Pokljuki (slika 2).

Med lokacijama posajene jelke (Podkraj in Podvelka) so bile absolutne razlike povprečnih vrednosti debeline koreninskega vratu in tršatosti sadik majhne, a kljub temu statistično značilne zaradi velikega števila premerjenih sadik v vzorcu. Sadike, posajene v Podvelki, so bile statistično značilno višje, z debelejšim koreninskim vratom in manj tršate (višja vrednost) v primerjavi s sadikami v Podkraju. Sadike, posajene v Podvelki, so bile eno leto starejše, kar bi lahko pojasnilo razlike v merjenih parametrih. Vendar pa je le malo verjetno, da omenjene razlike, čeprav statistično značilne, imajo vlogo pri kakovosti sadik.

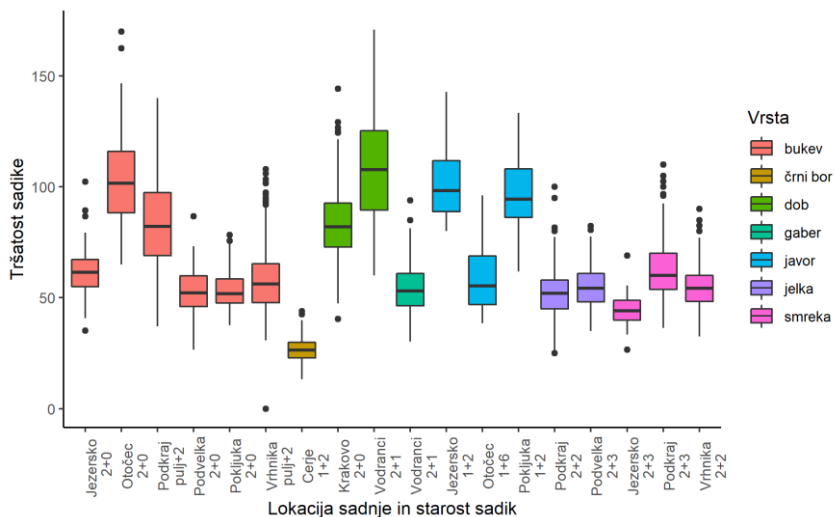
Sadike smreke, posajene na Jezerskem, so imele debelejši koreninski vrat in so bile posledično bolj tršate v primerjavi s sadikami v Podkraju, čeprav so bile enake starosti. Primerjava s sadikami na Vrhniki je zaradi različne starosti sadik in različnega provenienčnega izvora neutemeljena.



Slika 2: Višina sadik po lokacijah sajenja, vzgojni obliki in drevesnih vrstah



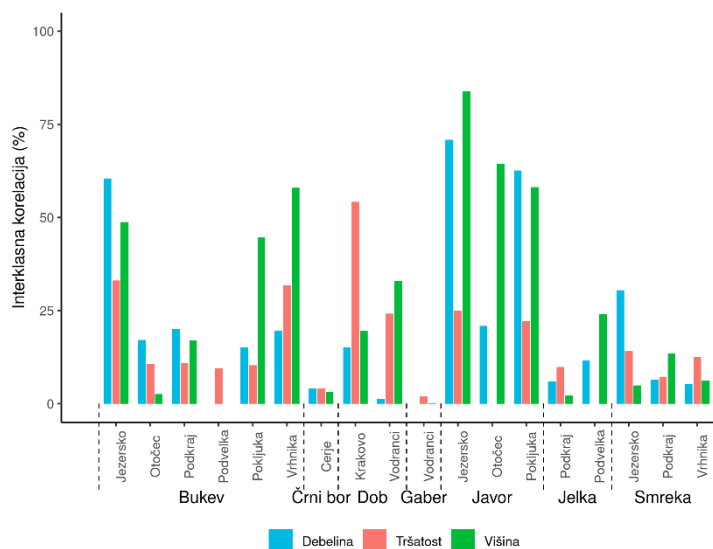
Slika 3: Debelina koreninskega vratu po lokacijah sajenja, vzgojni obliki in drevesnih vrstah



Slika 4: Tršatost sadik (višina/debelina koreninskega vratu) po lokacijah sajenja, vzgojni obliki in drevesnih vrstah

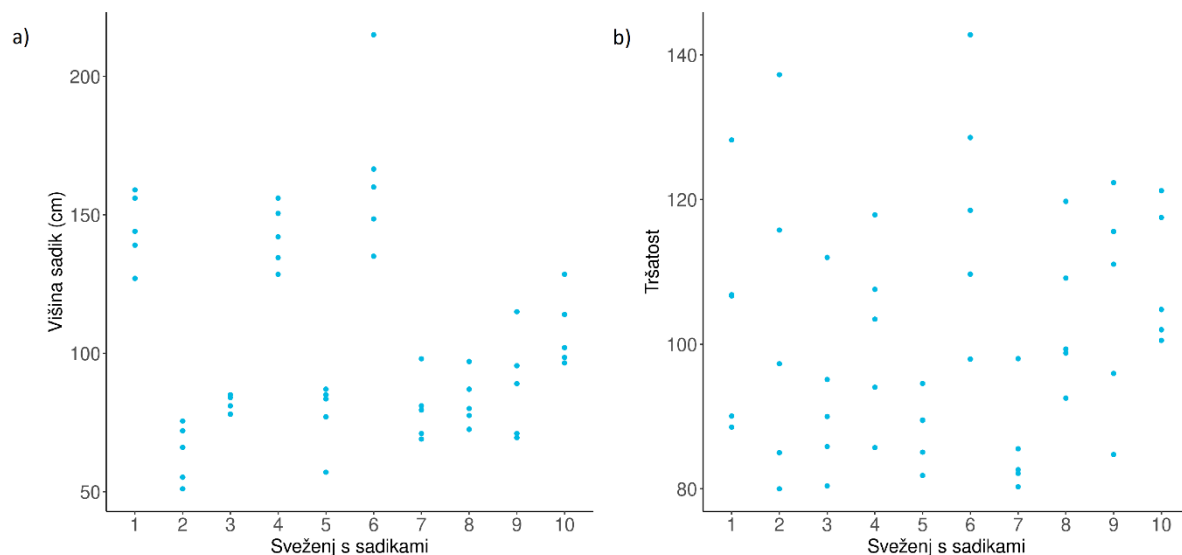
2.2 Primerjava variabilnosti parametrov med svežnji

Višina sadike ali debelina koreninskega vratu vsak zase nista dobro merilo kakovosti sadik (Haase, 2008). Da je tršatost primernejše merilo kakovosti kot višina sadik, je navajal že Zupančič (1992), ki je hkrati kritiziral sortiranje sadik po velikostnih razredih. Nas je zanimalo, ali so bile merjene sadike na katerikoli lokaciji sortirane v svežnje po velikosti, zato smo za vse lokacije in vrste izračunali interklasno korelacijo za vse tri spremenljivke (slika 5).



Slika 5: Interklasna korelacija po lokacijah in vrstah za višino sadike, debelino koreninskega vratu in tršatost

Po visoki vrednosti interklasne korelacije so izstopale sadike gorskega javorja na Jezerškem. Sadike so si bile znotraj svežnjev po velikosti podobne, med svežnji pa so bile večje razlike ali povedano drugače: **variabilnost** višine sadik znotraj svežnjev je bila majhna, med svežnji pa velika (slika 6). Vendar se je izkazalo, da podobnost sadik znotraj svežnjev po velikosti ne pomeni tudi podobnosti po tršatosti, ki je boljše merilo kakovosti sadik (slika 6). Zato lahko sklenemo, da je poleg tveganja nenadzorovane selekcije in izgube genetske pestrosti, ki ju lahko povzročimo s sortiranjem sadik po velikosti, takšno početje nesmiselno tudi glede sortiranja po kakovostnih razredih.



Slika 6: Meritve višine (a) in tršatosti (b) javorjevih sadik na Jezerškem; a) primer visoke interklasne korelacije, kjer so si meritve znotraj svežnjev podobne; b) velika podobnost meritev višine znotraj svežnjev se ne izrazi v podobnosti meritev tršatosti znotraj svežnjev.

2.3 Ponovljena meritev sadik

Podatki v Preglednici 3 nakazujejo, da so bile povprečne vrednosti debeline koreninskega vratu pri sadikah, ki so v naslednji rastni sezoni po sajenju odmrle, nižje v primerjavi s preživelimi sadikami.

Omenjen vpliv debeline koreninskega vratu in statusa preživetja sadik je statistično značilen pri sadikah gorskega javorja in smreke na Jezerskem. Zaradi majhnega števila odmrlih sadik na Vrhnikih in v Vodrancih v primeru gabra s statističnim testom nismo uspeli potrditi omenjenega vpliva.

Podobno nakazujejo tudi podatki povprečnih vrednosti tršatosti, ki so bile višje pri sadikah, ki so odmrle v naslednji rastni sezoni. Vpliv tršatosti na preživetje je statistično značilen le v primeru sadik gorskega javorja in smreke na Jezerskem. Podatki za dob v Vodrancih sicer tudi kažejo na povprečno višje vrednosti tršatosti pri sadikah, ki so odmrle naknadno, v primerjavi z vitalnimi sadikami, vendar statistični test ni pokazal razlike med odmrliimi in preživelimi sadikami zaradi velikega deleža sadik s posušenim vrhom, ki imajo tudi višje vrednosti tršatosti.

Precej sadik na Jezerskem in v Vodrancih je imelo ob ponovnem pregledu posušen vrh. Povprečne vrednosti višine sadik nakazujejo, da so bile sadike, ki so se jim naknadno posušili vrhovi, višje od preostalih preživelih sadik. Omenjeni vpliv višine sadik je sicer statistično značilen le v primeru sadik gorskega javorja na Jezerskem. Podoben rezultat ugotovimo ob preverjanju vpliva debeline koreninskega vratu na sušenje vrhov, ki je statistično značilen le v primeru gorskega javorja na Jezerskem. Vpliv tršatosti pa se je izkazal kot mejno statistično značilen le v primeru doba v Vodrancih.

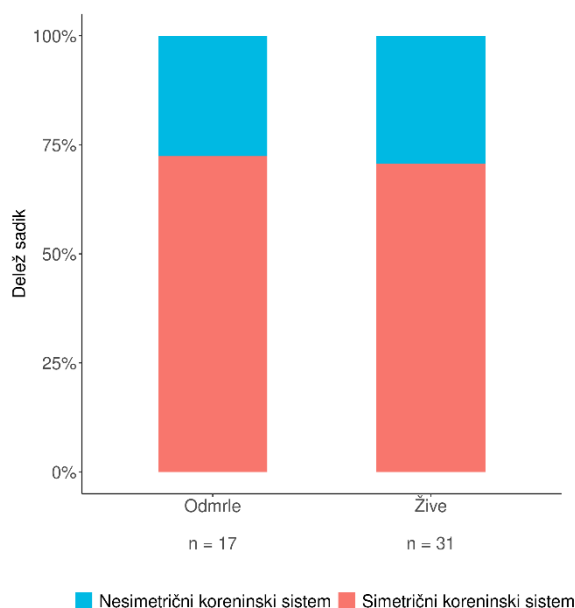
V času ponovnih meritev in opisa statusa sadik je bilo nekaj primerkov sadik izjemno slabo vitalnih in vsem je bila skupna slaba tršatost (visoka vrednost) ob sajenju, kar le dodatno potrди, da je tršatost dovolj uporaben parameter, ko govorimo o merilih kakovosti sadik.

Preglednica 3: Povprečne vrednosti merjenih parametrov s standardnimi napakami (SN) po lokacijah, drevesnih vrstah in statusu vitalnosti ob ponovnem merjenju sadik v naslednji rastni sezoni

| Lokacija / Location | Vrsta / Species | Status | Število / Number | Povprečna višina sadike ± SN / Mean tree seedling height (cm) ± SE | Povprečna debelina koreninskega vratu ± SN / Mean root collar diameter (cm) ± SE | Povprečna tršatost ± SN / Mean height:root collar diameter ratio ± SE |
|---------------------|---|----------------|------------------|--|--|---|
| Jezersko | Gorski javor <i>Acer pseudoplatanus</i> | odmrla | 17 | 96,1 ± 7,47 | 0,89 ± 0,051 | 107,2 ± 4,71 |
| | | nismo našli | 4 | 69,9 ± 7,41 | 0,71 ± 0,086 | 99,9 ± 7,47 |
| | | poškodovan vrh | 7 | 104,8 ± 10,33 | 1,12 ± 0,139 | 95,6 ± 4,5 |
| | | suh vrh | 6 | 147,6 ± 17,33 | 1,43 ± 0,131 | 102,5 ± 5,27 |
| | | vitalna | 16 | 102,3 ± 8,52 | 1,04 ± 0,071 | 97,8 ± 3,47 |
| | Navadna smreka <i>Picea abies</i> | odmrla | 6 | 38,3 ± 1,8 | 0,75 ± 0,044 | 51,7 ± 3,81 |
| | | nismo našli | 9 | 40,1 ± 0,8 | 0,92 ± 0,057 | 44,4 ± 2,14 |
| | | suh vrh | 1 | 45,0 | 1,03 | 43,7 |
| vitalna | | 35 | 38,7 ± 0,66 | 0,92 ± 0,028 | 43,01 ± 1,11 | |
| Vodranc | Dob <i>Quercus robur</i> | odmrla | 32 | 108,7 ± 5,97 | 0,96 ± 0,056 | 115,7 ± 3,82 |
| | | nismo našli | 1 | 103,5 | 0,98 | 105,6 |
| | | suh vrh | 10 | 110,9 ± 6,48 | 0,96 ± 0,067 | 117,1 ± 5,41 |
| | | vitalna | 7 | 92,3 ± 7,98 | 0,97 ± 0,087 | 96,1 ± 7,57 |
| | Navadni beli gaber <i>Carpinus betulus</i> | odmrla | 1 | 79,0 | 1,46 | 54,1 |
| | | nismo našli | 3 | 74,3 ± 8,54 | 1,38 ± 0,101 | 53,4 ± 2,3 |
| | | poškodovan vrh | 4 | 70,9 ± 8,21 | 1,08 ± 0,078 | 65,7 ± 5,73 |
| | | suh vrh | 16 | 74,4 ± 2,21 | 1,45 ± 0,068 | 53,3 ± 3,51 |
| | | vitalna | 25 | 72,5 ± 2,11 | 1,41 ± 0,065 | 53,6 ± 2,25 |

| | | | | | | |
|---------|---|----------------|----|-------------|--------------|-------------|
| | | nevitalna | 1 | 91,0 | 1,12 | 81,3 |
| Vrhnika | Navadna bukev <i>Fagus sylvatica</i> | odmrta | 1 | 41,0 | 0,60 | 68,3 |
| | | nismo našli | 1 | 43,0 | 0,80 | 53,8 |
| | | poškodovan vrh | 9 | 49,5 ± 6,34 | 0,74 ± 0,078 | 68,7 ± 7,15 |
| | | vitalna | 38 | 44,3 ± 1,78 | 0,76 ± 0,023 | 60,3 ± 2,82 |
| | | nevitalna | 1 | 46,0 | 0,50 | 92,0 |
| | Navadna smreka <i>Picea abies</i> | odmrta | 2 | 24 ± 2 | 0,45 ± 0,05 | 53,5 ± 1,5 |
| | | nismo našli | 9 | 39,9 ± 2,8 | 0,72 ± 0,057 | 56,5 ± 3,76 |
| | | poškodovan vrh | 4 | 47,8 ± 4,21 | 0,88 ± 0,063 | 55,9 ± 7,27 |
| | | vitalna | 33 | 41,3 ± 1,43 | 0,79 ± 0,031 | 53,3 ± 1,34 |
| | | nevitalna | 2 | 30 ± 2 | 0,45 ± 0,05 | 68 ± 12 |

Na primeru javorjevih sadik, posajenih na Jezerskem, smo preverili, če obstaja vpliv oblike koreninskega sistema na preživetveni status sadike. Izkazalo se je, da oblika koreninskega sistema statistično značilno ne vpliva, ali bo sadika po presajanju preživela ali ne. Večji delež sadik je imel simetričen koreninski sistem, kar velja tako za preživle sadike kot tiste, ki so po sajenju odmrlle (slika 7). Za konkretnije zaključke bi morali vpliv asimetričnosti koreninskega sistema opazovati na večjem številu sadik.



Slika 7: Delež sadik gorskega javorja s simetričnim in nesimetričnim koreninskim sistemom glede na preživetveni status

2.4 Zaključek

Kljub relativno majhnemu številu sadik, ki smo jih pregledali v primerjavi s številom sadik, ki jih posadimo vsako leto, smo na njihovi osnovi oblikovali nekaj zaključkov. Pri sadikah bukve enake starosti smo opazili razlike v višini, debelini in tršatosti. Pri tem so se sadike bukve, katerih GRM je bil pridobljen iz istega GSO, med lokacijama sajenja razlikovale. Mlajše in nepresajene sadike doba so bile v povprečju nižje in so imele podobno debelino koreninskega vratu kot eno leto starejše in presajene sadike. Sedem let stare sadike gorskega javorja so imele pričakovano večjo debelino koreninskega vratu, vendar pa so bile precej nižje od štiri leta mlajših sadik. Poleg tega so bile sadike gorskega javorja, katerih GRM je bil pridobljen iz istega GSO, na eni lokaciji sajenja precej bolj **variabilne** po velikosti kot na drugi lokaciji sajenja. Sadike jelke, vzgojne oblike 2+3, so bile v povprečju višje, z debelejšim koreninskim vratom in nekoliko manj tršate v primerjavi s sadikami, vzgojne oblike 2+2. Pri sadikah smreke enake starosti smo opazili razlike v debelini koreninskega vratu in tršatosti.

Na splošno bi morali za razlago razlik upoštevati, da je bil GRM za vzgojo sadik pridobljen iz različnih provenienc in nadmorskih višin ter poznati tudi točne lokacije vzgoje sadik. Razlike lahko povzročijo že **heterogenost** tal na isti njivi iste drevesnice, kjer sadike vzgajajo. Poleg tega se je treba tudi zavedati, da vsaka razlika – čeprav statistično značilna – ne pomeni nujno tudi razlik, ki bi vplivale na kakovost sadik in posledično na uspešnost obnove s sajenjem.

Na uspešnost sajenja vplivajo različni dejavniki, od genetskega potenciala semena, iz katerega so vzgojene sadike, od načina vzgoje v drevesnicah, lokalnih vremenskih razmer v času vzgoje do ravnanja s sadikami od drevesnic na lokacije sajenja in samega načina sajenja. Ob slabem uspehu sajenja je včasih težko oceniti, koliko je h končnemu izidu botrovala kakovost sadilnega materiala in koliko ravnanje s sadikami s sadilnim materialom. Meritve sadik lahko služijo kot orodje, s katerim si pomagamo razložiti, kaj je vplivalo na uspeh sajenja oz. uspeh celo napovedujemo.

Poleg poskusno ugotovljenih vrednosti parametrov za smreko (glej Eleršek in sod., 1985), ki bi lahko bile merilo kakovosti na terenu, za druge drevesne vrste nimamo podatkov. Zato bi bilo treba z meritvami nadaljevati v večjem obsegu, da bi v prihodnosti lahko ocenili mejne vrednosti, pri katerih so sadike še primerne za sajenje. Tako bi tudi drevesničarji lahko že med vzgojo prilagodili ravnanje s sadikami, da bi bil uspeh sajenja na koncu čim boljši.

Od vseh opazovanih parametrov se zdi tršatost kot relativna mera dober parameter, saj se je celo na omejenem obsegu podatkov izkazal kot zadosti dober pokazatelj kakovosti. Pri tem pa moramo vsekakor upoštevati parametra, kot sta višina sadik in premer koreninskega vratu, saj sama tršatost ne pove dovolj za ocenjevanje kakovosti. Ocenjevanje asimetričnosti koreninskega sistema se je izkazala za zelo subjektivno metodo, saj je rezultat zelo odvisen od posameznega merilca na terenu, statistična analiza pa ni pokazala nobenih zakonitosti. Pri majhnem številu sadik v našem poskusu tudi ocene deformacij niso pokazale zanesljivega vpliva na uspeh sajenja, bi pa veljalo v prihodnosti preizkusiti ocenjevanje velikosti koreninskega sistema.

Najboljši pokazatelj ustreznosti opazovanih parametrov kakovosti je kontrola sadik v letih po sajenju. S tako ugotovljenimi parametri sadik bi lahko lažje usmerjali proizvodnjo sadik in njihovo uporabo v specifičnih razmerah na terenu ter bistveno povečali uspešnost sajenja. Za oblikovanje sistema kvantitativnih kazalnikov kakovosti sadik bi tako morali oblikovati obsežen in dolgoročen sistem monitoringa sadik, ki bi zajemal vse na trgu prisotne in za sajenje v gozdu uporabljene drevesne vrste ter njihove provenience. Naših rezultatov zaradi relativno majhnega števila pregledanih sadik tako ne moremo uporabljati kot merilo kakovosti v prihodnosti, vendar nam kljub vsemu omogočijo vpogled v **variabilnost** opazovanih parametrov po vrstah. Glede na **variabilnost** parametrov bo mogoče v prihodnosti določiti velikosti vzorcev, ki bodo omogočili boljše in v praksi uporabne ocene parametrov kakovosti sadik.

3 VIRI

ANSI Z60.1. 2014. American Standard for Nursery Stock. American Horticulture Industry Association. 2014: 109 str.

Bates D., Mächler M., Bolker B., Walker S. 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. Journal of Statistical Software, 67, 1: 1–48. doi: [10.18637/jss.v067.i01](https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01).

Božič G. 1995. Presoja jugoslovanskih standardov za področje gozdnih sadik : ekspertiza. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije.

Eleršek L., Jurc D., Hočevar M., Zupančič M., Kalan J., Mikulič V., Lipovšek M., Grzin L., Pavlič P. 1985. Raziskave pridelovanja kakovostnih sadik ter izdelava kriterijev za določanje kakovosti. Ljubljana,

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani: 174 str.
<http://dirros.openscience.si/lzpisGradiva.php?id=6944>

E.N.A. 2010. European technical & quality standards for nurserystock. European Nurserystock Association. 2010: 54 str.

Haase, D. 2008. Understanding forest seedling quality: measurements and interpretation. Tree Planters' Notes 52: 24–30.

Kraigher, H. in sod. 2017. Povzetek in zaključki znanstvenega srečanja Gozd in les : sistemski problemi obnove gozdov. Gozdarski vestnik. 4: 224–225.

Kraigher, H. (2019). Seminarski praktikum. Ljubljana, Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije.

Pinheiro J., Bates D., DebRoy S., Sarkar D., R Core Team. 2021. nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. R package version 3.1–153, <https://CRAN.R-project.org/package=nlme>

Protokol ravnanja s sadikami gozdnega drevja. shorturl.at/eyADT

Westergren M., Božič G., Kraigher H. 2017. Trendi v gozdnem semenarstvu in drevesničarstvu v Sloveniji. Gozdarski vestnik 4, 75: 184–191.

Zupančič M. 1992. Kakovost gozdnih sadik z vidika norm in predpisov. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 50, 1992: 161–173 <http://dirros.openscience.si/lzpisGradiva.php?lang=slv&id=8025>

Železnik, P. in sod. 2017. Strokovne osnove za Predlog standarda kakovosti sadik in postopkov do njihove sadnje : ekspertiza. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije. 12 str.

Železnik P., Dovč N., Grebenc T., Božič G. 2021. Protokol za določanje kvalitete sadik gozdnega drevja : Naloga JGS 3/2.4 „Analize kvalitete sadik in koreninskega sistema“ : standardni operativni postopek. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije.
<http://dirros.openscience.si/lzpisGradiva.php?lang=slv&id=13703>

Končno poročilo

Presoja uspešnosti obnove gozdov s sadnjo in setvijo v Sloveniji, V4-1819

DS4 Škodljivi organizmi in katalog ukrepov za zmanjševanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov

DS5 Vzpostavitev sodelovanja med inštitucijami in laboratoriji za določitev škodljivih organizmov

Povzetek

DS4 Škodljivi organizmi in katalog ukrepov za zmanjševanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov (vodja sklopa N. Ogris, GIS)

Škodljivi organizmi so pomemben dejavnik pri uspešnosti vzgoje drevesnih vrst. Povzročijo lahko propad posameznih dreves in tudi sušenje velikih gozdnih površin. Zato v vseh razvojnih fazah gozda prinašajo veliko tveganje in njihov vpliv moramo upoštevati pri pridelavi gozdnega reprodukcijskega materiala, gojenju gozdov in gozdnogospodarskem načrtovanju. Naredili smo seznam najpomembnejših škodljivih organizmov, ki v gozdovih in gozdnih drevesnicah povzročajo poškodbe sadik in sejank ter pripravili smo navodila za njihovo prepoznavanje. Pripravili smo katalog ukrepov za preprečevanje in zmanjšanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov, ter pregled ustreznosti obstoječih ukrepov za zaščito sadik. Vso zbrano gradivo smo uredili in javno objavili v samostojni strokovni monografiji, ki se lahko uporablja kot priročnik.

DS5 Vzpostavitev sodelovanja med inštitucijami in laboratoriji za določitev škodljivih organizmov (vodja sklopa B. Piškur, GIS)

Za pravilno ukrepanje ob pojavu škodljivih organizmov in dejavnikov je ključna njihova hitra in pravilna prepoznavna oziroma identifikacija. Na terenu velikokrat ni mogoče zanesljivo identificirati škodljivih organizmov. V takšnih primerih odvezamo vzorec in ga pošljemo v pooblaščen laboratorij za škodljive organizme rastlin. V Sloveniji deluje na področju identifikacije in detekcije škodljivih organizmov za rastline več laboratorijev, ki pokrivajo različna področja dela in organizme: Laboratorij za varstvo gozdov na GIS (gozdna mikologija in gozdna entomologija), Nacionalni inštitut za biologijo (fitoplazme, bakterije, virusi), Kmetijski inštitut Slovenije (mikologija, entomologija, nematodologija, virusi - s poudarkom na kmetijskih in okrasnih rastlinah); Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (mikologija, virusi, entomologija - s poudarkom na hmelju, vinski trti, zeliščih in okrasnih rastlinah), laboratoriji Kmetijsko gozdarskih zavodov (predvsem Nova Gorica). V sodelovanju z MKGP smo pripravili strokovne podlage za nov "Pravilnik o pogojih za vpis v register dobaviteljev in drugih obveznostih dobaviteljev ter zahtevah za trženje gozdnega reprodukcijskega materiala", katerega določbe predvidevajo okrepljeno sodelovanje z laboratoriji za določitev škodljivih organizmov.

Opis problema in ciljev

DS4 Škodljivi organizmi in katalog ukrepov za zmanjševanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov (vodja sklopa N. Ogris, GIS)

Cilj gozdnih drevesnic je vzgoja zdravih in kakovostnih sadik gozdnega drevja. Doseganje tega cilja pa nam lahko preprečijo številni škodljivi organizmi, ki poškodujejo sadike. Cilja DS4 sta bila:

- določiti najpomembnejše škodljive organizme, ki v gozdovih povzročajo poškodbe sadik in sejank ter pripraviti navodila za njihovo prepoznavanje,
- pripraviti katalog ukrepov za preprečevanje in zmanjšanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov, presoditi o ustreznosti obstoječih ukrepov za zaščito sadik.

DS5 Vzpostavitev sodelovanja med inštitucijami in laboratoriji za določitev škodljivih organizmov (vodja sklopa B. Piškur, GIS)

Za pravilno ukrepanje ob pojavu škodljivih organizmov in dejavnikov je ključna njihova hitra in pravilna prepoznavna oziroma identifikacija. Na terenu velikokrat ni mogoče zanesljivo identificirati škodljivih organizmov. V takšnih primerih odvezamo vzorec in ga pošljemo v pooblaščen laboratorij za škodljive organizme rastlin. Pooblaščen laboratoriji so uradni in nacionalni referenčni laboratoriji, ki jih določi Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR). Uradni laboratoriji izvajajo diagnostične preiskave inšpekcijskih in drugih uradnih vzorcev rastlin in rastlinskih proizvodov glede navzočnosti bolezni in škodljivcev. Nacionalni referenčni laboratoriji (NRL) med drugim zagotavljajo znanstveno in tehnično pomoč v zvezi z diagnostičnimi metodami in pri izbruhih škodljivih organizmov rastlin.

Cilj DS5 je bil vzpostaviti sodelovanja med raziskovalci in laboratoriji za določitev nekaterih škodljivih organizmov sadik in sejank drevja.

Kratek povzetek ključnih ugotovitev iz literature

DS4 Škodljivi organizmi in katalog ukrepov za zmanjševanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov (vodja sklopa N. Ogris, GIS)

Škodljivi organizmi so pomemben dejavnik pri uspešnosti vzgoje drevesnih vrst. Povzročijo lahko propad posameznih dreves in tudi sušenje velikih gozdnih površin. Zato v vseh razvojnih fazah gozda prinašajo veliko tveganje in njihov vpliv moramo upoštevati pri pridelavi gozdnega reprodukcijskega materiala, gojenju gozdov in gozdnogospodarskem načrtovanju. Globalizacija, mednarodna trgovina, turizem in podnebne spremembe pospešujejo vnos in širjenje invazivnih tujerodnih vrst, poleg tega vplivajo tudi na vzorce pojavljanja in širjenja že prisotnih škodljivih organizmov drevesnih vrst. Vsaka drevesna vrsta ima večje število škodljivih organizmov, ki lahko bistveno vplivajo na njeno zdravje. Zato ni niti ena drevesna vrsta popolnoma varna pred boleznimi in škodljivci.

Ukrepi proti škodljivim organizmom so največkrat vrstno specifični, torej odvisni od drevesne vrste, škodljivega organizma in drugih dejavnikov. Zato je prvi korak pri izbiri ustreznega ukrepa pravilna določitev povzročitelja poškodb. Toda škodljivih organizmov je cela množica, zaradi česar je njihova identifikacija otežena. Trenutno v Sloveniji manjkajo navodila za prepoznavanje najpogostejših

bolezni in škodljivcev, ki v gozdovih in drevesnicah povzročajo poškodbe sadik in sejank, ki bi jih lahko uporabljali kot priročnik za določevanje škodljivih organizmov na terenu. Nekaterih škodljivih organizmov ni mogoče zanesljivo prepoznati na terenu, zato je potrebno tudi določiti navodila za vzorčenje in pošiljanje vzorcev v pooblaščen laboratorije, v katerih izvedejo strokovno analizo in identifikacijo povzročitelja poškodb rastlin.

Prav tako manjka katalog ukrepov za zmanjševanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov, ki bi vključeval vse ukrepe v gozdnih drevesnicah in gozdu, npr. gojitvene ukrepe, uporabo mehanskih ukrepov, fitofarmaceutskih sredstev, pripravo tal, gnojenje, zalivanje, obžetev, nego sadik, odstranjevanje poškodovanih sadik, vzdrževanje fizične zaščite sadik s tulci in količki, mrežami idr.

DS5 Vzpostavitev sodelovanja med inštitucijami in laboratoriji za določitev škodljivih organizmov (vodja sklopa B. Piškur, GIS)

V Sloveniji deluje na področju identifikacije in detekcije škodljivih organizmov za rastline več laboratorijev, ki pokrivajo različna področja dela in organizme: Laboratorij za varstvo gozdov na GIS (gozdna mikologija in gozdna entomologija), Nacionalni inštitut za biologijo (fitoplazme, bakterije, virusi), Kmetijski inštitut Slovenije (mikologija, entomologija, nematodologija, virusi - s poudarkom na kmetijskih in okrasnih rastlinah); Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (mikologija, virusi, entomologija - s poudarkom na hmelju, vinski trti, zeliščih in okrasnih rastlinah), laboratoriji Kmetijsko gozdarskih zavodov (predvsem Nova Gorica). Od decembra 2019 je v veljavi nov pravni red EU s področja zdravja rastlin (Uredba (EU) 2017/625), v Evropi so vzpostavljeni Evropski referenčni laboratoriji, na nacionalni ravni pa Nacionalni referenčni laboratoriji. V Sloveniji so Nacionalni referenčni laboratoriji za škodljive organizme rastlin sledeči:

- bakterije: Nacionalni inštitut za biologijo,
- virusi, viroidi, fitoplazme: konzorcij, ki vključuje Nacionalni inštitut za biologijo, Kmetijski inštitut Slovenije, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije,
- nematode: Kmetijski inštitut Slovenije,
- insekti in pršice: konzorcij, ki vključuje Gozdarski inštitut Slovenije, Kmetijski inštitut Slovenije,
- glive in oomicete: konzorcij, ki vključuje Gozdarski inštitut Slovenije, Kmetijski inštitut Slovenije, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije.

Povezave med uradnimi laboratoriji, nacionalnimi referenčnimi laboratoriji in evropskimi referenčnimi laboratoriji se vzpostavljajo. Na področju zakonodaje s področja zdravja rastlin je od decembra 2019 kar nekaj sprememb (Uredba o izvajanju uredb (EU) o ukrepih varstva pred škodljivimi organizmi rastlin (Uradni list RS, št. 78/19); Uredbo (EU) 2016/2031 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 26. oktobra 2016 o ukrepih varstva pred škodljivimi organizmi rastlin spreminja), ki posegajo tudi na področje zdravstvenih pregledov gozdnih drevesnic.

Metode dela

DS4 Škodljivi organizmi in katalog ukrepov za zmanjševanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov (vodja sklopa N. Ogris, GIS)

A4.1 Najpomembnejši škodljivi organizmi, ki v gozdovih povzročajo poškodbe sadik (vodja aktivnosti N. Ogris, GIS)

Analiza pojavljanja bolezn na sadikah gozdnega drevja je zajemala zbiranje podatkov po različnih podatkovnih zbirkah in arhivih, in njihovo digitalizacijo. Glavni vir podatkov o pojavu bolezn in škodljivih sadik lesnatih rastlin v gozdnih, okrasnih in topolovih drevesnicah so bila: i) letna poročila o zdravstvenih pregledih sadik v gozdnih, okrasnih in topolovih drevesnicah in ob pregledu izpolnjeni Zapisniki o obveznem zdravstvenem pregledu kmetijskih posevkov za pridelovanje semena, objektov za pridelovanje gozdnega semena in objektov za pridelovanja trajnic; ii) javna poročila in elaborati Poročevalske, prognostično-diagnostične službe za gozdove (PPD).

V našo analizo je bilo vključenih 18 gozdnih drevesnic (preglednica 1). Iz zbranih podatkov smo izračunali frekvenco, mediano in druge parametre pojavljanja ŠO in abiotičnih škodljivih dejavnikov (ŠD) na sadikah gozdnega drevja. Z analizo podatkov smo ugotovili najpogosteje prizadeto drevesno vrsto, drevesno vrsto, ki je gostitelj največ ŠO, del rastline, ki je največkrat poškodovan in stopnjo prizadetosti.

Preglednica 1: Seznam drevesnic, njihova okvirna velikost, leto zadnjega poročila o zdravstvenem pregledu

| Št. | Drevesnica | Velikost (ha) | Leto zadnjega poročila |
|-----|-------------------------------|---------------|------------------------|
| 1 | Hraščica, GG Murska Sobota | 2,0 | 1999 |
| 2 | Ižakovci, GG Murska Sobota | 3,5 | 2018 |
| 3 | Pinus, Kočevje | 5,7 | 1999 |
| 4 | Kostanjevica, HPG Brežice | 3,4 | 2007 |
| 5 | Lovrenc na Pohorju, Omorika | 6,5 | 2002 |
| 6 | Markovci, semesadike Mengeš | 11,7 | 2014 |
| 7 | Medvedica, Alojz Črnič | 0,8 | 2002 |
| 8 | Mengeš, Semesadike Mengeš | 36,0 | 2009 |
| 9 | Polana, GG Murska Sobota | 2,2 | 2018 |
| 10 | Radvanje, Semesadike Mengeš | 10,0 | 2008 |
| 11 | Rimš, HPG Brežice | 10,0 | 2012 |
| 12 | Tišina, Semesadike Mengeš | 15,0 | 2014 |
| 13 | Štivan, Štivan d.o.o. | 10,5 | 2018 |
| 14 | Vrbina, HPG Brežice | 6,0 | 2012 |
| 15 | HPG Brežice, sedež | 0,4 | 2000 |
| 16 | Muta, Omorika | 16,0 | 2018 |
| 17 | Ponoviče, Gozd d.d. Ljubljana | 0,5 | 2000 |
| 18 | Vodice, Ivan Tušek | 1,0 | 2002 |

Iz pridobljenega seznama smo izbrali 102 najpogostejša škodljiva organizma in dejavnika in za njih pripravili navodila za prepoznavanje, ki smo jih objavili v strokovni monografiji. Najznačilnejša znamenja (simptomi) so predstavljena pisno in s slikovnim gradivom. Poleg tega so za vsak ŠO navedeni deli rastlin, ki jih najpogosteje poškodujejo, seznam gostiteljev ter viri za dodatne informacije o ŠO. Ker so škodljivi organizmi velikokrat vrstno specifični, smo jih razvrstili po glavnih gostiteljih, kar olajša iskanje. Nekateri škodljivi organizmi so generalisti in so navedeni v posebnih poglavjih (polifagi). Če škodljivega organizma ne najdemo v okviru glavnega gostitelja, nadaljujemo iskanje v poglavjih, kjer so predstavljeni polifagi na iglavcih, listavcih ali na vseh drevesnih vrstah. Če poznamo latinsko ali slovensko ime škodljivega organizma, ga lahko hitro najdemo v indeksu škodljivih dejavnikov na koncu knjige.

A4.2 Katalog ukrepov za preprečevanje in zmanjšanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov (vodja aktivnosti A. Kavčič, GIS)

Pregledali smo relevantno literaturo, s pomočjo katere smo izdelali program dela in zasnovo kataloga. Ukrepe smo razdelili v dva sklopa, na ukrepe, ki se izvajajo pri vzgoji sadik gozdnega drevja v gozdnih drevesnicah, ter ukrepe, ki se izvajajo pri obnovi gozdov s sadnjo in setvijo, t.j. v gozdnih sestojih. V naslednji fazi smo sodelovali z ZGS, drevesničarji in drugimi strokovnjaki, od katerih smo pridobili informacije o ukrepih, ki se v Sloveniji izvajajo za preprečevanje in zmanjševanje škod na sadikah gozdnega drevja zaradi ŠO. Informacije, potrebne za pripravo kataloga ukrepov smo pridobili s pomočjo vodenih intervjujev. V ta namen smo pripravili vprašalnik z desetimi okvirnimi vprašanji. Vodeni intervjuji so potekali preko platforme Teams in po telefonu. Skupaj smo izvedli štiri vodene intervjuje: enega z ZGS ter tri z drevesničarji. Vsak intervju je trajal 1–2 uri. V intervjujih nas je zanimalo, katere ukrepe ZGS, drevesničarji oz. drugi strokovnjaki uporabljajo za preprečevanje oz. zmanjševanje škod na sadikah gozdnega drevja zaradi ŠO. Kot ŠO smo upoštevali bolezni, škodljivce in rastlinojedo divjad.

Vprašane smo prosili, da za vsak ukrep odgovorijo na naslednja vprašanja:

1. Proti kateremu ŠO uporabljate ta ukrep (če je smiselno, določite vrsto)?
2. Za zaščito sadik katere drevesne vrste je ta ukrep primeren (če je smiselno, določite vrsto)?
3. Uporabljate ta ukrep kot preprečevalni ukrep ali za zatiranje ŠO ali oboje?
4. Ukrep čim bolj podrobno opišite (npr.: vrsta FFS, oblika FFS, uporabljena koncentracija, ...).
5. Kdaj ta ukrep uporabite (faza posevka, letni čas, ...)?
6. Kako pogosto ta ukrep izvajate (npr.: vsako leto, trikrat letno, samo pozimi, po potrebi, ...)?
7. Kateri pogoji morajo biti izpolnjeni, da lahko ta ukrep pravilno izvedete (npr.: vlažna tla, suho vreme, 2 dni pred nanosom FFS, drevesna vrsta, okoljski dejavniki, višina tveganja pojava ŠO ...)?
8. S katerimi ovirami se pri izvajanju tega ukrepa najpogosteje srečujete (npr.: nezadostna sredstva, premalo mrež, ...)?
9. Na kakšen način se z ovirami soočite oz. kako pridete do rešitve (npr.: ukrepa ne izvedem, material si izposodim, ...)?
10. Koliko je ta ukrep učinkovit za preprečevanje oz. zmanjšanje škod zaradi ŠO (1 – ukrep ni učinkovit, 5 – ukrep je zelo učinkovit)?
11. Predlagajte morebitne dodatne ukrepe, ki bi po vašem mnenju bili učinkoviti za preprečevanje oz. zmanjšanje škod zaradi ŠO, vendar njihovo izvajanje zaradi različnih razlogov ni mogoče (npr.: uporaba FFS, ...).

Rezultate ankete smo smiselno oblikovali v katalog ukrepov za preprečevanje in zmanjšanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov in jih kot samostojno poglavje objavili v strokovni monografiji skupaj z rezultati DS4.1.

DS5 Vzpostavitev sodelovanja med inštitucijami in laboratoriji za določitev škodljivih organizmov (vodja sklopa B. Piškur, GIS)

Laboratorij za varstvo gozdov na Gozdarskem inštitutu Slovenije v okviru Programov preiskav za ugotavljanje navzočnosti škodljivih organizmov rastlin, ki jih potrjuje Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR), redno in vsako letno sodeluje z vsemi izvajalci in laboratoriji, ki so s strani UVHVVR pooblaščen za izvajanje nalog zdravstvenega varstva rastlin. V okviru predlaganega projekta in DS5 smo dodatno okrepili sodelovanje med raziskovalci in laboratoriji za določitev nekaterih škodljivih organizmov sadik in sejank drevja. S Kmetijskim inštitutom Slovenije bomo okrepili sodelovanje za določitev fitoftor, nematod in virusov. Z Nacionalnim inštitutom za biologijo smo vzpostavili sodelovanje za določitev bakterij in fitoplazm.

Rezultati

DS4 Škodljivi organizmi in katalog ukrepov za zmanjševanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov (vodja sklopa N. Ogris, GIS)

A4.1 Najpomembnejši škodljivi organizmi, ki v gozdovih in drevesnicah povzročajo poškodbe sadik (vodja aktivnosti N. Ogris)

Rezultat aktivnosti 4.1 so navodila za prepoznavanje najpomembnejših škodljivih organizmov, ki v gozdovih in drevesnicah povzročajo poškodbe sadik in sejank. Za ta namen smo najprej pripravili seznam najpomembnejših škodljivih organizmov, ki v gozdovih in drevesnicah povzročajo poškodbe sadik in sejank.

Analiza letnih zapisnikov o zdravstvenih pregledih iz 18 gozdnih drevesnic v letih 1997–2018 je pokazala, da so poškodbe v 68 % zaznanih primerih posledica delovanja patogenih gliv, v 29 % primerih žuželk ter v 1,1 % abiotičnih dejavnikov (Smolnikar in sod., 2019). V obravnavanih gozdnih drevesnicah je bilo opaženih 120 različnih škodljivih organizmov. Na sadikah iglavcev je bilo zaznanih 52 različnih škodljivih organizmov, na sadikah listavcev pa 84. Nekateri škodljivi organizmi, ki so bili prepoznani kot vzrok poškodb na sadikah, so se pojavljali pri listavcih in iglavcih. Največ poškodb se je pojavljalo na listih/iglicah (64,0 %), vejah (14,4 %) in poganjkih (12,6 %). Najpogostejše poškodbe so bile posledica bolezni iglic in listja (57,2 %), sledijo poškodbe zaradi defoliatorjev (9,2 %) in floemofagov (9,7 %).

Nadalje smo pripravili navodila za prepoznavanje, s katerimi smo na kratek in jasen način predstavili 102 najpogostejša škodljiva organizma, ki v gozdovih in drevesnicah povzročajo poškodbe sadik in sejank. Najznačilnejša znamenja (simptomi) so predstavljena pisno in s slikovnim gradivom. Ker so škodljivi organizmi velikokrat vrstno specifični, smo jih razvrstili po glavnih gostiteljih, kar olajša iskanje. Pri opisu vsakega ŠO so navedeni tudi deli rastlin, ki jih najpogosteje poškodujejo in seznam gostiteljev ter viri za dodatne informacije o ŠO. Opise škodljivih organizmov smo združili in objavili v strokovni monografiji "Najpomembnejši povzročitelji poškodb tujerodnih vrst gozdnega drevja in sadik domačih vrst gozdnega drevja ter ukrepi na sadikah".

V primeru, da škodljivega organizma ni mogoče nedvoumno določiti na terenu, smo opisali postopek vzorčenja, način pošiljanja vzorcev, izpolnjevanja zapisnika, ki mora vzorec spremljati, metode določanja v laboratoriju in kontakte pooblaščenih laboratorijev za določevanje različnih vrst škodljivih organizmov (GIS, KIS, NIB). To je prav tako del omenjene strokovne monografije.

A4.2 Katalog ukrepov za preprečevanje in zmanjšanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov (vodja aktivnosti A. Kavčič, GIS)

V aktivnosti 4.2 smo pripravili katalog ukrepov za preprečevanje in zmanjšanje škod na sadikah gozdnega drevja zaradi škodljivih organizmov. Katalog smo objavili kot samostojno poglavje v okviru strokovne monografije, ki smo jo uredili v sklopu aktivnosti 4.1.

V katalogu smo ukrepe razdelili, tj. na ukrepe, ki se izvajajo pri vzgoji sadik gozdnega drevja v gozdnih drevesnicah, ter ukrepe, ki se izvajajo pri obnovi gozdov s sadnjo in setvijo v gozdnih sestojih. Posebej smo se posvetili tudi problematiki ravnanja s sadikami od izkopa v drevesnici do posaditve v gozdu in zagotavljanja gozdnega reprodukcijskega materiala in ohranjanje genetskih virov. Pri vsakem ukrepu je opredeljeno, kakšen je namen ukrepa, način in pogoji njegove uporabe, ovire pri izvajanju in rešitve za učinkovito izvedbo ukrepa, učinkovitost ukrepa za preprečevanje oz. zmanjševanje škode na sadikah gozdnega drevja zaradi ŠO.

DS5 Vzpostavitev sodelovanja med inštitucijami in laboratoriji za določitev škodljivih organizmov (vodja sklopa B. Piškur, GIS)

V okviru DS5 smo v sodelovanju s sektorjem za gozdarstvo na MKGP pripravili osnutek sprememb "Pravilnika o pogojih za vpis v register dobaviteljev in drugih obveznostih dobaviteljev ter zahtevah za trženje gozdnega reprodukcijskega materiala".

Osnutek pravilnika smo uskladili z Upravo za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin ter v sodelovanju z uradnim laboratorijem za škodljive organizme rastlin na Kmetijskem inštitutu Slovenije opredelili možnosti implementacije zaznave in nadzora nad fitoftorami v gozdnih drevesnicah in na GRM. V pravilniku smo tako predvideli sodelovanje z uradnim laboratorijem za fitoftore in oomicete, ki deluje pod okriljem Kmetijskega inštituta Slovenije. In prav to je tudi cilj DS5, tj. okrepiti sodelovanje z laboratoriji za določitev škodljivih organizmov.

V okviru tega sklopa smo problematiko izhodišča za novo zakonodajno ureditev o zdravstvenem nadzoru drevesnic predstavili na delavnici GenRes Bridge »GenRes Bridge online Workshop on Phytosanitary barriers for genetic resources 24 February 2021«.

[Razprava, zaključki in priporočila naročniku](#)

DS4 Škodljivi organizmi in katalog ukrepov za zmanjševanje škod na sadikah zaradi škodljivih organizmov (vodja sklopa N. Ogris, GIS)

Uredili in objavili smo strokovno monografijo z naslovom "Najpomembnejši povzročitelji poškodb tujerodnih vrst gozdnega drevja in sadik domačih vrst gozdnega drevja ter ukrepi na sadikah". V monografiji so na voljo navodila za prepoznavanje več kot 100 najpogostejših škodljivih organizmov, ki v gozdovih in drevesnicah povzročajo poškodbe sadik in sejank. Poleg tega vsebuje katalog ukrepov za preprečevanje in zmanjšanje škod na sadikah gozdnega drevja zaradi škodljivih organizmov. Monografijo se lahko uporablja kot priročnik.

DS5 Vzpostavitev sodelovanja med inštitucijami in laboratoriji za določitev škodljivih organizmov (vodja sklopa B. Piškur, GIS)

V sodelovanju z MKGP smo objavili nov "Pravilnik o pogojih za vpis v register dobaviteljev in drugih obveznostih dobaviteljev ter zahtevah za trženje gozdnega reprodukcijskega materiala", katerega določbe predvidevajo okrepljeno sodelovanje z laboratoriji za določitev škodljivih organizmov.

Priloge

SMOLNIKAR, Peter, PIŠKUR, Barbara, OGRIS, Nikica. Škodljivi organizmi in škodljivi dejavniki na sadikah gozdnega drevja v obdobju 1997-2018 = Pests, diseases and harmful abiotic factors affecting forest tree seedlings in the period 1997-2018. Acta Silvae et Ligni, ISSN 2335-3112. [Tiskana izd.], 2019, [Št.] 120, str. 45-54, ilustr. <https://doi.org/10.20315/ASetL.120.4>, <http://dirros.openscience.si/lzpisGradiva.php?id=10452> [COBISS.SI-ID 5574566]

KRAIGHER, Hojka, BRUS, Robert, OGRIS, Nikica. Najpomembnejši povzročitelji poškodb tujerodnih vrst gozdnega drevja in sadik domačih vrst gozdnega drevja ter ukrepi na sadikah. Gozdarski vestnik : slovenska strokovna revija za gozdarstvo, ISSN 0017-2723. [Tiskana izd.], 2021, letn. 79, št. 5/6, str. 245-246, ilustr. [COBISS.SI-ID 71947523]

OGRIS, Nikica (urednik, recenzent). Najpomembnejši povzročitelji poškodb tujerodnih vrst gozdnega drevja in sadik domačih vrst gozdnega drevja ter ukrepi na sadikah, (Studia Forestalia Slovenica, 179). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, 2021. 280 str., ilustr. ISBN 978-961-6993-70-8. <http://dirros.openscience.si/lzpisGradiva.php?id=14199>, <https://doi.org/10.20315/SFS.179>, doi: [10.20315/SFS.179](https://doi.org/10.20315/SFS.179). [COBISS.SI-ID [67247619](https://doi.org/10.20315/SFS.179)]

PIŠKUR, Barbara, OGRIS, Nikica. Phytosanitary measures - are they enough to protect our forests? : presented at GenRes Bridge online Workshop on Phytosanitary barriers for genetic resources 24 February 2021. [COBISS.SI-ID 53579011]

Pravilnik o pogojih za vpis v register dobaviteljev in drugih obveznostih dobaviteljev ter zahtevah za trženje gozdnega reprodukcijskega materiala (Uradni list RS, št. 153/21). <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV14322>