

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2020/40



ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra	V4-1616
Naslov	Ocena sistema ohranjanja gozdnih genskih virov in stanja gozdnega semenarstva v povezavi z novimi sistemi vzgoje gozdnega drevja
Vodja	7127 Hojka Kraigher
Naziv težišča v okviru CRP	3.1.1 Ocena sistema ohranjanja gozdnih genskih virov in stanja gozdnega semenarstva v povezavi z novimi sistemi vzgoje gozdnega drevja
Obseg učinkovitih ur raziskovalnega dela	828
Cenovna kategorija	C
Obdobje trajanja	10.2016 - 09.2019
Nosilna raziskovalna organizacija	404 Gozdarski inštitut Slovenije
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	4 BIOTEHNIKA 4.01 Gozdarstvo, lesarstvo in papirništvo 4.01.01 Gozd - gozdarstvo
Družbeno-ekonomski cilj	13.04 Kmetijske vede - RiR financiran iz drugih virov (ne iz SUF)
Raziskovalno področje po šifrantu FORD	4 Kmetijske vede in veterina 4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

2. Sofinancerji

Sofinancerji	
1.	Naziv MKGP
	Naslov Dunajska cesta 22, Ljubljana

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta¹

SLO

Ohranjanje gozdov temelji na aktivnem ohranjanju genetske pestrosti gozdnega drevja, ki je osnovni vir biotske raznovrstnosti. Cilji projekta so bili:

- analizirati biologijo vrst gozdnega drevja, pojavljanje in primernost za uporabo v Sloveniji;
- analizirati genetsko pestrost izbora provenienc in genetskega monitoringa ;
- razviti protokole za pridobivanja in rabo GRM za izbrane vrste (priprava posodobljene izdaje Semenarskega praktikuma;)
- pripraviti cost-benefit analize ukrepov obnove s sadnjo in setvijo ter različne tehnike sadnje in vzgoje sadik;
- razviti prilagojene ukrepe nege in naravne obnove za izbrane gozdne tipe in drevesne vrste;
- pripraviti strokovne osnove, jih predstaviti ključnim deležnikom za revitalizacijo gozdnega semenarstva in drevsničarstv.

Rezultati po delovnih skupinah (DS):

- DS1) Biologija vrst gozdnega drevja (vodja R. Brus, BFG): Za glavne rastiščne tipe smo izdelali seznam potencialnih drevesnih vrst za obnovo po združbah in jih razvrstili v 3 kategorije: 1) nosilne ali ključne, 2) spremljevalne in 3) manjšinske drevesne vrste. Objavili smo predlog za uporabo koprivovca kot vira GRM, analize provenienčnega poskusa duglazije v Brkinih, omorike pri Postojni in potreb po registru plus dreves divje češnje.
- DS2) Genetska pestrost in genetski monitoring populacij gozdnega drevja (vodja M. Westergren, GIS): Objavili smo rezultate analiz genetske pestrosti centralnih in marginalnih provenienc smreke, primerjali genetsko strukturo 24 populacij bukve iz Slovenije in Evrope, izračunali mere za kazalnika genetska variabilnost in pretok genov/sistem opravevanja za jelko in bukev ter števila dreves za genetski monitoring,
- DS3) Protokoli pridobivanja, dodelave, shranjevanja, testiranja in uporabe GRM za izbrane vrste (vodja M. Westergren, GIS): Pripravili smo drugo prenovljeno izdajo Semenarskega praktikuma in ga predstavili uporabnikom. Program SIFORGEN je bil objavljen v monografiji o ohranjanju gozdnih genskih virov na področju Balkana (Springer), pregled stanja semenarstva v Sloveniji pa v Gozdarskem vestniku.
- DS4) Primerjava tehnik in stroškov vzgoje, sadnje in manipulacije sadik gozdnega drevja (vodja P. Železnik, GIS): Na osnovi sadilnega poskua jelke in bukve smo analizirali uspešnost izvornega materiala, kakovost sadik in koreninskih sistemov in mikorize, ter pripravili stroškovnik del in navodila za analizo kakovosti sadik izbranih drevesnih vrst.
- DS5) Razvoj prilagojenih ukrepov in učinkov nege in naravne obnove (vodja G. Božič, GIS): Pripravili smo pregled ukrepov in uspešnosti le-teh za izbrane gorske gozdov (in cemprina), obrečne gozdove (topola) in črnega bora na Krasu.
- DS6) Razvoj sistemske podpore za revitalizacijo gozdnega semenarstva in drevsničarstva (vodja H. Kraigher, GIS): Organizirali smo posvet o Sistemskih problemih obnove gozdov s tematsko številko Gozdarskega vestnika, več delavnic z ZGS, in zaključno delavnico jeseni 2019. Domača stran in druge oblike diseminacije so bile izvedene v skladu s planom.

ANG

Conservation of forests is based on the adaptability potential, based on the genetic diversity of forest trees. Our goals were to:

- analyze the biology of forest tree species, occurrence and suitability for use in Slovenia;
- analyze the genetic diversity of provenance selection and genetic monitoring;
- develop protocols for the production and use of GRM for selected species (preparation of an updated edition of the Seed Practicum)
- prepare cost-benefit analyzes of reforestation, as well as various techniques for production of seedlings;
- develop tailored care and natural reforestation measures for selected forest types and tree species;
- prepare professional bases, present them to key stakeholders for revitalization of forest seed production and nurseries.

Results by working groups (WG):

- WG1) Biology of forest tree species: For the main habitat types, we made a list of potential tree species for restoration by communities and classified them into 3 categories: 1) main or key, 2) accompanying and 3) minority tree species. We published a proposal for the use of nettle as a source of GRM, an analysis of the provenance experiment of Douglas fir in Brkini, spruce near Postojna and the need for a register plus wild cherry trees.

- WG2) Genetic diversity and genetic monitoring of forest tree populations: We published the results of analyzes of genetic diversity of central and marginal spruce provenances, compared the genetic structure of 24 beech populations from Slovenia and Europe, calculated measures for genetic variability and gene flow / pollination system for fir and beech and number of trees for genetic monitoring,
- WG3) Protocols for obtaining, finishing, storing, testing and using GRM for selected species: We prepared the second revised edition of the Seed Practicum and presented it to users. The SIFORGEN program was published in the monograph on the conservation of forest genetic resources in the Balkans (Springer), and an overview of the state of seed production in Slovenia was published in Gozdarski vestnik.
- WG4) Comparison of techniques and costs of growing, planting and manipulation of forest tree seedlings: Based on the planting experiment of fir and beech, we analyzed the performance of source material, quality of seedlings and root systems and mycorrhiza. instructions for the analysis of the quality of seedlings of selected tree species.
- WG5) Development of adapted measures and effects of care and natural regeneration: We prepared an overview of their measures and performance for selected mountain forests (and cypress), riparian forests (poplar) and black pine in the Karst.
- WG6) Development of system support for revitalization of forest seed and nursery: We organized a consultation on Systemic problems of forest regeneration with a thematic issue of the Forestry Journal, several workshops, and a final workshop in autumn 2019. Home page and others forms of dissemination were carried out according to plan.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela oz. ciljev raziskovalnega projekta²

Rezultati po delovnih skupinah (DS):

DS1) Biologija vrst gozdnega drevja (vodja R. Brus, BFG):

Za glavne rastiščne tipe smo izdelali seznam potencialnih drevesnih vrst za obnovo po združbah in jih razvrstili v 3 kategorije: 1) nosilne ali ključne drevesne vrste (njihov predviden delež v lesni zalogi je lahko do 100 %), 2) spremljevalne drevesne vrste (njihov predviden delež je do 30 %) in 3) manjšinske drevesne vrste (predviden delež do 10 %). Za vsako vrsto smo pripravili analizo primernosti uporabe, ki je temeljila na biologiji vrste, preteklih izkušnjah z gojenjem in napovedanimi prihodnjimi razmerami.

DS2) Genetska pestrost in genetski monitoring populacij gozdnega drevja (vodja M. Westergren, GIS):

DS2.1 Ovrednotenje genetske pestrosti izbranih provenienc drevja

Analizirali smo genetsko pestrost geografsko perifernih in centralnih populacij smreke. Rezultati so pokazali, da so si geografsko periferne populacije med seboj bolj različne kot tiste iz centralnih leg. Po drugi strani pa se genetska pestrost ne razlikuje med obema skupinama populacij smreke (AR izoencimi periferija = 2.20, AR izoencimi center = 2.14, AR SSR periferija = 17.16, AR SSR center = 17.68, $P > 0.05$).

Analiza genetske pestrosti semean bukve je dokazala, da med velikostjo vzorca in genetsko pestrostjo obstaja statistično značilna korelacija: z več dreves kot nabiramo seme, večji del dejanske genetske pestrosti bomo zajeli pri pridobivanju semena. V okviru analize 24 provenienc se je domnevna populacija Turje izkazala kot drugačna od analiziranih provenienc iz Nemčije, Avstrije, Madžarske, Hrvaške, Bosne, Srbije in Romunije. Populaciji Poklarija in Abitanti sta bili najbolj podobni populacijam iz Hrvaške in Madžarske, populaciji Osankarica in Kamenski hrib pa populacijam iz južne Nemčije (Bavarska in Baden Württemberg). Heterozigotnost (genetska pestrost) analiziranih populacije se giblje med 0,65 in 0,75; genetska pestrost slovenskih populacij se giblje v intervalu 0,68 (Osankarica) in 0,72 (Abitanti).

DS2.2: Analiza rezultatov genetskega monitoringa

Analizirali smo vmesne rezultate genetskega monitoringa na 16 SSR lokusih pri bukvi in 17 (kasneje 14) pri jelki. Izkazalo se je, da so razlike v genetski variabilnosti med generacijami (odrasla drevesa, mladje, seme) pri bukvi in jelki manjše od 1% (AMOA), a kljub temu statistično značilne. Zanimivo je tudi, da genetska pestrost (pestrost alelov) upada od odraslega sestoja (9,49) preko regeneracije (8,82) do semena (8,49). Pri bukvi je opazen enak trend, vendar so razlike med kohortami manjše (9,41; 9,36 in 9,09).

DS3) Protokoli pridobivanja, dodelave, shranjevanja, testiranja in uporabe GRM za izbrane vrste (vodja M. Westergren, GIS):

V sodelovanju z drugimi projekti in predvsem s podporo ZGS smo organizirali 4 delavnice o

pomenu genetske pestrosti za ohranjanje prilagodljivosti gozdov na spremembe v okolju, o postopkih pri certificiranju GRM in postopkih vzgoje sadik, ki lahko vplivajo na zmanjšanje genetske pestrosti posajenega materiala.

Pregledni prispevek o SIFORGEN je bil objavljen v monografiji o ohranjanju gozdnih genskih virov na področju Balkana v okviru založbe Springer, pregled stanja semenarstva v Sloveniji pa v Gozdarskem vestniku.

V letu 2019 smo pripravili 2. prenovljeno izdajo Semenarskega praktikuma, katerega sta recenzirala akad. Ivaf Kreft in prof. em. Franc Batič. Tekst je pripravljen za tisk, vendar v želji za čim bolj priljudno obliko še zbiramo fotografije za ilustracijo posameznih poglavij. V veliki meri je dopolnjen del o Tehnologiji semenarstva in drevesničarstva ter predvsem del o Zakonodaji s podzakonskimi akti. Praktikum je bil predstavljen na zaključni delavnici projekta, katere se je udeležilo približno 70 udeležencev iz ZGS, GIS, BF, MOP, MKGP, IRSKGRP, SAZU in Agencije RS za kmetijske trge.

DS4) Primerjava tehnik in stroškov vzgoje, sadnje in manipulacije sadik gozdnega drevja (vodja P. Železnik, GIS):

Sadilni poskus je bil zasnovan s puljenkami in kontejnerskimi sadikami jelke in bukve na prisojni in osojni legi, na lokaciji na Dolenjskem (bukve) pri kraju Mali bani, Šentjernej pri Novem mestu, in na Pohorju (jelka) na zemljišču lovske družine Podvelka, Rdeči breg na Pohorju. Sadili smo puljenke in kontejnerske sadike.

Med premeri koreninskega vratu razlik nismo odkrili. Kontejnerske sadike bukve so bile povprečno višje in težje od puljenk. Med vrednostmi tršatosti za obe vzgojni obliki ni bilo značilnih razlik. Podobno sliko kažejo rezultati analize sadik jelke.

Na vsaki sadiki smo analizirali končno število drobnih korenin in tipe ektomikorize. Ob koncu poskusa se je delež mikoriziranih korenin kontejnerskih sadik značilno povečal na 33% - 60%, medtem ko smo pri puljenkah ugotovili neznačilno znižanje deleža mikoriziranih korenin. Število tipov ektomikorize se pri puljenkah od izhodnega stanja preko let 1 do 2 stalno znižuje, pri kontejnerskih sadikah pa je padec le v prvem letu za osojno legi (za prisojno ni podatka), nato pa se povprečno število neznačilno poveča.

Na osnovi sadilnega poskua smo pripravili stroškovnik del in navodila za analizo kakovosti sadik izbranih drevesnih vrst.

DS5) Razvoj prilagojenih ukrepov in učinkov nege in naravne obnove (vodja G. Božič, GIS):

Pripravili smo pregled ukrepov in uspešnosti le-teh za izbrane gorske gozdov (s cemprinom), obrečne gozdove (topol) in črnega bora na Krasu, ter sodelovali pri pripravi mednarodne baze podatkov in skript za analizo uspevanja bukve v mednarodnem bukovem provenienčnem poskusu. Na osnovi večletnih preučevanj variabilnosti fenotipskih znakov v mednarodnih poskusih z bukvi v širšem območju njene naravne razširjenosti smo sodelovali pri vzpostavitvi mednarodne znanstvene baze podatkov za trajnostno gospodarjenje z bukvi v Evropi. Ta zajema izmere testnih dreves v genetskih poskusih vključno s slovenskimi proveniencami, geografske koordinate matičnih sestojev, koordinate poskusnih objektov, metapodatke ter novo razvite kode oz. R-skripte za nadaljnje analize. Analize mednarodnih baz podatkov o rasti in razvoju gozdnih drevesnih vrst omogočajo razumevanje prilagoditve in aklimatizacije gozdov na podnebne spremembe okolja. Znanstvena baza podatkov s skriptami je javno dostopna na portalu: Zenodo, <https://zenodo.org/record/1040664#.W5ZuvvmxVaQ>.

V nižinskih poplavnih gozdnih ob reki Muri smo izbrali objekte za analizo uspešnosti umetne obnove s sadnjo pionirskih listavcev: črni topol, bela vrba, črna jelša in doba. Razvili smo metodologijo vzorčenja novo osnovanih populacij s ciljem ovrednotiti kvalitativne in kvantitativne značilnosti razvoja novega gozda za izbrane drevesne vrste in vpliva ekoloških dejavnikov na njihovo preživetje.

Po treh letih rasti v sestoji (to je pri starosti 5 let) črni topol zraste v višino od 530 cm do 950 cm s premerom debla od 5,4 cm do 11,5 cm, bela vrba pa od 320 cm (grmasta razrast) do 920 cm s premerom debla od 2,5 cm do 8,1 cm na višini 1,3 m. V nasadu doba je imelo leta 2019 kar 94 % vseh osebkov imelo močno poskodovano krošnjo (močni razrast sekundarnih poganjkov) zaradi pozne spomladanske pozebe mladih terminalnih odganjkov v letu 2017. Delež dreves z izraženim terminalnim poganjkom je 6 %. Razpon rasti nepoškodovanih dreves v višino je pri starosti 6 let od 190 cm do 290 cm in v povprečju 228 cm.

Na izbranih poskusnih objektih na Krasu smo nadaljevali z analizo uspešnosti umetne obnove s saditvijo različnih drevesnih vrst. Ena od drevesnih vrst, ki bi lahko prišle v poštev za obnovo sestojev črnega bora na Krasu, je navadni koprivovec. Na Krasu smo izvedli popis dveh sestojev koprivovca, na osnovi katerega se bo mogoče odločiti, ali bi ju bilo primerno predlagati za semenska objekta in objavili članek na to temo.

DS6) Razvoj systemske podpore za revitalizacijo gozdnega semenarstva in drevesničarstva (vodja H. Kraigher, GIS):

Organizirali smo posvet o Sistemskih problemih obnove gozdov s tematsko številko Gozdarskega vestnika, več delavnic z ZGS, in zaključno delavnico jeseni 2019. Domača stran in druge oblike diseminacije so bile izvedene v skladu s planom.

Organizirali smo posvet o Sistemskih problemih obnove gozdov (novembra 2016), v okviru katerega so bili prikazani rezultati več CRP projektov, in oblikovana *ad hoc* ekspertna skupina za gozdno semenarstvo in drevesničarstvo, ki je začela s sestanki v začetku leta 2017. V letu 2018 smo v sodelovanju z drugimi projekti in predvsem s podporo ZGS organizirali dve spomladanski delavnici in dve jesenski, o pomenu genetske pestrosti za ohranjanje prilagodljivosti na spremembe v okolju, o postopkih pri certificiranju GRM in postopkih vzgoje sadik, ki lahko vplivajo na zmanjšanje genetske pestrosti posajenega materiala.

Dne 10.10.2019 smo skupaj z ZGS in projektom LIFEGENMON organizirali zaključno delavnico, na kateri smo predstavili potrebe po genetski pestrosti za prilagajanje na spreminjajoče s okolje, rezultate saditvenega poskusa, pregled stanja in potreb po novih gozdnih semenskih objektih, ter Drugo prenovljeno izdajo Semenarskega praktikuma. Te predstavitve (v okviru CRP) so dopolnile predstavitve kolegov iz ZGS o gozdnogospodarskih načrtih, vsebinah Pravilnika o varstvu gozdov, ki delno vključujejo genetsko varstvo gozdov, ter predlog sledenja uspešnosti obnove gozdov.

DS6.1 Pregled stanja v slovenskem semenarstvu in drevesničarstvu v primerjavi s sosednjimi državami

Pregledni članek je bil objavljen v tematski številki Gozdarskega vestnika ter v predgovoru in povzetkih v isti tematski številki.

DS6.2 Pregled možnosti dolgoročnega načrtovanja potreb po GRM v obstoječi pravni ureditvi ter spodbud pri sofinanciranju vlaganj v gozdove

Pregledni prispevek o programu SIFORGEN je bil objavljen v monografiji o ohranjanju gozdnih genskih virov na področju Balkana v založbi Springer.

DS6.3.1 Pregled kurikulumov in priprava predloga za dopolnitve

Zasnovano je sodelovanje s Pedagoškim inštitutom.

DS6.4 Organizacija delovanja ekspertnih skupin in serije delavnic

Organizirali smo posvet o Sistemskih problemih obnove gozdov (novembra 2016), v okviru katerega so bili prikazani rezultati več CRP projektov, in oblikovana *ad hoc* ekspertna skupina za gozdno semenarstvo in drevesničarstvo, ki je začela s sestanki v začetku leta 2017. V letu 2018 smo v sodelovanju z drugimi projekti in predvsem s podporo ZGS organizirali dve spomladanski delavnici in dve jesenski, o pomenu genetske pestrosti za ohranjanje prilagodljivosti na spremembe v okolju, o postopkih pri certificiranju GRM in postopkih vzgoje sadik, ki lahko vplivajo na zmanjšanje genetske pestrosti posajenega materiala. V 2019 smo organizirali več skupnih delavnic z ZGS in zaključno delavnico s predstavitvijo rezultatov projekta, na katerih so sodelovali predstavniki ministrstev, agencij in inšpektorata, pristojnega za gozdarstvo, ter druge skupine deležnikov.

DS6.5 Diseminacija in vodenje projekta s poročanji po zahtevah financerjev

Domača stran in poročanja potekajo v skladu z zahtevami sofinancerjev.

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

Program dela smo v celoti realizirali, posamezne segmente smo podprli tudi s komplementarnimi domačimi in mednarodnimi projekti (npr. projekt LIFEGENMON in projekt REFOCUS) in znanstveno-raziskovalnim programom. Ti segmenti (npr. sekvenciranje genoma jelke v sodelovanju s konzorcijem raziskovalnih skupin v Evropi, raziskave genetske strukture črnega topola (REFOCUS), razvoj sistema genetskega monitoringa (LIFEGENMON)) močno presegajo načrtovane rezultate v okviru tega projekta CRP.

6. Spremembe programa dela raziskovalnega projekta oziroma spremembe sestave projektne skupine⁴

V projektne skupini je prišlo do nekaj manjših zamenjav in dopolnitev, ki niso vplivale na morebitne spremembe plana. En mlajši raziskovalec je odšel na doktorski študij v tujino, nadomestila sta ga dva druga, eden za področje baz podatkov in druga za področje statistike.

Vsi vodje posameznih delovnih sklopov so delovali skozi clo trajanje projekta.

7. Najpomembnejši dosežki projektne skupine na raziskovalnem področju⁵

		Dosežek	
1.	COBISS ID	5157798	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Variabilnost fenotipskih znakov bukve (<i>Fagus sylvatica</i> L) v genetskih poskusih
		ANG	Phenotypic trait variation measured on European genetic trials of <i>Fagus sylvatica</i> L
	Opis	SLO	Javno dostopna baza podatkov in programske skripte omogočajo modeliranje adaptivnih in preadaptivnih potencialov drevesne vrste in njenih provenienc v spremenjajočih se razmerah okolja za trajnostno gospodarjenje z bukvijo v Evropi. Analize mednarodnih baz podatkov o rasti in razvoju gozdnih drevesnih vrst omogočajo razumevanje prilagoditve in aklimatizacije gozdov na podnebne spremembe okolja.
		ANG	We present BeechCOSTe52; a database of European beech (<i>Fagus sylvatica</i>) phenotypic measurements for several traits related to fitness measured in genetic trials planted across Europe. The dataset was compiled and harmonized during the COST-Action E52 (2006%2010), and subsequently cross-validated to ensure consistency of measurement data among trials and provenances. Phenotypic traits (height, diameter at breast height, basal diameter, mortality, phenology of spring bud burst and autumn%leaf discoloration) were recorded in 38 trial sites where 217 provenances covering the entire distribution of European beech were established in two consecutive series (1993/95 and 1996/98). The recorded data refer to 862,095 measurements of the same trees aged from 2 to 15 years old over multiple years. This dataset captures the considerable genetic and phenotypic intra-specific variation present in European beech and should be of interest to researchers from several disciplines including quantitative genetics, ecology, biogeography, macroecology, adaptive management of forests and bioeconomy.
	Objavljeno v	Nature Publishing Group; Scientific data; 2018; Vol. 5; str. 1-7; Impact Factor: 5.929; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 3.734; A": 1; A': 1; WoS: RO; Avtorji / Authors: Robson T. Matthew, Benito Garzón Marta, Božič Gregor, Kraigher Hojka	
Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek		
2.	COBISS ID	5027750	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Odnosi med gozdnogospodarsko prakso, genetskim monitoringom in drugimi dolgoročnimi sistemi monitoringa v gozdarstvu
		ANG	The interplay between forest management practices, genetic monitoring, and other long-term monitoring systems
	Opis	SLO	Gozdnogospodarska praksa lahko vpliva na biodiverzitetu na več nivojih, genetskem, vrstnem in ekosistemskem. Članek predstavlja pregled vpliva dinamike motenj in gojitvenih sistemov v preteklosti na ohranjanje gozdnih genskih virov, ter možnosti povezovanja obstoječih shem monitoringa gozdov s monitoringom genetske pestrosti. Slednjega ni mogoče neposredno vključiti v obstoječe sheme zaraadi potreb po sledenju spremembam v populaciji gozdnega drevja, ne v posameznih skupinah dreves. Zato je potrebno izdelati sistem za gozdni genetski monitoring, ki bo sledil spremembam v adaptivni in nevtralnigenetski pestrosti v času, na nivoju vrste in/ali populacije.
		The conservation and sustainable use of forests and forest genetic resources (FGR) is a challenging task for scientists and foresters. Forest management practices can affect diversity on various levels: genetic, species, and ecosystem. Understanding past natural disturbance	

	Dosežek	
	ANG	dynamics and their level of dependence on human disturbances and management practices is essential for the conservation and management of FGR, especially in the light of climate change. In this review, forest management practices and their impact on genetic composition are reviewed, synthesized, and interpreted in the light of existing national and international forest monitoring schemes and concepts from various European projects. There is a clear need and mandate for forest genetic monitoring (FGM), while the requirements thereof lack complementarity with existing forest monitoring. Due to certain obstacles (e.g., the lack of unified FGM implementation procedures across the countries, high implementation costs, large number of indicators and verifiers for FGM proposed in the past), merging FGM with existing forest monitoring is complicated. Nevertheless, FGM is of paramount importance for forestry and the natural environment in the future, regardless of the presence or existence of other monitoring systems, as it provides information no other monitoring system can yield. FGM can provide information related to adaptive and neutral genetic diversity changes over time, on a species and/or on a population...
	Objavljeno v	MDPI; Forests; 2018; Vol. 9, iss. 3; str. 1-22; Impact Factor: 2.116; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.616; A': 1; WoS: KA; Avtorji / Authors: Kavaliauskas Darius, Fussi Barbara, Westergren Marjana, Aravanopoulos Filipos, Finžgar Domen, Baier Roland, Alizoti Paraskevi, Božič Gregor, Avramidou Evangelia V., Konnert Monika, Kraigher Hojka
	Tipologija	1.02 Pregledni znanstveni članek
3.	COBISS ID	4994982 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Genetska pestrost centralnih in robnih populacij smreke v Sloveniji
		ANG Genetic diversity of core vs. peripheral Norway spruce native populations at a local scale in Slovenia
	Opis	SLO Z izoencimi in mikrosateliti smo analizirali genetsko pestrost 11 centralnih in 7 marginalnih populacij smreke v Sloveniji. Obe metodi sta prikazalo primerljive rezultate. Genetska diferenciranost perifernih populacij je bila nizka, vendar značilno različna od 0 (FST-ISO = 0.013, FST-SSR = 0.009) in višja kot med centralnimi populacijami (FST-ISO = 0.007, FST-SSR = 0.005), kar ustreza hipotezi. Nasprotno je bil nivo genetske pestrosti (bogastvo in izenačenost) med obojimi populacijami podoben (AR-ISO = 2.20 vs. 2.14, AR-SSR = 17.16 vs. 17.68, HE-ISO = 0.183 vs. 0.185, and HE-SSR = 0.935 vs. 0.935 za periferne in centralne populacije).
		ANG We investigated the levels of genetic diversity and population differentiation among core and peripheral populations of Norway spruce along an altitudinal gradient (from inversions to upper tree line) using isoenzymes (ISO) and nuclear simple-sequence repeats (SSR) markers on overlapping set of populations. Twenty-seven to seventy trees from 11 and 7 populations were genotyped with isoenzymes and SSRs, respectively. The results partially conform to the expectations of the central-peripheral hypothesis (CPH) and are consistent for both marker sets. Genetic differentiation among peripheral populations was low but significantly different from zero (FST-ISO = 0.013, FST-SSR = 0.009) and higher than that among core populations (FST-ISO = 0.007, FST-SSR = 0.005), conforming to central peripheral hypothesis. Contrastingly, levels of genetic diversity assessed by both richness and equitability measures did not significantly differ between peripheral and core populations (AR-ISO = 2.20 vs. 2.14, AR-SSR = 17.16 vs. 17.68, HE-ISO = 0.183 vs. 0.185, and HE-SSR = 0.935 vs. 0.935 for peripheral and core populations, respectively).
	Objavljeno v	SISEF; IForest; 2018; Vol. 11; str. 104-110; Impact Factor: 1.419; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.616; WoS: KA; Avtorji

	Dosežek	
	/ Authors: Westergren Marjana, Božič Gregor, Kraigher Hojka	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
4.	COBISS ID	5272486 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Register plus dreves divje češnje (Prunus avium L.) v Sloveniji ANG Register of Wild Cherry (Prunus avium L.) Plus Trees in Slovenia
	Opis	SLO Identificirali in kartirali smo večje število potencialnih plus dreves v Sloveniji. Za analizo smo uporabili 7-člensko oceno dreves, ki je vključevala vitalnost, ravnost debla, velikost krošnje, ravnost in cilindričnost debla, premer, kot vej in razvejitev, ter pridobili 107 dreves z ustreznimi značilnostmi. Ta fenotipsko superiorna drevesa so osnova za vzpostavitev Registra plus dreves divje češnje, primerna kot izhodiščni material za bodoče programe žlahtnenja. ANG Larger number of wild cherry candidate plus trees in the entire area of Slovenia were identified and recorded. Detailed seven-scale evaluation of their vitality, stem straightness, crown size, constriction, cylindrical trunk growth, trunk warping, branch diameter, branching angle and forking resulted in the selection of 107 trees possessing the most desirable characteristics. Selected trees are relatively large and of phenotypically superior quality. The established register of wild cherry plus trees in Slovenia represents a selection of superior individual phenotypes that will be used as a source of parental trees to establish a first-generation seed orchard and then, if appropriate, as a source of superior material for the next breeding steps and further breeding programs.
	Objavljeno v	Springer International Publishing AG; Forests of Southeast Europe under a changing climate; 2019; Str. 271-275; Avtorji / Authors: Brus Robert, Božič Gregor, Kraigher Hojka, Jarni Kristjan
	Tipologija	1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji
5.	COBISS ID	4773030 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Drevesne vrste za obnovo gozdov po naravnih motnjah v Sloveniji ANG Forest tree species for use after natural disturbances in Slovenia
	Opis	SLO Zaradi žleda leta 2014 in poznejšega napada podlubnikov bo v Sloveniji treba obnoviti velike površine prizadetih ali uničenih gozdov. Ob tem sta pomembni vprašanji, katere drevesne vrste bomo uporabili za obnovo in s katerimi vrstami bo v spremenjenih podnebnih razmerah mogoče doseči postavljene gozdnogospodarske cilje. Na osnovi analize rastiščnih tipov in gozdnih združb na območju najmočnejšega delovanja žleda smo pripravili seznam potencialnih drevesnih vrst po rastiščih in jih razvrstili v tri kategorije: nosilne ali ključne drevesne vrste (predvideni delež v lesni zalogi do 100 %), spremljevalne drevesne vrste (delež do 30 %) in manjšinske drevesne vrste (delež do 10 %). Izbir primernih vrst za obnovo bo zahteven in odvisen od več dejavnikov. Poleg rastiščne primernosti drevesnih vrst bo treba upoštevati tudi njihov gospodarski pomen, stanje gozdov v obnovi, razpoložljivost gozdnega reprodukcijskega materiala, način in stroške obnove ter obseg razpoložljivih sredstev. Nujno se je treba izogibati čistim enovrstnim sestojem, treba je uporabiti čim več različnih, rastišču primernih drevesnih vrst in s tem v največji možni meri zmanjšati tveganje. Pospešiti je treba preizkušanje še novih domačih drevesnih vrst in preudarno tudi tujih. S povečanjem vrstne pestrosti gozdov bomo pomembno prispevali k njihovi odpornosti in uresničevanju njihovih večnamenskih vlog. ANG The 2014 ice storm and subsequent bark beetle outbreaks damaged or devastated large areas of forest in Slovenia. In order to regenerate these areas, it is necessary to determine which tree species should be used for regeneration and which species are appropriate for achieving forest

Dosežek		
	ANG	management goals in changing climatic conditions. Based on an analysis of forest site types and forest communities in the areas most affected by the ice storm, we prepared a list of potential tree species according to site and classified them into three categories: principal or key species (anticipated share in the growing stock up to 100 %), accompanying species (share up to 30 %), and minor tree species (share up to 10 %). The selection of species appropriate for regeneration will be demanding and will depend on several factors. In addition to the suitability of tree species to particular sites, their economic importance, the condition of forests undergoing regeneration, availability of forest reproduction material, regeneration method and cost, and the extent of available assets will also have to be considered. Monoculture stands should be avoided, and as many site-appropriate tree species as possible should be used to reduce risks. Other native species, as well as non-native species, should also be tested. Increasing the species diversity of forests will significantly add to their resilience and realization of their multi-purpose roles.
Objavljeno v		Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2017; Letn. 75, št. 4; str. 204-212; Avtorji / Authors: Brus Robert, Kutnar Lado
Tipologija		1.03 Kratki znanstveni prispevek

8. Najpomembnejši dosežek projektne skupine na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti⁶

Dosežek		
1.	COBISS ID	4858278
	Vir:	COBISS.SI
Naslov	SLO	Identifikacija izvora gozdnega reprodukcijskega materiala bukve s pomočjo molekularnih metod
	ANG	Identification of the origin of forest reproductive material of beech using molecular methods
Opis	SLO	Od kakovosti in izvora gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM) bodo odvisni genetska pestrost, struktura, preživetje in uspevanje sadik ter končno uspevanje in odpornost bodočega gozda. Zato mora Gozdarski inštitut Slovenije (GIS) na podlagi javnega pooblastila po Zakonu o gozdovih in zahtev zakonodaje o GRM preveriti njegov izvor pred izdajo glavnega spričevala ali na zahtevo inšpektorata kadarkoli v času trženja in uporabe. Uporaba molekularnih metod pripomore k vedenju o izvoru in genetski kakovosti GRM. GIS kontinuirano razvija znanje, infrastrukturo, gensko banko in molekularne baze podatkov za izvajanje opisanih testov. Zaradi suma o (načrtno) napačni navedbi izvora GRM, nabranega jeseni 2016 iz vsaj enega semenskega objekta, smo v predstavljeni študiji analizirali izvor in genetsko pestrost GRM iz štirih semenskih objektov bukve (<i>Fagus sylvatica</i> L.), v katerih je bilo seme nabrano v istem letu, ter drugih vzorcev iz Slovenske gozdne genske banke, skupaj petnajst. Za analize smo uporabili jedrne mikrosatelite, šestnajst lokusov, ki jih na GIS uporabljamo rutinsko. S tehničnega vidika so se izbrani markerji izkazali za primerne za identifikacijo posameznikov, oceno genetske pestrosti in identifikacijo domnevnega izvora. Zaradi možnosti mešanja vzorcev, pridobljenih s tal, in tehničnih potreb bomo v prihodnosti za potrebe rekonstrukcije genotipa semenskega drevesa analizirali vsaj dvanajst semen na drevo. Genetska pestrost manjših vzorcev je bila značilno manjša od tiste v velikih vzorcih. Opozarjamo, da je GRM nujno treba nabirati najmanj z v odobritvi semenskega objekta predpisanega števila dreves, da zagotovimo ustrezno veliko genetsko pestrost GRM, ki ga sadimo v gozdove. Metode razvrščanja posameznikov na podlagi Bayesove verjetnosti in filogenetska drevesa so pravilno določili izvor referenčnih vzorcev, medtem ko je bila resolucija analize glavnih

Dosežek		komponent manjša. Vse metode, uporabljene za identifikacijo domnevnega izvora vzorcev semena, so nedvoumno pokazale, da vzorec TURs ni bil nabran v sestoji TUR, različen je tudi od preostalega analiziranega genofonda bukve v Sloveniji.	
ANG		<p>Quality and origin of forest reproductive material (FRM) define the possible genetic diversity, structure, survival and development of seedlings and resilience of the future forest to stress and disturbances. The Slovenian Forestry Institute (SFI) must, based on the public authorization, in accordance to the Forest Act, The Act on Forest Reproductive Material and other legislation requirements concerning FRM, check its origin before issuing the master certificate or, on demand of the inspectorate, at any time during its marketing and use. Application of molecular methods contributes to the determination of FRM origin and its genetic quality. SFI continually develops know-how, infrastructure, gene bank, and molecular databases for performing such tests. In this study, the origin (provenance) and genetic diversity of FRM collected from four beech (<i>Fagus sylvatica</i> L.) seed stands in 2016 were analysed, resulting on the suspicion of (intentional) mislabelling of the origin of the FRM, and compared to samples stored in the Slovenian Forest Gene Bank. In total 15 samples were analysed using 16 nuclear microsatellite loci. From the technical point of view, the selected markers proved to be appropriate for individual tree identification, evaluation of genetic diversity, and identification of the alleged origin. Due to the possible mixing of samples, for which seed was collected from the ground, and technical needs, we will analyze in the future at least 12 seeds per tree for the needs of the seed tree genotype reconstruction. Genetic diversity of smaller samples (seed collected from less seed trees) was significantly lower than that of large ones. We would like to emphasize that FRM should be collected at least from the number of trees prescribed in the decree on approval of the seed object in order to safeguard genetic diversity of FRM. Methods of clustering using Bayesian methods and phylogenetic trees correctly determined the origin of reference samples, while the resolution of the principle component analysis was lower. All methods used for identification of the alleged origin of seed samples, unambiguously proved that TURs sample was not collected in TUR seed stand, and it also differed from the rest of the analysed beech gene pool in Slovenia. In the presented case study, the applied methods for the molecular identification of FRM origin proved to be necessary and prevented introduction of the inappropriate FRM into Slovenian forests.</p>	
Šifra		F.22 Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
Objavljeno v		Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2017; Letn. 75, št. 7/8; str. 328-343; Avtorji / Authors: Westergren Marjana, Bajc Marko, Finžgar Domen, Božič Gregor, Kraigher Hojka	
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek	
2.	COBISS ID	4772006	Vir: COBISS.SI
Naslov		SLO	Trendi v gozdnem semenarstvu in drevesničarstvu v Sloveniji
		ANG	Trens in Slovenian forest seed husbandary and nurseries
Opis		SLO	Ob pričakovani večji pogostnosti in obsegu ujm sta nas žled februarja 2014 in namnožitev lubadarjev 2015 in 2016 opomnila na problematičnost preskrbe s semenom in sadikami. Pregledali smo obseg obnove s setvijo in sajenjem v zadnjih dvajsetih letih ter načrtovano porabo sadik in zaloge sadik v slovenskih drevesnicah. V Sloveniji se obseg obnove gozdov s sajenjem in setvijo zmanjšuje kljub vse večjim potrebam po obnovi gozdov po sanitarnih sečnjah; gozdno drevesničarstvo in semenarstvo razvojno zastaja. Trenutno v Sloveniji nismo sposobni zagotoviti zadostnih količin semena in sadik vseh ciljnih drevesnih vrst za

	Dosežek	
		potrebe sanacij v slovenskih gozdovih.
	ANG	In the light of the anticipated higher frequency and the extent of natural disturbances, the catastrophic sleet in February 2014 followed by bark beetle gradations in 2015 and 2016 reminded us of the impaired supply chain with seed and seedlings in Slovenia. In this paper, we analysed the trends of artificial regeneration in the last 20 years and gaps between the planned use and the current stock of seedlings in Slovenian nurseries. The extent of forest regeneration with seeding and planting is decreasing in Slovenia; forest nurseries and seed production are stagnating. Currently, we are not able to produce the required number of seedlings of desired target species to reforest areas damaged by past and ongoing natural disturbances.
	Šifra	F.30 Strokovna ocena stanja
	Objavljeno v	Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2017; Letn. 75, št. 4; str. 184-191; Avtorji / Authors: Westergren Marjana, Božič Gregor, Kraigher Hojka
	Tipologija	1.03 Kratki znanstveni prispevek
3.	COBISS ID	5272230 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Gozdovi, gozdarstvo in Slovenski program ohranjanja gozdnih genskih virov ANG Forests, forestry and the Slovenian forest genetic resources programme
	Opis	SLO Predstavljen je pregled razvoja Slovenske gozdarske šole in ohranjanja gozdnih genskih virov. Poseben poudarek je na opisu zakonskih okvirjev, mednarodnega sodelovanja, Slovenske gozdne genske banke, ukrepov za genetsko varstvo gozdov in predstavitvi Slovenskega programa za ohranjanje gozdnih genskih virov. ANG The chapter gives an overview of the development of forestry in Slovenia in the light of managing and conserving forest genetic resources. Special attention is given to the description of the legislative framework, the international collaboration, the extent and functioning of the Slovenian forest gene bank, forest genetic monitoring as the necessary precondition of managing and conserving forest genetic resources in the changing climates, and the Slovenian forest genetic resources programme.
	Šifra	F.23 Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev
	Objavljeno v	Springer International Publishing AG; Forests of Southeast Europe under a changing climate; 2019; Str. 29-47; Avtorji / Authors: Kraigher Hojka, Bajc Marko, Božič Gregor, Brus Robert, Jarni Kristjan, Westergren Marjana
	Tipologija	1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji
4.	COBISS ID	Vir: vpis v obrazec
	Naslov	SLO Semenarski praktikum (2. dopolnjena izdaja, tekst 2019, v tisku v 2020) ANG Seed practicum (2nd modified edition, text in 2019, in publication in 2020)
	Opis	SLO 2.spremenjena in dopolnjena izdaja Semenarskega praktikuma (iz leta 2001; tekstovni del dopolnjen in popravljen v okviru projekta V4-1616, slikovni v projektu LIFE GENMON, kjer bo tudi natisnjen v letu 2020). Vsebine: Biološke osnove - o semenu, Osnove genetike, Gozdno semenarstvo in drevesničarstvo, Zakonodaja s področja gozdnega reprodukcijskega materiala, proizvodnje, trženja in certifikacije, SIFORGEN - Slovenski program ohranjanja gozdnih genskih virov in EUFORGEN - Evropski program za gozdne genske vire, predstavitev semenarskih in drevesničarskih osnov za izbrane gozdne drevesne vrste. Recenzenta: prof F Batič, akad I Kreft

	Dosežek	
	ANG	2nd modified and upgraded edition of the Seed practicum (1st edition in 2001), reviewed by prof. F Batič and acad I Kreft, the text part modified within this project, while the graphics were prepared, and the publication published, within the project LIFEGENMON. Already the first edition is largely used by undergraduate students of forestry, while this one has updated the legislative basis, presents SIFORGEN and EUFORGEN, the measures for genetic protection of forests and the system for forest genetic monitoring, the selection of species biology regarding fructification, seeds and seedlings production and handling, as well as implementation of SIFORGEN in practice, has been largely upgraded.
	Šifra	F.17 Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso
	Objavljeno v	https://plus.si.cobiss.net/opac7/bib
	Tipologija	2.03 Univerzitetni, visokošolski ali višješolski učbenik z recenzijo
5.	COBISS ID	4771238 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Sistemske problemi obnove gozdov ANG Problems in the system of forest regeneration in Slovenia
	Opis	SLO Organizacija dveh posvetov - delavnic o problematiki obnove gozdov v Sloveniji (november 2016, SAZU) in za predstavitev Seminarskega praktikuma uporabnikom jeseni 2019 in zaključkov projekta V4-1616 na Delavnici na GIS (70 udeležencev). ANG Organisation of two workshops - meetings: on the Problems of forest seeds and nurseries (at the Slovenian Academy of Sciences and Arts, in november 2016) and for presentation of the 2nd edition of the Seed practicum to stakeholders (70 participants) at the Slovenian Forestry Institute in the autumn 2019.
	Šifra	F.18 Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)
	Objavljeno v	Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2017; Letn. 75, št. 4; str. 174; Avtorji / Authors: Kraigher Hojka
	Tipologija	1.20 Predgovor, spremna beseda

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁷

Objave skupine raziskovalcev v projektu V4-1616 (2016-2019): Skupno v V4-1616 in sodelavcev tega projekta v okviru programske skupine smo objavili 15 izvernih znanstvenih člankov, 3 pregledne znanstvene članke, 2 kratka znanstvena prispevka, 2 strokovnih člankov, 4 poljudne prispevke, 16 prispevkov na znanstvenih konferencah, 3 poglavja v znanstveni monografiji založbe Springer, predgovor ob izdaji tematske številke revije Gozdarski vestnik o Sistemskih problemih pri obnovi gozdov – na osnovi istoimenskega posvetovanja na SAZU novembra 2016, imeli smo 4 javne intervjuje, so-izdali znanstveno monografijo, 14 strokovnih del (elaboratov, strokovnih mnenj, protokolov ipd), 7 radio- in TV prispevkov, objavili zaključeno mednarodno zbirko podatkov, prijavi 2 mednarodna patenta, izvedli 21 predstavitev na delavnicah (brez objave), mentorstva: 2 magisterija na bolonjskem študiju, 7 diplom univerzitetnega študija, 7 diplom bolonjskega študija. Organizirali smo srečanje na SAZU z naslovom Sistemski problemi obnove gozdov s 86 udeleženci, prispevke s srečanja objavil v tematski številki revije Gozdarski vestnik, 4 delavnice v sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije, in zaključno delavnico jeseni 2019 (skupaj s predstavitev projektov o obnovi gozdov in projekta LIFEGENMON) s 70 udeleženci.

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

10.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Prispevali smo k poznavanju porazdelitve genetske strukture in pestrosti 3 drevesnih vrst v Sloveniji v primerjavi z evropskimi populacijami. Testiranje kazalnikov za gozdni genetski monitoring omogoča vpogled v to, kateri kazalniki so primerni za spremljanje vpliva podnebnih sprememb na gozdne genske vire ter spodbuja iskanje ločnic, ki bi opozarjale na kritično vrednosti kot signalom za spremembo gospodarjenja z gozdnimi genskimi viri. Le-te so trenutno še neznane. Poznavanje genoma jelke, ki je bil sekvenciran s sodelovanjem več raziskovalnih inštitucij, ki se ukvarjajo z gozdarstvom in genetiko, bo omogočilo bolj natančne analize prispevka genetske komponente k odzivu jelke na podnebne spremembe, analize njene genetske pestrosti in strukture. Na osnovi večletnih preučevanj variabilnosti fenotipskih znakov v mednarodnih poskusih z bukvijo v širšem območju njene naravne razširjenosti smo sodelovali pri vzpostavitvi mednarodne znanstvene baze podatkov za trajnostno gospodarjenje z bukvijo v Evropi. Javno dostopna baza podatkov in programska skripta omogočajo modeliranje adaptivnih in preadaptivnih potencialov drevesne vrste in njenih provenienc v spreminjajočih se razmerah okolja za trajnostno gospodarjenje z bukvijo v Evropi. Analize mednarodnih baz podatkov o rasti in razvoju gozdnih drevesnih vrst omogočajo razumevanje prilagoditve in aklimatizacije gozdov na podnebne spremembe okolja.

ANG

We contributed to the understanding of the genetic structure and diversity of three forest tree species in Slovenia and compared them to some populations in other countries. Testing of indicators and verifiers for forest genetic monitoring allows us to develop the adequate indicators for monitoring of the influences of climate change on forest genetic resources. It shows to the thresholds which should lead to modifications of silvicultural and forest management practices. Sequencing of silver fir genome, done in collaboration of several European research institutions, shall allow better analyses of the hereditary reactions of silver fir to climate change, analysis of its genetic structure and diversity. Based on long-term analysis of phenotypic traits in international beech provenance trials in its broader distribution area we contributed to the establishment of a scientific database for use with sustainable management of beech genetic resources in Europe. The open access database and software allow modelling of adaptive and pre-adaptive potentials of the tree species and its provenances in the changing environmental conditions for sustainable management of beech in Europe. The analysis of international databases on growth and development of forest tree species enable understanding of the adaptation and acclimatisation of forests to climate change.

10.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Številni nacionalni in mednarodni strateški dokumenti, kot so Strategija ohranjanja biotske raznovrstnosti v Sloveniji (2002), Nacionalni gozdni program (2008), Evropska biodiverzitetna strategija (2011), Nova evropska gozdna strategija (2014), mednarodne resolucije, npr. Madridska resolucija št. 2 procesa Forest Europe (2015), podpirajo in zavezujejo k ohranjanju gozdnih genskih virov na vrstni, znotraj vrstni ter znotraj populacijski ravni. Z rezultati usmerjenih raziskav prispevamo k ustreznem izvajanju mednarodnih obvez, prispevamo k Evropski strategiji ohranjanja gozdnih genskih virov v okviru programa EUFORGEN in k razvoju in implementaciji programa SIFORGEN – Slovenskega programa za ohranjanje gozdnih genskih virov. Poznavanje porazdelitve genetske strukture in pestrosti za 3 analizirane drevesne vrste bo izboljšalo ohranjanje gozdnih genskih virov in prispevalo k izvajanju zavez v okviru procesa Forest Europe Nova posodobljena izdaja Semenarskega praktikuma prispeva k ustrezni predstavitvi področja, od bioloških osnov do nacionalne in mednarodne zakonodaje s področja ohranjanja gozdnih genskih virov in certificiranja gozdnega reprodukcijskega materiala, ter uspešne proizvodnje in vzgoje GRM velike genetske pestrosti in prenosa znanj v izvajanje ukrepov za genetsko varstvo gozdov. Testirani kazalniki za genetski monitoring, implementacija za dve drevesni vrsti in pripravljene protokoli prispevajo k ohranjanju prilagoditvenega potenciala slovenskih gozdov na spreminjajoče se okolje. Kljub prisotnosti introgresije v genom Evropskega črnega topola, je bila prisotnost hibridov v regeneraciji prisotna (7%), kar moramo upoštevati pri pripravi in izvedbi strategije ohranjanja genofonda črnega topola. Ugotovili

smo tudi, da je optimalna velikost vzorca za genetski monitoring 50 dreves. Uspešno testiranje izvora in genetske pestrosti pridobljenega GRM bukve podpira strokovno utemeljitev za pridobivanje, sledenje in uporabo GRM v Sloveniji. Individualna selekcija plus dreves divje češnje temelji na fenotipski izbiri najboljših dreves, ki v danih razmerah okolja lahko zagotavljajo večji donos in ohranjanje teh pomembnih genotipov gozdnih drevesnih vrst. Vključuje določitev najboljših osebkov (plus dreves), ki kažejo boljšo kakovost od drugih dreves v gozdnih sestojih ali na poskusnih objektih. Plus drevesa izbiramo glede na fenotipsko izražene genetske značilnosti dreves, ki so pomembne za doseg izbranega cilja. Izbiri dreves izvajamo z metodo ocenjevanja, z metodo primerjave ali z metodo bonitiranja kandidatov z gozdno gojitvenega in gozdno gospodarskega vidika. Preverjanje genetskih značilnosti osebkov in adaptivnosti provenienc preverjamo v testnih nasadih s ciljem pridobivanja kvalificiranega gozdnega semenskega in saditvenega materiala, ki z nadaljnjim testiranjem vodi do materiala oznake 'testiran'. Najuspešnejši genotip je osebek, ki v seriji provenienčnih poskusov preverjeno odraža nadpovprečne lastnosti. Cemprini v pogorju Smrekovca naj tudi v prihodnje obdržijo status dendrološke naravne vrednote. Na osnovi navedenih raziskav predlagamo, da se ob obnovi gozdnogospodarskega načrta za območje Črna na Koroškem v naravovarstvenih smernicah ustrezno dopolni podatke o stanju cemprinov pod Krnesom. Za zanesljivejšo presojo avtohtonosti cemprina v Sloveniji bodo poleg natančnega opisa trenutnega stanja potrebne še genetske, dendrokronološke, fitocenološke, palinološke in pedološke raziskave, vendar pridobljeni rezultati nakazujejo, da lahko gre za marginalno populacijo cemprina na njegovem robnem rastišču na skrajnem vzhodnem območju Alp v Sloveniji.

ANG

A number of national and international strategic documents support and bind forestry to conservation of forest genetic resources (FGR) at gene, species and population level. With our project we have contributed to implementation of international agreements, resolutions, European directives and strategies for conservation of FGR, as well as of the Slovenian programme for conservation of forest genetic resources - SIFORGEN. Knowing of the genetic structure of three forest tree species in Slovenia shall contribute to their conservation and sustainable use within the Forest Europe process. The 2nd edition of the largely modified and further developed textbook The Seed Practicum contributes to the adequate presentation of the field, from biological basis to national and European legislation from the field of conservation of FGR, certification of forest reproductive material (FRM), as well as up to date and innovative production of FRM of high genetic diversity, and transfer of knowledge for implementation of measures for genetic protection of forests. The tested indicators and verifiers for forest genetic monitoring, their implementation for two forest tree species and the protocols contribute to conservation of the adaptability potential of Slovenian forests to the changing environments. The determined hybridization of autochthonous sources of black poplar in natural regeneration of 7% should be considered in preparation and implementation of the strategy for conservation of its genetic resources. We also established that the optimal size of a sample for genetic monitoring is 50 trees. Identification of the source of FRM of beech, and of its genetic diversity as a consequence of the number of trees used as basic material, has supported the basis for an adequate professional background in production, traceability and use of FRM in Slovenia. Individual selection of plus trees of wild cherry is founded on the basis of the phenotypic characteristics of the chosen trees, regarding their superiority in production of high quality wood. It includes identification of these trees, their characterisation and development of a database - Register of plus trees in Slovenia. Checking of the heritable traits and adaptability potential of different provenances are done in provenance trials. The stone pine on the mountain Smrekovec in NNE Slovenia has been questioned about its origin - if it is an autochthonous stand (on two locations) this would be its eastern-south-eastern location in Europe and therefore an important marginal population for conservation and support.

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?^{1.1}

Drevesničarji, gozdarji iz Zavoda za gozdove in SiDG, ter na univerzah in visokošolskih organizacijah

11.2. Vpetost raziskave v tuje okolje

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

- v mednarodnih znanstvenih krogih
 pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:^{1.2}

EUFORGEN - Evropski program za ohranjanje gozdnih genskih virov (nacionalni koordinatorski projekt) GenRes Bridge - projekt H2020 DG SANTE - Delovna skupina za gozdni reprodukcijski material AWG, Teisendorf, Nemčija, GDDAY-DAMT in Aristotelova univerza v Solunu, Grčija (projekt LIFE GENMON) Ministrstva, raziskovalne inštitucije, gozdarska podjetja in drevesničarji s področja gozdarstva na Hrvaškem, v BiH (Sarajevo in Banja Luka), Srbiji, Makedoniji, Bolgariji in na Kosovem

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:^{1.3}

-priprava skupnih navodil (direktiv) za delo z GRM in s sadikami (z ZGS, za lastnike in SiDG) - vključevanje direktiv v pripravo gozdnogospodarskih načrtov (ZGS) -priprava predlogov sprememb podzakonskih aktov (v sodelovanju z ZGS, za MKGP) -priprava skupne evropske strategije za ohranjanje gozdnih genskih virov (EUFORGEN) -pregled primernosti GRM s področja JV Evrope za uporabo v Sloveniji (posvetovanja v teh državah)
--

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	V celoti
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	

	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	

	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.25 Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev		
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.26 Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev		
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.27 Prispevek k ohranjanju/varovanju naravne in kulturne dediščine		
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.28 Priprava/organizacija razstave		
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.29 Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete		
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.30 Strokovna ocena stanja		
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.31 Razvoj standardov		
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.32 Mednarodni patent		
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.33 Patent v Sloveniji		
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

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	Delno

Komentar

Analizirane so bile genetska pestrost in struktura bukve in smreke, v sodelovanju s projektom REFOCuS tudi topola. Rezultati so uporabni za optimizacijo varovanja gozdnih genskih virov in pridobivanje gozdnega reprodukcijskega materiala. Izdelanin dopolnjen diagnostični postopek za identifikacijo in oceno kakovosti GRM bukve. Sodelavci GIS smo prispevali k pripravi prvega referenčnega genoma jelke. Poznavanje genoma bo omogočilo bolj natančne analize prispevka genetske komponente k odzivu jelke na podnebne spremembe, analize genetske pestrosti in strukture. V raziskave se je vključilo večje število mladih/mlajših raziskovalcev, ki so pridobili večšine za delo v laboratoriju in analizo genetskih podatkov. Organizacija srečanja na SAZU (Sistemski problemi obnove gozdov), priprava 2.izdaje Semenarskega praktikuma: Izboljšanje poznavanja pomena genetske pestrosti pri gospodarjenju z gozdom; od obnove do gojenja. Izvedeno: Sprememba Pravilnika o določitvi provenienčnih območij. Ohranjanje NKD: Izboljšano poznavanje porazdelitve genetske strukture in pestrosti za 3 drevesne vrste v Sloveniji in deloma primerjava z evropskimi populacijami. Testirani kazalniki za genetski monitoring, implementacija za dve drevesni vrsti in pripravljene protokoli. Raziskava cemprina in koprivovca. Predstavljeno znanje za strokovno pridobivanje in uporabo GRM. Izboljšana proizvodna sposobnost gozda. Priprava osnov in začetek izdelave registra (baze podatkov) plus dreves divje češnje (*Prunus avium* L.) v Sloveniji. Javno dostopna baza podatkov pridobljenih z direktnimi opazovanji v mednarodnih provenienčnih poskusih za pripravo prilagojenih ukrepov gospodarjenja z bukvijo v Evropi.

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

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visokošolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo: razvoj v praksi gojenja gozdov, gozdnega semenarstva in drevsničarstva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

G.02.07.	Večji delež izvoza	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj					
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva					
G.09.	Drugo:					

Komentar

Prenos identifikacije GRM v prakso, prenos znanj s področja gozdnega semenarstva in drevesničarstva v prakso, sanacijo velikopovršinskih ujm, sistemski razvoj področja - slovenska strategija ohranjanja gozdnih genskih virov (SIFORGEN), prenos pomena ohranjanja genetske pestrosti gozdnih genskih virov v splošno in strokovno javnost, uporaba Semenarskega praktikuma za univerzitetno in visokošolsko izobraževanje, vključno z udeležbo na delavnici in srečanjih za dodiplomske in podiplomske študente gozdarstva, prispevek k prilagoditveni sposobnosti gozdov na podnebne spremembe in s tem k varovanju naravne in kulturne dediščine; razvoj znanj za podporo baz podatkov in za odločevalce (poznavanje prilagoditvene sposobnosti gozdnih drevesnih vrst, predstavitev biologije drevesnih vrst za uporabo v gozdnogojitveni praksi, razvoj baz podatkov (register plus dreves) itd.

14. Naslov spletne strani za projekte, odobrene na podlagi Javnih razpisov za sofinanciranje ciljnih raziskovalnih projektov za leta 2016, 2017, 2018 in 2019¹⁴

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 zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta;
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi elaborat na zgoščenki (CD), ki ga bomo posredovali po pošti, skladno z zahtevami sofinancerjev.

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

Gozdarski inštitut Slovenije

Hojka Kraigher

ŽIG

Datum:

20.5.2020

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2020/40

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

² Navedite cilje iz prijave projekta in napišite, ali so bili cilji projekta doseženi. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

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

⁴ Navedite morebitna bistvena odstopanja in spremembe od predvidenega programa dela raziskovalnega projekta, zapisanega v prijavi raziskovalnega projekta. Navedite in utemeljite tudi spremembe sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta. Če sprememb ni bilo, navedite »Ni bilo sprememb«. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite dosežke na raziskovalnem področju, ki so nastali v okviru tega projekta. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FORD področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁶ Navedite dosežke na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti, ki so nastali v okviru tega projekta. Dosežke iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FORD področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Dosežek na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti je po svoji strukturi drugačen kot dosežek na raziskovalnem področju. Povzetek dosežka na raziskovalnem področju je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek dosežka na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen, izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

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

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

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

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

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

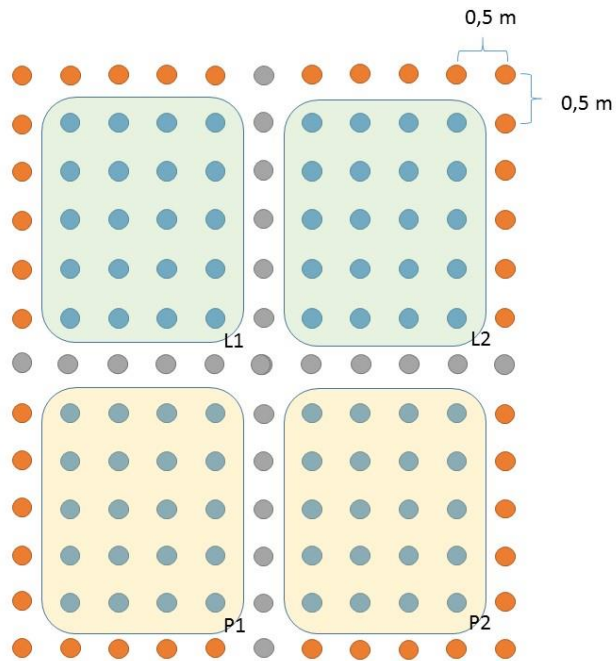
¹² Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

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

¹⁴ Izvajalec mora za projekte, odobrene na podlagi Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2016« v letu 2016, Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2017« v letu 2017 in Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2019« v letu 2019 ter Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Zagotovimo.si hrano za jutri« v letu 2016 in Ciljnega raziskovalnega programa »Zagotovimo.si hrano za jutri« v letu 2018, na spletnem mestu svoje RO odpreti posebno spletno stran, ki je namenjena projektu. Obvezne vsebine spletne strani so: vsebinski opis projekta z osnovnimi podatki glede financiranja, sestava projektne skupine s povezavami na SICRIS, faze projekta in njihova realizacija, bibliografske reference, ki izhajajo neposredno iz izvajanja projekta ter logotip ARRS in drugih sofinancerjev. Spletna stran mora ostati aktivna še 5 let po zaključku projekta. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2020 v1.00

70-E5-CD-CE-A3-AE-4F-5B-F9-74-41-AE-A8-0B-39-F9-2C-A9-14-F6



● poskusne sadike

● robne sadike

● prazne vrste

Velikost grede s 0,5 m pasom med ograjo in sadikami:
 $7 \times 6 \text{ m} = 42 \text{ m}^2$

Na ploskvi rabimo dve taki gredi – ena na prisojni, druga na osojni legi.

L – Lieko sadike (v posodah)

P – sadike vzgajane na gredah (proste korenine)

Shema sadilnega poskusa v projektu V4-1616