

Oznaka poročila: ARRS-RPROG-ZP-2015/151



ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

(za obdobje 1. 1. 2009 - 31. 12. 2014)

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P4-0107
Naslov programa	Gozdna biologija, ekologija in tehnologija FOREST BIOLOGY, ECOLOGY & TECHNOLOGY
Vodja programa	7127 Hojka Kraigher
Obseg raziskovalnih ur (vključno s povečanjem financiranja v letu 2014)	43057
Cenovni razred	C
Trajanje programa	01.2009 - 12.2014
Izvajalci raziskovalnega programa (javne raziskovalne organizacije - JRO in/ali RO s koncesijo)	404 Gozdarski inštitut Slovenije 1540 Univerza v Novi Gorici
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	4 BIOTEHNIKA 4.01 Gozdarstvo, lesarstvo in papirništvo
Družbeno-ekonomski cilj	08. Kmetijstvo
Raziskovalno področje po šifrantu FOS	4 Kmetijske vede 4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

2. Povzetek raziskovalnega programa¹

SLO

Raziskovalni program (RP) je bil organiziran modularno v okviru šestih delovnih skupin (DS), katerih aktivnosti so vodile k dolgoročnim ciljem v podporo trajnostnem gospodarjenju z gozdovi in z gozdno krajino.

Delo po DS je bilo usmerjeno v razvoj raziskovalnih tehnik, ki prispevajo k razumevanju gozdnega ekosistema, predvsem biodiverzitete in krogotoka ogljika, hranil in vode, ter v kvantificiranju vplivov spreminjajočega se okolja in gospodarjenja z gozdovi na biodiverzitetu, krogotok ogljika in biogeokemijske cikle.

Skupno smo v RP objavili preko 490 prispevkov, od teh 30 v revijah A'', 140 v A', 193 je bilo A1/2, dela so bila citirana preko 3300 krat. Predvsem pa smo pridobili pomembne projekte v sodelovanju s partnerji izven Slovenije v skupnih evropskih projektih, predvsem v projektih programov ERA-NET, LIFE in INTERREG. Finančno projekti z domačega trga predstavljajo skoraj četrtnino prihodkov, projekti iz evropskih projektov pa več kot tretjino vseh sredstev RP. V okviru RP je bilo zaključenih 11 doktoratov.

1) Gozdna ekologija: Rezultati porazdelitev onesnažil v horizontih tal, vodna razmerja v gozdnih ekosistemih in njihovo modeliranje je bilo objavljeno v revijah z A' in A'', prav tako ohranitvena genetika divjega petelina. Večje število publikacij je bilo objavljeno z namenom posredovanja rezultatov raziskav za gozdnogospodarsko načrtovanje in nacionalna poročanja o zalogah ogljika v gozdovih in gozdnih tleh.

2) Gozdna biologija: Izstopajo objave o delovanju zunajmatričnega micelija ektomikoriznih gliv, pestrosti ektomikorize in filogenije gomoljik v JV Evropi, Braziliji in na Finskem, serija publikacij o ohranjanju in monitoringu gozdnih genskih virov in pregled vplivov gospodarjenja na genetsko strukturo bukovih sestojev.

3) Varstvo gozdov: Razvit je bil računalniški portal Varstvo gozdov Slovenije (<http://www.zdravgozd.si/>) ter objavljenih večje število publikacij o identifikaciji škodljivih organizmov in metodah preprečevanja njihovega škodljivega učinka.

4) Dendrokronologija, gojenje gozdov in prirastoslovje: Raziskave dolgoročne rasti drevja v JV Evropi in njene odvisnosti od izrednih klimatskih dogodkov v preteklosti, anatomija lesov in učinki gojitvene prakse na rast gozdnega drevja so bile objavljene v najvišje rangiranih revijah.

5) Gozdna tehnika in ekonomika izvaja večino mednarodnih projektov na temo lesne biomase, energetskih plantaž, analiz življenjske dobe lesa; so visoko učinkoviti pri organizaciji delavnic za končne uporabnike in informacijskih točk za različne javnosti.

6) Načrtovanje in monitoring gozdov in krajine izvaja programe monitoringa in inventur, vključno s kontrolo kvalitete, organizacijo baz podatkov in poročanji, kakor tudi vrednotenje ekosistemskih storitev, pomen nelesnih gozdnih proizvodov in drevesnopašnih sistemov.

ANG

Within the research programme in last 6 years, more than 490 scientific contributions were published, among them 30 in A'', 140 in A' and 193 in A1/2 ranked journals. Published works were cited over 3300 times. We have obtained important large projects in cooperation with international partners, namely 7FW, ERA-NET, LIFE and INTERREG projects. In terms of the institute budget, projects from the open market represent almost a quarter of all budget, while EU projects contribute over one third of all incomes. During the RP financing, 11 PhD students successfully defended their doctorate theses.

1) Forest Ecology: Results of the pollutants distribution in soil horizons, water relations in forest ecosystems and their modelling as well as on animal conservation ecology – capercaillie conservation genetics were all published in A' or A'' journals. A number of papers have also considered the topics applied in forest planning and for reporting on C budgeting in forests.

2) Forest Biology / Forest Physiology and Genetics: The most prominent publications considered the importance of extramatrical mycelium of ectomycorrhizal fungi in carbon allocation in time and space, diversity of ectomycorrhizae and phylogeny of truffles in SE Europe, Brazil and Finland. Furthermore we published a series of papers in A' and A'' journals on conservation and monitoring of forest genetic resources and forest management effects on the genetic structure of *Fagus sylvatica* stands.

3) Forest Protection: We have developed the central online portal on Forest Protection (<http://www.zdravgozd.si/>) and published a number of original scientific papers on identification of pests and diseases and methods for their sustainable elimination or reduction of their harmful effects on forest ecosystems.

4) Dendrochronology, Forest Yield and Silviculture is the most fruitful group, publishing in highly ranked journal focused on long-term growth of forest trees in SE Europe and its dependence on extreme climatic situations in past, on wood anatomy and on effects of silviculture practices, insolation and the level of ground water on selected forest trees.

5) Forest Technique and Economics is most engaged in a number of international projects on wood biomass, energy plantations and analyses of the wood (and stored C) turnover time. The group also efficiently organised a high number of workshops, information points and other knowledge transfer activities to professionals and end-users.

6) Forest and Landscape Planning and Monitoring was involved in running programmes of forest monitoring and inventories, including quality control, forest database management and reporting. The group also developed and studied several emerging areas such as evaluation of ecosystem services, the importance of non-woody forest products and agroforestry systems.

3. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem programu, (vključno s predloženim dopolnjenim programom dela v primeru povečanja financiranja raziskovalnega programa v letu 2014)²

SLO

Raziskovalni program (RP) je bil organiziran modularno v okviru šestih delovnih skupin (DS), katerih aktivnosti so vodile k dolgoročnim ciljem v podporo trajnostnem gospodarjenju z gozdovi in z gozdno krajino. Skupni cilji vseh DS so predstavljali podporo zahtevam raziskav, inovacij in razvoja v gozdarstvu po zahtevah strokovnih usmeritev Programa razvoja gozdov v RS, zahtevam javnih služb in skupnih evropskih strategij, programov in projektov.

Delo po DS je bilo usmerjeno v razvoj raziskovalnih tehnik, ki prispevajo k razumevanju gozdnega ekosistema, predvsem biodiverzitete in krogotoka ogljika, hranil in vode, ter v kvantificiranje vplivov spreminjajočega se okolja in gospodarjenja z gozdovi na biodiverzitetu, krogotok ogljika in biogeokemijske cikle.

Raziskovali smo nove ali ponavljajoče se gozdne škodljivce in bolezni, tehnološke in operativne probleme v gozdarstvu ter pripravljali znanstvene podlage za gozdnogospodarsko načrtovanje in socio-ekonomske posledice gospodarjenja z gozdovi. Delo znotraj RP je bilo

usmerjeno tudi v podporo nacionalnem poročanju ter kakovosti in razvoju izvajanja nalog javnih služb.

1) Gozdna ekologija (preko 100 znanstvenih člankov in poglavij v monografijah, 4 tekoči in 1 zaključen evropski projekt): naloge smo usmerjali na področja učinkov klimatskih sprememb na (gozdne) ekosisteme, modeliranja krogotokov vode in ogljika v gozdu, bioindikacijo, dinamiko razvoja vegetacije ter ekologijo gozdne favne in lovstvo. Poudarek v raziskavah divjadi je bil na ekologiji divjadi in ohranitvenih genetskih študijah divjega petelina.

Rezultati porazdelitev onesnažil v horizontih tal, vodna razmerja v gozdnih ekosistemih in njihovo modeliranje je bilo objavljeno v revijah z A' in A". Večje število publikacij je bilo objavljeno z namenom posredovanja rezultatov raziskav Zavodu za gozdove Slovenije za uporabo pri gozdnogospodarskem načrtovanju in za nacionalna poročanja o zalogah ogljika v gozdovih in gozdnih tleh. Zaključena sta bila dva doktorata, eden na temo rasti in razvoja jelke in drugi o mikrometeoroloških metodah študija krogotoka ogljika.

2) Gozdna biologija (preko 80 znanstvenih publikacij, koordinacija 2 evropskih projektov v vrednosti 2,9 in 5,5M€, vključenost v 3 tekoče in 1 zaključen EU projekt; vodenje Slovenske gozdne genske banke, Žive kolekcijo ektomikoriznih gliv. Skupina je nosilec javnega pooblastila za certifikacijo gozdnega reprodukcijskega materiala in vodenje Registra gozdnih semenskih objektov). V okviru raziskav talne raznolikosti je bil poudarek na: 1. raznovrstnosti tipov ektomikorize doma in v svetu (globalno – jelša, čez-kontinentalno v Braziliji, na Finskem in na celotnem Balkanu), 2. filogeniji gomoljik in ostalih podzemnih gliv (globalno in regionalno) in njihovi uporabi in gojenju, 3. vlogi zunajmatričnega micelija (EMM) pri alokaciji ogljika (C) v tla, ter 4. Vplivom temperature na delovanje EMM, rast drobnih korenin in fiziologijo bukve. Med vidnejše publikacije štejejo Marschnerjev pregledni članek in pregledni članek o metodah, uporabljenih v študijah EMM v SBB, pregledno poglavje o kompleksnosti interakcij v mikorizosferi v monografiji založbe Elsevier, o modeliranju vloge EMM v krogotokih C in N, članek na temo novega pristopa k taksonomiji gliv na osnovi nukleotidnih zaporedij ter prvi opis glivne ektomikorizne skupnosti v Brazilskih gozdovih in gojenja gomoljik v borealnih regijah. Končani so bili trije doktorati: s področja raziskav stabilnosti talnih agregatov v gorskih ekosistemih, obrata drobnih korenin in ektomikorize pri topolih, ter oddan komisiji doktorat o obratu in delovanju EMM. Na področju ohranjanja gozdnih genskih virov je bila po zaključku evropskega projekta objavljena serija publikacij v revijah A' in A", pripravljena zasnova genetskega monitoringa in objavljen pregled vplivov gospodarjenja na genetsko strukturo bukovih sestojev v reviji A'. Na temo razvoja in uvajanja molekularnih baz v gozdarstvu je bil zaključen doktorat in ugotovitve v njem prenesene v sistem certifikacije gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM).

3) Varstvo gozdov (preko 40 znanstvenih publikacij) se usmerja v prepoznavanje škodljivih dejavnikov za gozdove, v razvoj tehnik za njihovo zaznavanje in v prenos znanja v prakso. Razvite in standardizirane so bile številne določevalne tehnike, vzdrževana je centralna zbirka Mikoteka in herbarij GIS in razvit računalniški portal Varstvo gozdov Slovenije (<http://www.zdravgozd.si/>). Glavni poudarek raziskav je bil na identifikaciji škodljivih organizmov in na metodah preprečevanja njihovega škodljivega učinka, kar je bilo objavljeno v vrsti visoko kotiranih revij in smernic za uporabo v praksi. Končana sta bila dva doktorata na temo mikoremediacije kontaminiranih substratov

in o kontroli odmiranja jesena.

4) Dendrokronologija, gojenje gozdov in prirastoslovje (skoraj 90 znanstvenih publikacij; 3 EU projekti): objave v visoko citiranih revijah na temo dolgoročne rasti drevja v JV Evropi in njene odvisnosti od izrednih klimatskih dogodkov v preteklosti, npr. zaznavanje preteklih vulkanskih izbruhov v širini branik. Anatomija lesov različnih drevesnih vrst je bila preučevana v odvisnosti od različnih stresnih dejavnikov. Preučevani so bili tudi učinki gojitvene prakse, osončenja in višine podtalnice v gospodarskih in naravnih sestojih zbranih vrst. O variaciji ksilema in floema na letni in medletni ravni ter o dendrokronologiji črnega bora na Balkanu sta bila dokončana dva doktorata.

5) Gozdna tehnika in ekonomika (9 znanstvenih publikacij; 13 EU projektov; skupina dosega največ končnih uporabnikov znotraj RP) izvaja večino mednarodnih projektov na temo lesne biomase, energetskih plantaž, analiz življenjske dobe lesa. Sodelujejo pri poročanju za LULUCF in IPCC ipd. DS je visoko učinkovita pri organizaciji delavnic in ostalih dogodkov za končne uporabnike, pri oblikovanju »biomasnih centrov« in podobnih informacijskih točk za različne javnosti. Glavna področja dela so zelena industrija in ekonomija, področje pridobivanja lesa, ter priprava operativnih načrtov sanacije pri obsežnih naravnih katastrofah v gozdovih.

6) Načrtovanje in monitoring gozdov in krajine (preko 40 znanstvenih publikacij; 8 EU projektov) izvaja programe monitoringa in inventur, vključno s kontrolo kvalitete, organizacijo baz podatkov in poročanji. Razvijajo modele požarne ogroženosti, prihodnje razširjenosti vegetacije pod različnimi napovedmi klimatskih sprememb. Pokrivajo tudi socio-demografske teme v gozdarstvu in razvijajo izobraževalne sisteme za različne javnosti. DS se osredotoča tudi na več novih področij v Sloveniji kot so vrednotenje ekosistemskih storitev, pomen nelesnih gozdnih proizvodov in drevesnopašnih sistemov. Dokončan je bil doktorat na temo novih metod pri obdelavi podatkov letalskega laserskega snemanja za potrebe gozdnega ekosistemskega monitoringa.

4. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem programu in zastavljenih raziskovalnih ciljev³

SLO

Člani raziskovalnega programa (RP) so v zadnjih šestih letih objavili preko 490 znanstvenih člankov, od tega 30 v 2 najboljših revijah s področja (A'') in 140 v zgornjih 5% najboljših revij (A'); preko 40 poglavij v znanstvenih monografijah; imajo preko 3260 citiranj; sodelujejo ali koordinirajo preko 20 evropskih projektov (7OP, LIFE+, INTERREG, SEE-ERANET ipd.); izreden učinek je bil dosežen z objavo strokovne monografije: Gospodarjenje z gozdom za lastnike gozdov; organizirali so številna znanstvena in strokovna srečanja ter serijo delavnic za lastnike gozdov in gozdarje, in z njimi dosegli več kot 12.000 končnih uporabnikov.

Raziskovalni program (RP) je bil organiziran modularno, sestavljen iz šestih delovnih skupin (DS), vodenih k dolgoročnemu cilju: omogočiti trajnostno gospodarjenje z gozdovi in gozdno krajino, s čimer podpiramo njune vloge in funkcije. **Vsi izbrani raziskovalni problemi so bili primerno in pravočasno raziskani, rezultati raziskav 6 DS so bili objavljeni v revijah z visokim faktorjem učinka in/ali pa so bili podlaga za uspešne prijave na mednarodne in evropske projekte ter/ali so dosegali nacionalne ciljne javnosti in bili v podporo javnim službam.** Kratek izbor publikacij dosežkov posameznih DS je predstavljen kot 5 znanstvenih in 5 socio-ekonomskih rezultatov (točki

6, 7).

Organiziranje aktivnosti po šestih DS omogoča učinkovito organizacijo raziskovalnih aktivnosti glede na potrebe posameznega področja, intra- in inter-inštitucionalno sodelovanje z namenom doseganja boljših raziskovalnih rezultatov, kar se odraža v številnih publikacijah. Poleg velike učinkovitosti pri objavljanju raziskovalnih rezultatov v odličnih revijah, kar je vodilo v visoko citiranost, je RP pridobil na široki prepoznavnosti v EU, kar se odraža v velikem številu evropskih projektov, v katerih sodeluje. Med njimi sta dva najpomembnejša, koordinirana s strani Inštituta:

- i) EUFORINNO: Evropske raziskave in inovacije v gozdarstvu, RegPot projekt 7OP, ki temelji na zaključku obnove pritličnega dela inštituta z laboratoriji. Projekt (01.10.2012 – 31.03.2016; 2,9 M€) je omogočil nakup in postavitve nove laboratorijske opreme, zaposlitev 5 odličnih ali visoko specializiranih raziskovalcev, veliko število gostovanj pri 8 odličnih partnerskih inštitucijah po Evropi, organizacijo tečajev o izbranih temah, udeležbo in organizacijo konferenc. Projekt je omogočil tudi nadaljnji razvoj založniškega centra in IP strategije.
- ii) LIFE+ projekt (01.07.2014 – 30.06.2020; 5,5 M€), za katerega se pričakuje, da bodo njegovi dolgoročni učinki vplivali ne samo na inštitut in slovensko gozdarstvo, ampak tudi na trajnostno gospodarjenje, prilagajanje in blažitev učinkov klimatskih sprememb in ohranitev gozdnih genskih virov v Evropi. Projekt združuje 6 partnerjev iz 3 držav s ciljem priprave osnov za dolgoročen gozdni genski monitoring na evropskem nivoju.

5.Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave programske skupine v letu 2014⁴

SLO

Raziskave vplivov klimatskih sprememb na rast gozdnega drevja in trajno uspevanje gozdnih ekosistemov potekajo v okviru več delovnih skupin znanstveno-raziskovalnega programa Gozdarskega inštituta Slovenije. Med temi smo povečanje financiranja RP v novembru in decembru 2014 predvideli / izkoristili za izvedbo naslednjih dodatnih aktivnosti:

- i) Ob zaključku raziskav obrata micelija in drobnih korenin bukve pri različnih temperaturah in koncentracijah CO₂ v rizotronih (projekt mlade raziskovalke), smo poskus dopolnili z raziskavo vplivov sušnega stresa na senescence sadik bukve in micelija. Pri tem smo razvili dodatne merilce T in vlažnosti v talnih substratih (delo dr. Mitje Ferlana), meritve vodnega potenciala (meritve izvajata MR Ines Straus in dr. Tanja Mrak), svetujeta dr. Nate McDowell in dr. Hojka Kraigher. Poskus je v fazi vrednotenja rezultatov sušnega stresa z različnimi fiziološkimi kazalci.
- ii) Ob vključitvi v COST akcijo FP1305 BIOLINK smo zasnovali predstavitev priprave Atlasa drobnih korenin, katerega pripravljajo dr. Tanja Mrak, dr. Jožica Gričar in dr. Peter Železnik. Identifikacija drobnih korenin je brez tega atlasa nezanesljiva ali vezana na drage destruktivne molekulske metode, ki onemogočajo kvantifikacijo posameznih vrst v ekoloških raziskavah.
- iii) Ob začetku bilateralnega projekta s Črno goro je dr. Tjine Grebenc pripravil program in organiziral vzorčenje gomoljik v Črni gori. Analize le-teh so zahtevale dodatno delo v molekularnem laboratoriju (izvajalca dr. Tine Grebenc in Marko Bajc).
- iv) Na osnovi dveh predstavitev za mešano skupino dijakov, študentov, strokovnjakov in raziskovalcev gozdnega drevja na posvetu Šole za hortikulturo in vizualne umetnosti v Celju, smo pripravili za objavo tudi prispevka o koreninah (P. Železnik, T. Grebenc, H. Kraigher) in o pomenu genetske pestrosti populacij gozdnega drevja za prilagajanje na spremembe v okolju (G. Božič, M. Westergren, H. Kraigher et al).

Med leti smo programsko skupino dopolnjevali predvsem z mladimi raziskovalci, ki so uspešno zaključili svoje doktorske naloge, na osnovi katerih so zaključevali svoje objave - raziskave v okviru RP; zamenjave smo izvedli tudi v primeru spremembe delovnega mesta (direktor), pridobitve podoktorskega projekta ipd. V prvih letih je bilo nekaj povečanj števila ur posledica sodelovanja v pedagoškem procesu, v zadnjih letih pa sofinanciranja pridobljenih evropskih projektov - sredstva so bila namenjena v tem primeru predvsem za plačilo davkov za novo pridobljeno raziskovalno opremo in za delo z njo.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁵

Znanstveni dosežek			
1.	COBISS ID	3536294	Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	350letna rekonstrukcija sončnega obsevanja in vlažnostnega stresa iz širine branik črnega bora v Bosni in Hercegovini	
	ANG	Long-term summer sunshine/moisture stress reconstruction from tree-ring widths from Bosnia and Herzegovina	
Opis	SLO	Prva rekonstrukcija sončnega obsevanja za območje severno zahodnega dela Balkanskega polotoka za obdobje 1660-2010 je osnovana na standardizirani zvrstnosti povprečne kronologije, izračunane iz meritev širin branik črnega bora (<i>Pinus nigra</i> Arnold) iz Bosne in Hercegovine. Identificirali smo značilno sončna in oblačna poletja ter jih primerjali z dostopnimi zgodovinskimi viri suš in poplav, pri tem pa vsa poletja z značilno majhnim trajanjem sončnega obsevanja (1712, 1810, 1815, 1843, 1899 in 1966) povezali z vulkanskimi izbruhi.	
	ANG	First summer sunshine reconstruction for the western part of the Balkan Peninsula for the time period 1660–2010 is based on a calibrated z scored mean chronology, calculated from treering width measurements of black pine (<i>Pinus nigra</i> Arnold) sites in Bosnia and Herzegovina. We identified extreme summer events and compared them to available documentary historical sources of drought and floods, and connected all extreme summers with low sunshine hours (1712, 1810, 1815, 1843, 1899 and 1966) with volcanic eruptions.	
Objavljeno v		Copernicus GmbH; Climate of the past; 2013; Vol. 9, no. 1; str. 27-40; Impact Factor: 3.482; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.927; A': 1; WoS: LE, QQ; Avtorji / Authors: Poljanšek Simon, Ceglar Andrej, Levanič Tom	
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek	
2.	COBISS ID	3330726	Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Vodni status in sušni stres v eksperimentalnih vrzelih v gospodarskem in semi-naravnih jelovo-bukovih gozdovih/sestojih.	
	ANG	Water status and drought stress in experimental gaps in managed and semi-natural silver fir-beech forests	
Opis	SLO	Za oceno sušnega stresa je bil uporabljeno razmerje med simulirano, ocenjeno in potencialno evapotranspiracijo za vrzeli dinarskega jelovo-bukovega gozda. Padavin v obdobju 2003-2004 je bilo manj kot l. 2002 in 2004. Največji odtok je bil ocenjen za na novo oblikovane vrzeli z redkejšo pritalno vegetacijo, nato je sledila naravna vrzel, nazadnje srednje velika vrzel z bolj intenzivnim naravnim pomlajevanjem. Stres zaradi preskrbe z vodo je bil večji za sestoj kot vegetacijo v vrzelih. Stres zaradi suše je bil najmanjši v naravni vrzeli.	
		To estimate drought stress, the ratio between simulated actual and	

		ANG	potential evapotranspiration was used. Precipitation in the 2001 and 2003 growing seasons was considerably less than that in 2002 and 2004. The highest drainage fluxes were in the newly created clearcut gaps with sparse ground vegetation cover, followed by the natural gap and medium gap, which had older and denser natural tree regeneration. Drought stress was indicated to be lowest in the natural gap, which had patches of varying development phases and the highest water storage capacity of the soil and vegetation.
	Objavljeno v		Springer; European journal of forest research (Print); 2012; Vol. 131, no. 5; str. 1381-1397; Impact Factor: 1.959; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.114; A': 1; WoS: KA; Avtorji / Authors: Vilhar Urša, Simončič Primož
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
3.	COBISS ID	3186342	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Genetska diferenciranost divjega petelina kaže na pomen JV Evrope za razumevanje njegove filogeografije
		ANG	Genetic differentiation of the Western Capercaillie highlights the importance of South-Eastern Europe for understanding the species phylogeography
	Opis	SLO	Divji petelin sodi med ogrožene vrste v večini gorskih habitatov v Evropi. Obstajata dve genetski liniji, borealna in južna linija. Študija genetske diferenciacije na temelju nukleotidnih zaporedij mtDNK je pokazala, da na področju Balkana Alpsko populacijo predstavljajo izključno predstavniki borealne linije, Dinarsko populacijo pa predstavniki obeh linij. Filogenetska analiza nakazuje možnost, da se je borealna linija razvila iz južne linije prav na področju Balkana in se kasneje razširila na sever. V Dinaridih je divji petelin izredno ogrožen in haplotipsko osiromašen, kar negativno vpliva na populacijo in njeno preživetje. V raziskavi se je področje JV Evrope, še posebej področje Balkana, ponovno izkazalo kot pomembno področje poledenodobnih refugijev. Sama raziskava in objava pomeni pomemben kvalitativen preskok v raziskavah prstoživečih gozdnih živali, ki jih izvajamo v Sloveniji in na Gozdarskem inštitut Slovenije. Gre za prvo tovrstno študijo pri nas, ki smo jo izvedli izključno z lastnim znanjem, metodologijo in opremo.
		ANG	The Western Capercaillie (<i>Tetrao urogallus</i> L.) is a grouse species of open boreal or high altitude forests of Eurasia. It is endangered throughout most mountain range habitat areas in Europe. Two major genetically identifiable lineages of Western Capercaillie have been described to date: the southern lineage at the species' southernmost range of distribution in Europe, and the boreal lineage. We address the question of genetic differentiation of capercaillie populations from the Rhodope and Rila Mountains in Bulgaria, across the Dinaric Mountains to the Slovenian Alps. The two lineages' contact zone and resulting conservation strategies in this so far understudied area of distribution have not been previously determined. The results of analysis of mitochondrial DNA control region sequences of 319 samples from the studied populations, show that Alpine populations were composed exclusively of boreal lineage, Dinaric populations of both, but predominantly (96%) of boreal lineage, and RhodopeRila populations predominantly (>90%) of southern lineage individuals. The Bulgarian mountains were identified as the core area of the southern lineage, and the Dinaric Mountains as the western contact zone between both lineages in the Balkans. Bulgarian populations appeared genetically distinct from Alpine and Dinaric populations and exhibited characteristics of a longterm stationary population, suggesting that they should be considered as a glacial relict and probably a distinct subspecies. Although all of the studied populations suffered a decline in the past, the significantly lower level of genetic diversity when compared

		with the neighbouring Alpine and Bulgarian populations suggests that the isolated Dinaric capercaillie is particularly vulnerable to continuing population decline. The results are discussed in the context of conservation of the species in the Balkans, its principal threats and legal protection status. Potential conservation strategies should consider the existence of the two lineages, their vulnerable Dinaric contact zone and support the specificities of the populations.
	Objavljeno v	Public Library of Science; PloS one; 2011; Vol. 6, iss. 8; 15 str.; Impact Factor: 4.092; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.096; A': 1; WoS: CU; Avtorji / Authors: Bajc Marko, Čas Miran, Ballian Dalibor, Kunovac S., Zubić Goran, Grubešić Marijan, Zhelev Petr, Paule Ladislav, Grebenc Tine, Kraigher Hojka
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
4.	COBISS ID	3118246 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Povezava med debelinsko rastjo, anatomijo branike, stabilnimi izotopi ogljika in mortaliteto hrasta <i>ANG</i> Associations between growth, wood anatomy, carbon isotope discrimination and mortality in a Quercus robur forest
	Opis	<i>SLO</i> Preučili smo dve skupini dobov – zdrave in propadajoče. Propadajoči dobi so imeli pred melioracijo večji temeljnični prirastek (BAI) kot drevesa, ki so preživela melioracijske ukrepe. BAI je propadlim po drenaži močno upadel. Hidravlični premer in prevodnost trahej sta bila v propadlih hrastih bistveno večja kot v preživelih, vendar se je to spremenilo po melioraciji. Drevesa, ki so propadla so imela celotno življenje nižjo diskriminacijo stabilnega izotopa ogljika, kot preživela dreva. Potrdili smo domnevo, da so bila propadla drevesa sicer prirastno bolj uspešna a slabše prilagojena na sušo, kot tista ki so preživela. <i>ANG</i> We studied two groups of trees – survivors and dead oaks. Oaks that died had higher BAI than trees that survived until the drainage event, after which basal area increment (BAI) of trees that died declined dramatically. Hydraulic diameter and conductivity of vessels in trees that died was higher than in surviving trees until the last five years prior to mortality, at which time both groups had similar values. Trees that died had consistently lower D than trees that survived. We propose that trees that died may have been hydraulically underbuilt for dry conditions, which predisposes them to subsequent mortality.
	Objavljeno v	Heron Pub.; Tree physiology; 2011; Vol. 31, št. 3; str. 298-308; Impact Factor: 2.876; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.086; A'': 1; A': 1; WoS: KA; Avtorji / Authors: Levanič Tom, Čater Matjaž, McDowell Nate G.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
5.	COBISS ID	3741350 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Razvoj vrstno specifičnega testa za detekcijo glive Hymenoschyphus pseudoalbidus v tkivih jesena <i>ANG</i> The development of a species-specific test to detect Hymenoschyphus pseudoalbidus in ash tissues
	Opis	<i>SLO</i> V skupni raziskavi z nemškimi sodelavci pri razvoju hitre diagnostične metode za odkrivanje zgodnjih okužb z glivo Hymenoschyphus pseudoalbidus v rastlinskih tkivih smo analizirali tudi slovenske vzorce. Testirani so bili mikrosatelitni specifični markerji za detekcijo omenjene glive, poleg tega pa smo z mikrosatelitnimi markerji pregledali 41 različnih slovenskih izolatov in odkrili prisotnost najmanj treh različnih genotipov

		glive v Sloveniji. Omenjena raziskava je prva za Slovenijo, ki je podala informacijo o populacijski strukturi <i>H. pseudoalbidus</i> v Sloveniji. V raziskavi smo sodelovali z nemškimi partnerji: ASP, LWF, Univerza v Marburgu.
	ANG	V skupni raziskavi z nemškimi sodelavci pri razvoju hitre diagnostične metode za odkrivanje zgodnjih okužb z glivo <i>Hymenoschyphus pseudoalbidus</i> v rastlinskih tkivih smo analizirali tudi slovenske vzorce. Testirani so bili mikrosatelitni specifični markerji za detekcijo omenjene glive, poleg tega pa smo z mikrosatelitnimi markerji pregledali 41 različnih slovenskih izolatov in odkrili prisotnost najmanj treh različnih genotipov glive v Sloveniji. Omenjena raziskava je prva za Slovenijo, ki je podala informacijo o populacijski strukturi <i>H. pseudoalbidus</i> v Sloveniji. V raziskavi smo sodelovali z nemškimi partnerji: ASP, LWF, Univerza v Marburgu.
Objavljeno v		Blackwell-Wiss.-Verl.; Forest pathology; 2014; Vol. 44, no. 2; str. 137-144; Impact Factor: 1.485; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.212; WoS: KA; Avtorji / Authors: Gherghel F., Piškur Barbara, Hauptman Tine, Konnert Monika
Tipologija	1.01	Izvirni znanstveni članek

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati programske skupine⁶

	Družbeno-ekonomski dosežek	
1.	COBISS ID	255198464 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Gospodarjenje z gozdom za lastnike gozdov ANG Forest management for forest owners
	Opis	SLO Priročnik za gospodarjenje z gozdovi za lastnike gozdov. Vključuje poglavja: Gozdovi v svetu in pri nas, Gozd kot ekosistem, Načrtovanje in gojenje v gozdu, Zdravje gozda, Pridobivanje lesa, Gozdni proizvodi, Pregled literature in zaknodaže ANG A manual for forest management for forest owners, including chapters on Forests in the world and in Slovenia, Forest as an ecosystem, Forest management planning and silviculture, Forest health, Wood production, Forest products, Overview of literature and legislation
	Šifra	F.17 Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso
	Objavljeno v	Kmečki glas; 2011; 311 str.; Avtorji / Authors: Medved Mirko, Bajc Marko, Božič Gregor, Čas Miran, Čater Matjaž, Ferreira Andreja, Grebenc Tine, Kobal Milan, Kraigher Hojka, Kutnar Lado, Mali Boštjan, Planinšek Špela, Simončič Primož, Urbančič Mihej, Vilhar Urša, Westergren Marjana, Krajnc Nike, Kušar Gal, Levanič Tom, Poljanšek Simon, Jurc Dušan, Jurc Maja, Ogris Nikica, Klun Jaka, Premrl Tine, Robek Robert, Železnik Peter, Gričar Jožica, Piškur Mitja
	Tipologija	2.02 Strokovna monografija
2.	COBISS ID	4140904 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Slovensko poročilo o nacionalni inventuri 2013 : Predložitev v skladu s Sklepom 280/2004/EC ANG Slovenia's national inventory report 2013
	Opis	SLO Popis emisij, ki opredeljuje in kvantificira primarne antropogene vire in ponore toplogrednih plinov neke države, je bistvenega pomena za soočanje s podnebnimi spremembami. Ta popis upošteva oboje: obsežen in podroben sklop metodologij za ocenjevanje virov in ponorov antropogenih toplogrednih plinov, ter skupen in dosleden mehanizem, ki omogoča

			pogodbenicam Okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja (UNFCCC) primerjati relativni prispevek različnih virov emisij in toplogrednih plinov na podnebne spremembe.
		ANG	Periodical national inventory of emissions that identifies and quantifies a country's primary anthropogenic sources and sinks of greenhouse gases is essential for addressing climate change. This inventory adheres to both: a comprehensive and detailed set of methodologies for estimating sources and sinks of anthropogenic greenhouse gases, and a common and consistent mechanism that enables Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) to compare the relative contribution of different emission sources and greenhouse gases to climate change.
	Šifra	F.30	Strokovna ocena stanja
	Objavljeno v	Environmental Agency of the Republic of Slovenia; 2013; 289 str.; Avtorji / Authors: Mekinda Majaron Tajda, Verbič Jože, Simončič Primož, Kobal Milan, Kušar Gal, Žižek Laura, Logar Martina, Malešič Irena, Kranjc Andrej	
	Tipologija	2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav	
3.	COBISS ID	3443110	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	European forest research and innovation
		ANG	European forest research and innovation
	Opis	SLO	Pridobitev projekta, koordiniranje in uspešen zaključek nabav, začetka delovanja in priprave protokolov za uporabo raziskovalne opreme v okviru evropskega projekta 7OP: Capacities Regpot, vrednega 2,9 M€.
		ANG	Coordination of the project, and successful submission of the intermediate deliverable after purchasing, installation and preparation of protocols for use of large research equipment, within the FP7 EU programme Capacities RegPot (worth 2,9 M€ for the institute only)
	Šifra	D.01	Vodenje/koordiniranje (mednarodnih in domačih) projektov
	Objavljeno v	Slovenian Forestry Institute; 2012; 111 f.; Avtorji / Authors: Kraigher Hojka	
	Tipologija	2.14 Projektna dokumentacija (idejni projekt, izvedbeni projekt)	
4.	COBISS ID	3029670	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov
		ANG	Technical guidelines for conservation and use of forest genetic resources
	Opis	SLO	Objava serije TEHNIČNIH SMERNIC ZA OHRANJANJE GOZDNIH GENSKIH VIROV: prevod originala, publiciranega v okviru programa EUFORGEN, slovenski dodatek, ki prikazuje specifično vposameznih vrst ali skupin vrst v Sloveniji, ter dodatek polemičnih predgovorov k vsaki objavi. 20 tehničnih smernic za posamezne vrste ali skupine vrst, 20 prevodov, 20 predgovorov.
		ANG	Publication of a series of Technical guidelines for conservation and use of forest genetic resources, preparation of Slovenian annexes (describing specificities or providing additional information), each with a polemic foreword. 20 technical guidelines for species or groups of species, 20 annexes, 20 forewords; all prepared so as to allow compiling them into a common publication. Published in 2010, 2011, 2012, 2013
	Šifra	F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso
	Objavljeno v	Zveza gozdarskih društev Slovenije; Gozdarski vestnik; 2010; Letn. 68, št. 9; str. [431-434]; Avtorji / Authors: Westergren Marjana, Kraigher Hojka	
	Tipologija	1.04 Strokovni članek	

5.	COBISS ID	3565478	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Varstvo gozdov
		ANG	Forest protection: Version 1.0
	Opis	SLO	<p>Računalniški program Varstvo gozdov (VG) je osrednji del elektronskega sistema za varstvo gozdov v Sloveniji. VG je pripomoček pri: izdelavi letnih zbirnih poročil po območnih enotah in centralni enoti Zavoda za gozdove Slovenije, pri izdelavi drugih poročil in analizi podatkov za področje varstva gozdov. Osnove: Prognozo v varstvu gozdov največkrat izvršimo s pomočjo modela. Razviti model je samo eden od predpogojev za izvajanje prognoz v varstvu gozdov. Prognostične osnove za varstvo gozdov zajemajo: spremljanje stanja gozdu škodljivih dejavnikov, prognostični model, prognozo in informacijski sistem. Cilj raziskav je bil razviti in vzpostaviti vse enote prognostičnih osnov za varstvo gozdov v Sloveniji. Spremljanje stanja gozdu škodljivih dejavnikov predstavlja prvi pogoj pri izvajanju prognoze in zagotovi podatke. Brez podatkov in opazovanj odvisne in neodvisnih spremenljivk modela ne moremo razviti. Vhodni podatki za model morajo biti zbrani po določeni metodi in standardu, ki zagotavljata minimalno kakovost in s tem zanesljivost rezultatov modela. Zbiranje podatkov poteka po enotnem obrazcu, ki ga določa elektronski informacijski sistem za varstvo gozdov. Zbrani podatki nam omogočajo razvoj modela, ki praviloma poteka po ustaljenih korakih, opisanih v monografiji. Za namene elektronskega informacijskega sistema za varstvo gozdov, ki povezuje vse enote prognostičnih osnov, smo razvili in vzpostavili spletni portal (www.zdravgozd.si) in osrednjo podatkovno zbirko za varstvo gozdov v Sloveniji. Spletni portal predstavlja javno informacijsko središče za varstvo gozdov, osrednja podatkovna zbirka pa predstavlja osrednje skladišče podatkov za varstvo gozdov v Sloveniji, do katere je dostop omejen. Osrednjo podatkovno zbirko urejamo z aplikacijo VG, ki smo jo razvili v okviru naše raziskave. Z aplikacijo VG zbiramo podatke, določene z metodami spremljanja stanja gozdu škodljivih dejavnikov. Tako zbrani podatki predstavljajo osnovo za razvoj in izvršitev prognostičnih modelov v varstvu gozdov. V monografiji podajamo metode spremljanja izbranih škodljivih dejavnikov: smrekovi podlubniki, gobar, zapredkarice, veter, sneg, žled, onesnažen zrak, ozon, žagovinarji, javorov rak. Sledijo primeri modelov in njihove prognoze: ocena tveganja za javorov rak, dolgoročna napoved poškodb smreke zaradi smrekovih podlubnikov, potencialni pojav pooglenitve bukve, dolgoročna ocena zdravja gozda. Z raziskovalno nalogo smo vzpostavili informacijsko središče za varstvo gozdov v Sloveniji in razvili osnove za izvrševanje prognoz v varstvu gozdov. Vse to predstavlja osnovo za modeliranje in napovedovanje škodljivih biotskih in škodljivih abiotskih dejavnikov v gozdovih Slovenije.</p>
			<p>The computer programme Forest protection (VG) is the central part of an electronic system for forest rprotection in Slovenia. VG is a tool for yearly reports of the regional and central units of the Slovenia Forest Service, other reports and data analyses in the field of forest protection. It is based on the monograph Studia forestalia Slovenica 138: Prognosis in forest protection is usually done with a model. The model is just one of the prerequisite for prognosis in forest protection. Prognostic fundamentals for forest protection in Slovenia consist of following units: monitoring of harmful factors for forest, model, prognosis, and information system. The research goal was to establish all the units for prognostic fundamentals for forest protection in Slovenia. Monitoring methods for harmful factors for forest ensure first prerequisite for prognosis, i.e. data. Without data and observations of dependent and independent variables we cannot develop a model. Data must be collected according to predefined method meeting</p>

	ANG	specific standards that assure minimal data quality and lowers uncertainty of the model. Therefore, data collection must be carried out in unified form that is defined with electronic system for forest protection. When all needed data is collected, we can run a simulation or begin with model development. Model development usually follows predefined steps which are described in this book. Electronic information system for forest protection in Slovenia connects all units of prognostic fundamentals. The system is built up from two units: internet portal and central database for forest protection in Slovenia. We developed internet portal for forest protection in Slovenia (www.zdravgozd.si) which represents public informational centre for forest protection. The central database is a central data warehouse for forest protection in Slovenia. It is managed by computer application for forest protection VG which we developed in the frame of our research. The access to central database is limited. Application VG is used for data collection which is defined with monitoring methods for harmful factors for forest. The collected data in this way is the basis for model development and simulations in forest protection. In this book we describe monitoring methods for selected harmful factors for forest: spruce bark beetles, Gypsy moth, Cephalaria spp., wind, snow, ice, polluted air, ozone, Monochamus spp., Eutypella canker of maple. In the last part of the book we describe examples of models and their prognoses: risk assessment for Eutypella canker of maple, longterm prognosis of damages done to spruce because of spruce bark beetles, potential occurrence of strip-cankering of beech, longterm assessment of forest health in Slovenia. With the research described in this book we established informational centre for forest protection in Slovenia and we developed all units of prognostic
Šifra	F.11	Razvoj nove storitve
Objavljeno v	Gozdarski inštitut Slovenije; 2013; 1 CD-ROM (el. optični disk); Avtorji / Authors: Ogris Nikica	
Tipologija	2.21	Programska oprema

8. Drugi pomembni rezultati programske skupine^Z

FERLAN, Mitja. Naprava za zajem toka plina = Apparatus for capturing a gas flow : SI 23967 (A), 20130731. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 2012. [1], 5 str., ilustr. [COBISS.SIID 3367590]

LEVANIČ, Tom, POLJANŠEK, Simon. Pripomoček pri prirastnem svedru : SI 23897 (A). Ljubljana: Urad za intelektualno lastnino, 2013. 1, 3, 1 f., ilustr. [COBISS.SIID 3569574]

ŽELEZNIK, Peter, FERLAN, Mitja. A method for measuring the dynamics of root development and apparatus for carrying out said method : EP2289307 (B1), 20121226. Munich: European Patent Office, 2012. 6 f.,

ilustr. [http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument;jsessionid=46828DE50D2EA3B6E30064887ED284EF.espacenet_levelx_prod_0?](http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument;jsessionid=46828DE50D2EA3B6E30064887ED284EF.espacenet_levelx_prod_0?FT=D&date=20121226&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=EP&NR=2289307B1&KC=B1&ND=1)

FT=D&date=20121226&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=EP&NR=2289307B1&KC=B1&ND=1. [COBISS.SIID 3076262]

LEVANIČ, Tom. Postopek zajemanja slike v dendrokronologiji in naprava za izvedbo postopka : patenet številka: 22694, datum objave prijave 30.6.2009. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 2009. 10 f., ilustr. [COBISS.SIID 2125990]

Op: Ta postopek in naprava sta bila že prodana drugim raziskovalnim organizacijam izven Slovenije.

GREGORI, Andrej, GREGORI, Marija, PIŠKUR, Barbara, JURC, Dušan, ROBEK, Robert,

KRAIGHER, Hojka. Priprava tekočih vcepkov iz trosnjakov gliv in uporaba omenjenih vcepkov : patent številka 22627. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 2009. [9 f.]. [COBISS.SIID 2392230]

9.Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁸

9.1.Pomen za razvoj znanosti²

SLO

Glavni cilj raziskovalnega programa (RP) je blažitev in prilagajanje na učinke klimatskih sprememb na rast in razvoj gozdov, ter ohranjanje njihovih sedanjih območij uspevanja. Dinamika ogljika v gozdnih tleh predstavlja enega večjih virov negotovosti pri modeliranju tokov in zalog C v kopenskih ekosistemih; pri tem ima pomembno vlogo mikoriza kot ključni mediator procesov dinamike C in produktivnosti rastišč. Obrat drobnih korenin, obrat in delovanje micelija pod vplivi povišanih temperatur, ter raznolikost mikoriznih gliv so bile vključene v številne raziskave in rezultirale v objavah, ki sovpadajo s cilji COST akcij FP 1203, FP 1305, ES 1101 in drugih.

Sposobnost uspevanja gozdov v spreminjajočem se okolju je odvisna od prilagoditvenega potenciala - genetske pestrosti gozdnega drevja, na katero vplivajo številni dejavniki v okolju, med njimi klimatske spremembe in gospodarjenje z gozdovi; raziskave vplivov skupinsko postopnega gospodarjenja z bukvijo v Sloveniji so pokazale, da je tak sistem gojenja gozdov usklajen z ohranjanjem genetske pestrosti. V okviru programa EUFORGEN je bila pripravljena zasnova genetskega monitoringa gozdov, razvoj sistema pa je vključen v novi LIFE projekt, katerega koordinira GIS; RP prispeva k projektu LIFEGENMON, COST akciji FP 1202 in številnim nacionalnim raziskovalnim projektom.

Zgodnje odkrivanje in identifikacijo tujerodnih škodljivih organizmov v gozdove omogoča preprečevanje ali zmanjševanje njihovega razširjanja v Evropi, ter preprečuje gospodarske izgube in nevarnosti za biotsko raznovrstnost v gozdnih ekosistemih. Med temi smo v preteklem letu objavili rezultate identifikacije in zatiranja bolezni jesenov. V RP uvajamo tehnike zgodnjega odkrivanja gozdnih škodljivcev iz seznamov novih fitosanitarnih predpisov EU, ocenjujemo potencialne grožnje najpomembnejših škodljivcev in bolezni, intenzivno vzorčenje omogoča odkrivanje njihove morebitne prisotnosti v Sloveniji. Posebna pozornost je namenjena škodljivim organizmom, katerih pojavljanje vzpodbujajo visoke temperature in suša; pripravljamo prognoze njihovega razvoja in širjenja .

Posebno rezultatsko plodovita je skupina, v kateri raziskujemo dolgoročne kronologije ogljikovih izotopov in rekonstrukcije klime v zadnjih 1000 letih na področju Balkana, opredelitev glavnih okoljskih dejavnikov, ki so odgovorni za rast dreves in anatomijo lesa, novih spoznanj v razumevanju plastičnosti izbranih drevesnih vrst v različnih pogojih v okolju, njihov dolgoročni odziv na ekstremne vremenske dogodke, posledice sušnega stresa, gozdnih požarov in gradacij žuželk na višinsko in radialno rast, ter vzpostavitev zbirke podatkov o zanesljivih in ponovljivih rezultatih ekofiziološkega odziva drevja v različnih gozdnih sestojih, v različnih okoljskih pogojih in pod vplivi gozdnogojitvenih praks, za uporabo pri simulacijah razvoja gozdov.

ANG

Climate change and activities for its mitigation and adaptation to support forest growth within their present areas, has been part of the research programme (RP) in the last 6-years period. Belowground carbon turnover is the source of most uncertainties in modelling C fluxes and basins in terrestrial ecosystems, where mycorrhiza had been determined as the key mediator of processes driving C dynamics and site productivity. Fine root and mycelium diversity, functioning, and turnover has been studied extensively, coinciding with goals of COST actions FP 1203, FP 1305, ES 1101 and others.

Future adaptation of forests to the changing climates depends on the adaptability potential – genetic diversity – of forest trees. The basis for monitoring of genetic diversity has been proposed within the EUFORGEN programme, and the influence of forest management practices on genetic diversity tested in two beech forests in Slovenia. The RP has contributed to the preparation and acceptance of a new transnational LIFEGENMON project, COST action FP 1202 and a number of national research projects.

Early detection and identification of introduced alien harmful organisms for forests enables eradication, which can prevent their establishment in Europe, or mitigation of their spread, which prevents possible economic and biodiversity losses in forest ecosystems. The detection

and the identification techniques for regulated forest pests, potential threat of most important regulated pests has been assessed and intensive field sampling has allowed and continues to form the basis to detect them if already present in Slovenia. Special activity has been devoted to harmful organisms, whose outbreaks are provoked by higher temperatures and drought; the prognosis of their development and spread has concentrated in the recent years especially on ash dieback.

The most scientifically fruitful group concentrates its studies on stable carbon isotope chronologies & reconstruction of climate for the last 1000 years for the W Balkans, identification of the main environmental factors responsible for the growth and anatomy of trees, new insights into the understanding of plasticity of selected tree species in different environmental conditions and their long-term responses to extreme weather events, effects of drought stress, forest fires and insect outbreaks on height and radial growth, and build-up of a database of reliable and repeatable results on ecophysiological response of trees in different forest stands, in different environmental conditions and / or silvicultural practices, for future simulations.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Slovenija ima eno najdaljših tradicij trajnostnega in sonaravnega gospodarjenja z gozdovi v Evropi. V pogojih vse pogostejših ekstremnih vremenskih pojavov moramo poznati odziv gozdnega drevja in gozdov na ekstremne pogoje v okolju, da bi lahko ustrezno načrtovali gospodarjenje z gozdovi, upoštevali spremembe v sestavi drevesnih vrst, ustreznost provenienc oz. izvora gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM) za prihodnje generacije gozdnega drevja. V okviru raziskovalnega programa (RP) prispevamo bistvene informacije za prihodnje gospodarjenje z gozdovi za zmanjševanje posledic spremenjenih temperaturnih in padavinskih ekstremov, in da bi preprečili, da bi gozdovi postali vir namesto ponor ogljika.

Države, podpisnice Konvencije ZN o spremembi podnebja UNFCCC, so dolžne poročati o emisijah toplogrednih plinov (GHG) glede na izvor, in o odstranjevanju GHG po ponorih. Smernice dobre prakse, ki se uporabljajo pri nacionalnih izračunih bilanc dinamike ogljika v gozdnih ekosistemih, določajo pet zbiralnikov ogljika: nadzemno biomaso, odmrli les, opad, organsko snov v tleh in podzemno biomaso. Alometrična razmerja se uporabljajo za napovedovanje podzemne biomase korenin glede na nadzemno biomaso. Ta kalkulatívna razmerja predstavljajo pomemben vir negotovosti v simulacijah dinamike ogljika, in ne prispevajo k razumevanju procesov dinamike in pretokov ogljika. Za funkcionalne povezave in razumevanje regulacije procesov v tleh eksperimentalne modele dopolnjujemo z dinamiko življenjskega obrata drobnih korenin in micelija ter spoznavanjem funkcionalne pestrosti organizmov v tleh.

V okviru RP tudi razvijamo, poenostavljamo, standardiziramo in avtomatiziramo veliko število metodoloških pristopov za potrebe razvoja sistemov monitoringa gozdov. V letu 2014 smo začeli z razvojem sistema genetskega monitoringa gozdov (del LIFE + projekta LIFEGENMON), ter nadaljevali z razvojem molekularnih baz podatkov za ugotavljanje genetske raznolikosti in določanje izvora gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM), kar potrebujemo za certificiranje GRM in odobritev gozdnih semenskih objektov (GIS je pooblaščen organ v Sloveniji za izvajanje teh dveh nalog javne gozdarske službe).

Aktivnosti za izboljšanje zdravja gozdov so širšega družbenega pomena in prispevajo k socio-ekonomskim in kulturnim vrednotam gozdov. Prenos znanja o tveganjih zaradi vnosa tujerodnih škodljivih organizmov strokovni in širši javnosti prispeva k razumevanju potreb za njihov nadzor, sodelovanje pri zgodnjem odkrivanju in k njihovem neposrednem izkoreninjenju, in je prav tako predmet javnega pooblastila GIS. Seznanjanje z ekološkimi posledicami podnebnih sprememb zaradi povečanega uspevanja termofilnih škodljivih organizmov je pomembno za ozaveščanje javnosti o pojavu in problematiki podnebnih sprememb.

Prenos znanja je potekalo v obliki delavnic za strokovno javnost, konferenc, okroglih miz, in z objavo rezultatov v strokovnih revijah in monografijah.

ANG

Slovenia has one of the longest traditions of sustainable and co-natural silviculture and forest management among all European countries. As extreme weather conditions became a regular issue, the need for information on how trees and forests behave in extreme environmental conditions has intensified in order to be able to prepare forest management plans incorporating changes in tree species composition, and the most suitable provenances of forest reproductive

material (FRM) for future severe climate conditions and climate extremes. The research programme has been providing crucial information for future management of forests to mitigate impacts of negative influence of temperature and precipitation extremes and to prevent forests becoming a source instead of sink of carbon.

All countries, members to the UN Framework Convention on Climate Change UNFCCC are obliged to report their emissions by sources, and removals by sinks, for all greenhouse gases. Good practice guidelines used in the calculation of the national balance of forest ecosystems are determined by five reservoirs of carbon: above-ground biomass, dead wood, litter, organic matter in the soil and underground biomass. Allometric relationships are used to predict the belowground root biomass with respect to the above ground biomass. These relationships present a significant source of uncertainties, and do not contribute to understanding of belowground processes, driving carbon dynamics and fluxes. For this, fine root and mycelium turnover has been studied and incorporated into experimental models, including diversity-based impacts on ecosystem processes.

Furthermore a number of methodological approaches has been developed, simplified, standardized and automated for the needs of forest monitoring. Also, development of the a new forest genetic monitoring (part of a LIFE+ project LIFEGENMON), has been initialized within this programme, as well as development of molecular databases for identification of genetic diversity and source of forest reproductive material (FRM), needed in certification of FRM and approval of forest seed objects (SFI is the state authority for FGM certification and approval of basic material, as well as for detection and prognosis of harmful organisms in Slovenia). The activities for forest health improvement have common social significance and contribute to the social economic and cultural benefits from forests. Transfer of knowledge on risks from introduction of alien forest pests to professional and general public enables rising the perception of necessity for their control, cooperation in their early detection and in their immediate response.

Transfer of knowledge has been done through workshops for professionals, conferences, and by publication of results in professional journals and specialized monographies.

10. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov v obdobju 1.1.2009-31.12.2014¹¹

10.1. Diplome¹²

vrsta usposabljanja	število diplom
bolonjski program - I. stopnja	19
bolonjski program - II. stopnja	4
univerzitetni (stari) program	34

10.2. Magisterij znanosti in doktorat znanosti¹³

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Mag.	Dr.	MR	
0	Marina Katanić	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Jernej Jevšenak	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Jernej Marolt	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
24343	Marjana Westergren	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
29582	Ida Jelenko Turinek	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
29237	Boštjan Mali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
28401	Peter Železnik	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
30165	Tine Hauptman	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
32045	Simon Poljanšek	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
27605	Milan Kobal	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

25448	Barbara Piškur	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
29428	Peter Prislan	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
29164	Mitja Ferlan	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
31571	Daniela Stojanova	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
26070	Kristjan Jarni	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
15483	Andrej Kobal	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	

Legenda:

Mag. - Znanstveni magisterij
Dr. - Doktorat znanosti
MR - mladi raziskovalec

11. Pretok mladih raziskovalcev – zaposlitev po zaključenem usposabljanju¹⁴

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Mag.	Dr.	Zaposlitev
24343	Marjana Westergren	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi
29582	Ida Jelenko Turinek	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi
29237	Boštjan Mali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi
28401	Peter Železnik	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi
32045	Simon Poljanšek	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi
25448	Barbara Piškur	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi
29428	Peter Prislan	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi
29164	Mitja Ferlan	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi
27605	Milan Kobal	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi
24268	Tanja Mrak	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi
30892	Saša Zavadlav	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi
20842	Aleksander Marinšek	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi

Legenda zaposlitev:

A - visokošolski in javni raziskovalni zavodi
B - gospodarstvo
C - javna uprava
D - družbene dejavnosti
E - tujina
F - drugo

12. Vključenost raziskovalcev iz podjetij in gostovanje raziskovalcev, podoktorandov ter študentov iz tujine, daljše od enega meseca, v obdobju 1.1.2009-31.12.2014

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Sodelovanje v programski skupini	Število mesecev
0	Yasmin Pinuela Samarieç	C - študent – doktorand	19
36746	Nathan Gabriel Mc Dowe	B - uveljavljeni raziskovalec	9
28224	Andrej Verlič	A - raziskovalec/strokovnjak	12
28856	Gabrielle I. Deckmyn	B - uveljavljeni raziskovalec	6

0	Barbara Fussi	D - podoktorand	1	
0	Dejan Stojanović	C - študent - doktorand	1	
0	Marcello A. Sulzbacher	C - študent - doktorand	1	
0	Dušan Sadiković	C - študent - doktorand	12	
0	Milica Zlatković	C - študent - doktorand	3	

Legenda sodelovanja v programski skupini:

- A** - raziskovalec/strokovnjak iz podjetja
- B** - uveljavljeni raziskovalec iz tujine
- C** - študent - doktorand iz tujine
- D** - podoktorand iz tujine

13.Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne in razvojne programe ter drugo mednarodno sodelovanje v obdobju 1.1.2009-31.12.2014¹⁵

SLO

EU, INTERREG, LIFE+, SEERANET, WoodWisdom,...
i)finished:
 FutMon (Life+) 01.01.2009 – 31.12.2010/30.06.2011; Simončič Primož
 AGRY FOR ENERGY 2 (IEE), 01.07.2009 – 31.08.2012; Krajnc Nike
 ALP FIRS (Alpine Space), 01.09.2009 – 31.08.2012, Kovač Marko
 MANFRED (Alpine space), 01.08.2009 – 31.07.2012, Kušar Gal
 FIRE PARADOX, EU; 01.03.2006 – 28.02.2010, Kovač Marko
 EUFGIS, EU; 01.04.2007 – 30.09.2010, Kraigher Hojka
 MILLENIUM, EU; 01.04.2007 – 30.09.2010, Levanič Tomislav
 EFORWOOD, EU; 01.11.2005 – 30.10.2009, Piškur Mitja / Kovač Marko
 WOODHEAT SOLUTIONS, (IEE); 01.10.2008 – 31.03.2011, Krajnc Nike
 Determination of forest fire causes and harmonization of methods for reporting them JRC, EU;
 04.12.2008 – 03.12.2010, Kovač Marko
 EFFEMIS (Interreg IVC); 01.11.2010 – 31.10.2012, Ferreira Andreja / Kovač Marko
 MULTIFOR, UK; 2010 – 2011, Levanič Tomislav
ii)current:
 IEE/112/994/SI2.645924; BIOEUPARKS; Krajnc Nike
 608622 FP7ENERGY20131; S2Biom; Delivery of sustainable supply of nonfood biomass to support a "resourceefficient" Bioeconomy in Europe; Krajnc Nike
 613762 FP7KBBE20137; SIMWOOD; Krajnc Nike
 LIFE09 ENV/IT/000078; ManFor (LIFE+); Simončič Primož, Kutnar Lado
 SEE/D/0341/1.1/X; FOROPA; Sustainable networks for the energetic use of lignocellulosic biomass in South East Europe; Krajnc Nike
 510243LLP120101ATLEONARDOLMP; ATHOSK (LDV); Klun Jaka / Krajnc Nike
IEE/10/115/SI2.591387; BIOMASS TRADE CENTRE 2 (IEE); coordinated by Krajnc Nike
 LIFE10 ENV/IT/399; EMonFUr (LIFE+); Simončič Primož, Vilhar Urš a
 232FR; NEWFOR (Alpine Space); NEW technologies for a better mountain FORest timber mobilization; Krajnc Nike
 1SMED10009; PROFORBIOMED (MED program); Promotion of residual forestry biomass in the Mediterranean basin; Krajnc Nike
 2. JR OP SIAT 20072013; PEMURES (OP SIAT); Penetrating the Energy Market by up to now Unused Renewable Energy Sources; Božič Gregor
SEE/D/0227/1.2/X ; ID:WOOD; Clustering knowledge, Innovation and Design in the SEE WOOD Sector; coordinated by Gričar Jožica
 WoodApps (WoodWisdomNet 2); 1.1.2012 – 31.12.2014; Nike Krajnc
 RegioPower (WoodWisdomNet 2); 1.1.2012 – 31.12.2014; Primož Simončič
 311919 FP7KBBE20126; STARTREE (7OP); Multipurpose trees and nonwood forest products a challenge and opportunity; Simončič Primož, Vilhar Urš a, Japelj Anže
315982 REGPOT201220131 EU FP7; EUFORINNO; European Forest Research and Innovation; 01.10.2012 – 31.03.2016; coordinated by Kraigher Hojka

DRVARNICA IPA SIHR; Gozd in les; Krajnc Nike
BIOHEATLOCAL IPA SIHR; Lesna biomasa za regionalni razvoj; Krajnc Nike
52IDMP2013; GLOBAL WATER PARTNERSHIP; Global Water Partnership CEE; Vilhar Urš
a
UNG: TESSI, Teaching sustainability across Slovenia and Italy; Torkar Gregor
**LIFE13 ENV/SI/000148; LIFEGENMON; LIFE for FOREST GENETIC MONITORING
SYSTEM; 01.07.2014 – 30.06.2020; coordinated by Kraigher Hojka**

14. Vključenost v projekte za uporabnike, ki so v obdobju trajanja raziskovalnega programa (1.1.2009–31.12.2014) potekali izven financiranja ARRS¹⁶

SLO

J

Javna gozdarska služba:

Naloga 1: Usmerjanje in strokovno vodenje spremljanja stanja razvrednotenja in poš
kodovanosti gozdov (RPG), Kovač Marko;

Naloga 2: Usmerjanje in strokovno vodenje poročevalske, prognostičnodiagnostične službe
za gozdove (PDP) ter strokovne naloge s področja zdravstvenega varstva rastlin v gozdarstvu;
Jurc Dušan

Naloga 3: Strokovno usmerjanje in spremljanje gozdne semenarske in drevesničarske
dejavnosti (SDD); Kraigher Hojka;

Naloga 4: Razvijanje in strokovno usmerjanje informacijskega sistema za gozdove, nosilec
(ISG); Kovač Marko

Naloga 5: Standardi in normativi; Robek Robert

Javna okoljska služba GIS

Raba tal, sprememba rabe tal in gozdarstvo (LULUCF) v skladu s Pravilnikom o monitoringu
ponorov in emisij toplogrednih plinov zaradi rabe tal, spremembe rabe tal in gozdarstva
(2010):

Naloga 1: Gozdna inventura razširjena na prostor zunaj gozda,

Naloga 2: Poročanje o emisijah in ponorih toplogrednih plinov za sektor LULUCF.

Domača in mednarodna naročila:

Zdravstveni pregledi gozdnih drevesnic; Jurc Dušan,

Zdravstveno varstvo rastlin; Jurc Dušan

Lab. za gozdno ekologijo (LGE) in Lab. za elektronske naprave (LES): Laboratorijske analize
za zunanje naročnike; Žlindra Daniel; Naročila za zunanje uporabnike – izdelava merilnih
naprav, meritve; Mitja Ferlan

Deponija Kamnik – Duplica; Čas Miran

Doselitev sokola selca – NEK, NEK, 16.2.2007 – 30.11.2010; Čas Miran

Presoja sprejemljivosti izvedbe gradnje počitniških hišic – brunaric naselja na Pohorju,
OIKOS,

01.02.2010 – 31.05.2010, Čas Miran

Izdelava ocene stanja gozdnih tal v MOL, MOL, 26.08.2009 – 20.11.2009, Simončič Primož

Zagotavljanje kakovosti lesnih gorov, Istrabenz Gorenje, 01.10.2009 – 15.04.2010, Krajnc Nike

Projekt LEADER »Solčavski gorski les«, DLG Tisa, 20.09.2009 – 20.06.2010, Medved Mirko
Količine sečnih ostankov iz gozdov nadš kofije Ljubljana, NOVIR d.o.o., 09.02.2010 –
30.06.2011, Krajnc Nike

Priprava podatkov o lesni biomasi za Nacionalni akcijski načrt za obnovljive vire energije,
IJS,

10.02.2010 – 31.12.2010, Krajnc Nike

Za večjo varnost pri delu na kmetiji; 2013 – 2014; Krajnc Nike

Izdelava ocene stanja gozdnih tal v MOL; 2009, P. Simončič

CPVO Mislinja Rogla, Občina Mislinja, 03.07.2012 – 30.11.2012, Čas Miran

BASF, BASF Slovenija d.o.o., 20.04.2012 – 20.12.2012, De Groot Maarten

AN za lesno biomaso ČG, Krajnc Nike

FP1202 MaP – FGR; direct order: € 4.652,79; Božič Gregor, Drolc Tina

ATRIX – prodaja naprave in izobraževanje; T. Levanič

Mikroskopirnica GIS: Analize za zunanje naročnike; Analiza lišajev v TNP; Mrak Tanja

Predlog zasaditve RTH, IGEA Holding, 01.01.2011 – 15.02.2011, Krajnc Nike
 SOBIO »socialni biomasni center«, KGZS – KGZMB, 01.04.2011 – 31.12.2011, Krajnc Nike
 Strokovne ekspertize, GG Maribor d.d., 29.08.2011 – 24.12.2011, Klun Jaka

15. Ocena tehnološke zrelosti rezultatov raziskovalnega programa in možnosti za njihovo implementacijo v praksi (točka ni namenjena raziskovalnim programom s področij humanističnih ved)¹⁷

SLO

Program temelji na omogočanju trajnostnega sonaravnega gospodarjenja z gozdovi, zato je velik del raziskav namenjen prenosu v prakso, uporabo pri različnih poročanjih in razvoju metodološke podpore monitoringom. S tem namenom je bilo v preteklem letu organiziranih:

- Preko 30 delavnic, strokovnih akkurzij, prikazov sodobnih strojev in opreme in dobre prakse, predvsem na tematike proizvodnje in uporabe lesne biomase; s temi aktivnostmi smo dosegli preko 12.000 neposrednih končnih uporabnikov.
- Organizacija znanstvenih in strokovnih srečanj, delavnic javne gozdarske službe, prenosa znanj različnim uporabnikom – izobraževanj za različne tarčne skupine, ter tečajev iz različnih metod znanstvenoraziskovalnega dela, iz znanstvenega publiciranja in poštenosti v znanosti.
- Objavili smo večje število strokovnih in poljudnih prispevkov ter sodelovali v intervjujih in oddajah za različne medije.
- Sodelujemo ali koordiniramo veliko število evropskih in drugih mednarodnih projektov.
- Razvili ali izpopolnili smo več kosov raziskovalne opreme in prijavi oz. dobili potrditev več patentov; med temi smo en patentiran izdelek prodali in namestili (vključno z izobraževanjem za uporabo) v tuji raziskovalni organizaciji.
- Z neposrednim prenosom znanj doma in v tujini nadaljujemo tudi v okviru projekta EUFORINNO, kjer smo konec leta 2013 tudi zaposlili vodjo IP službe, ki bo do zčetka leta 2015 pripravil strategijo inovacijskega razvoja na GIS; dosedanja ocena potrebnega vložka v posamezno inovacijsko samostojno podjetje (npr. preoblikovanje Laboratorija za elektronske sisteme) bi bil potreben vložek reda velikosti do 1 M€ ter naknadni vložek nekaj sto tisoč evrov v roku prvih 5 let.
- Vzpostavili smo osnove za nadgradnjo dosedanjega delovanja založbe GIS – Silva Slovenica, za katero predvidevamo možnost dviga ravni in priznanosti v svetu. Za prehod te založbe v samostojno podjetje bi bil predvidoma potreben vložek v višini 1,5 M€, ter naknadni vložek nekaj sto tisoč evrov letno v roku prvih 7 let.

16. Ocenite, ali bi doseženi rezultati v okviru programa lahko vodili do ustanovitve spin-off podjetja, kolikšen finančni vložek bi zahteval ta korak ter kakšno infrastrukturo in opremo bi potrebovali

možnost ustanovitve spin-off podjetja	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
potrebni finančni vložek	3 EUR
ocena potrebne infrastrukture in opreme ¹⁸	A major breakthrough has already been provided by the 7FW EU project EUFORINNO and through the adaptation of a whole floor for laboratories. New research equipment and its instrumentation standardization of protocols and their quality assurance have enabled several contracts for outside users. The Lab for electronic systems obtained a number of patents for automatization of field measurements, and further development of measuring protocols and devices has been considered as a possible spinoff micro-enterprize. Also, inoculum production and inoculation of tree seedlings for remediation or for truffle production has been considered, as well as reconstitution of the

publishing center Silva Slovenica, which has been well under way, lead by the organizational editor and by a librarian (both employed through EUFORINNO) operationalizing the open access repository SciVie, aimed to support institutions from biotechnical, life and environmental sciences.

17. Izjemni dosežek v letu 2014¹⁹

17.1. Izjemni znanstveni dosežek

GRIČAR J s sod. Plastic and locally adapted phenology in cambial seasonality and production of xylem and phloem cells in *Picea abies* from temperate environments. Tree physiology. Raziskali smo fenološke razlike v sezonski dinamiki kambijeve celične produkcije pri odraslih smrekah s treh različnih rastišč. Rezultati kažejo, da je časovna dinamika kambijeve celične produkcije zelo sinhron proces znotraj populacije, saj se je produkcija celic na ksilemsko in floemsko stran začela in končala istočasno. Poleg tega se fenologija kambijeve celične produkcije zelo razlikuje med leti, kar nakazuje njeno plastičnost in zavisi od temperature in količine padavin. Vendar pa je mogoče razlike med lokacijami le delno pojasniti z različnimi okoljskimi in klimatskimi razmerami, kar kaže na to, da ima aklimatizacija navadne smreke na lokalne razmere tudi zelo pomembno vlogo v smislu prilagoditve ksilemskih in floemskih prirastkov za optimalno delovanje v danih razmerah.

17.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

V projektu 7OP EU z akronimom EUFORINNO - European Forest Research and Innovation (7OP EU, 01.10.2012 - 31.03.2016; 2,9 M€, 100% financiranje za GIS, 8 partnerjev) smo zaključili z nabavo raziskovalne opreme, pripravili zanjo večino protokolov za uporabo (SOP), jo vključili v projekte in ponudili drugim inštitucijam. Zaposlili smo 5 novih sodelavcev, izvedli 29 mobilnosti v tujino, 24 tečajev tujih raziskovalcev na inštitutu, ter dve interkontinentalni promocijski delavnici v okviru tematskih konferenci. Zasnovali smo nov nivo objavljanja v založbi Silva Slovenica in organizirali repozitorij publikacij z odprtim dostopom SciVie, katerega uporabljajo že 4 raziskovalne organizacije v Sloveniji.

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 papirnati obliki;
- so z vsebino poročila seznanjeni in se strinjajo vsi izvajalci raziskovalnega programa.

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
matične RO (JRO in/ali RO s
koncesijo):*

in

vodja raziskovalnega programa:

Gozdarski inštitut Slovenije

Hojka Kraigher

ŽIG

Kraj in datum:

Ljubljana

16.3.2015

Oznaka poročila: ARRS-RPROG-ZP-2015/151

¹ Napišite povzetek raziskovalnega programa v slovenskem jeziku (največ 3.000 znakov vključno s presledki – približno pol strani, velikost pisave 11) in angleškem jeziku (največ 3.000 znakov vključno s presledki – približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

² Napišite kratko vsebinsko poročilo, v katerem predstavite raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega programa in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. V primeru odobrenega povečanja obsega financiranja raziskovalnega programa v letu 2014 mora poročilo o realizaciji programa dela zajemati predložen program dela ob prijavi in predložen dopolnjen program dela v letu 2014. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

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

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

⁵ Navedite znanstvene dosežke (največ pet), ki so nastali v okviru izvajanja raziskovalnega programa. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja programa vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁶ Navedite družbeno-ekonomske dosežke (največ pet), ki so nastali v okviru izvajanja raziskovalnega programa. Družbeno-ekonomski dosežek iz obdobja izvajanja programa vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

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

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

⁷ Navedite rezultate raziskovalnega programa iz obdobja izvajanja programa v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki (približno 1/3 strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

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

⁹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki (približno 2/3 strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov vključno s presledki (približno 2/3 strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

¹¹ Upoštevajo se le tiste diplome, magisteriji znanosti in doktorati znanosti (zaključene/i v obdobju 1.1.2009–31.12.2014), pri katerih so kot mentorji sodelovali člani programske skupine. [Nazaj](#)

¹² Vpišite število opravljenih diplom v času izvajanja raziskovalnega programa glede na vrsto usposabljanja. [Nazaj](#)

¹³ Vpišite šifro raziskovalca in/ali ime in priimek osebe, ki je v času izvajanja raziskovalnega programa pridobila naziv magister znanosti in/ali doktor znanosti ter označite doseženo izobrazbo. V primeru, da se je oseba usposabljala po programu Mladi raziskovalci, označite "MR". [Nazaj](#)

¹⁴ Za mlade raziskovalce, ki ste jih navedli v tabeli 11.2. točke (usposabljanje so uspešno zaključili v obdobju od 1.1.2009 do 31.12.2014), izberite oz. označite, kje so se zaposlili po zaključenem usposabljanju. [Nazaj](#)

¹⁵ Navedite naslove projektov in ime člana programske skupine, ki je bil vodja/koordinator navedenega projekta. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁶ Navedite naslove projektov, ki ne sodijo v okvir financiranja ARRS (npr: industrijski projekti, projekti za druge naročnike, državno upravo, občine idr.) in ime člana programske skupine, ki je bil vodja/koordinator navedenega projekta. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁷ Opišite možnosti za uporabo rezultatov v praksi. Opišite izdelke oziroma tehnologijo in potencialne trge oziroma tržne niše, v katere sodijo. Ocenite dodano vrednost izdelkov, katerih osnova je znanje, razvito v okviru programa oziroma dodano vrednost na zaposlenega, če jo je mogoče oceniti (npr. v primerih, ko je rezultat izboljšava obstoječih tehnologij oziroma izdelkov). Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁸ Največ 1.000 znakov vključno s presledki (približno 1/6 strani, velikost pisave 11) [Nazaj](#)

¹⁹ Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega programa v letu 2014 (največ 1000 znakov, vključno s presledki, velikost pisave 11). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot priponko/-i k temu poročilu. Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/>. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROG-ZP/2015 v1.00b
D8-AF-67-E8-93-C0-72-A5-60-4F-14-D1-0F-10-99-75-F4-45-F4-50

Priloga 1

VEDA: BIOTEHNIŠKE VEDE

Področje: 4.01 Gozdarstvo, lesarstvo, papirništvo

Dosežek *European forest research and innovation. Kraigher, Hojka. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije. ISSN 2232-6677. <http://euforinno.gozdis.si>. [COBISS.SI-ID 264333312]*

The infographic features the EUFORINNO logo (a lightbulb with a tree inside) and the text "EUFORINNO European Forest Research and Innovation". It includes the logos for "Silva Slovenica" and "Repozitorij Sci Vie Založba Silva Slovenica". A European Union flag is present with the text "This project is funded by the European Union". A list of 10 numbered items is shown on the right side, corresponding to the equipment images below.

- **Visibility and exploitation of scientific excellence at Slovenian Forestry Institute**
- **Patent application (EP12172542.8): Apparatus for capturing a gas flow**
Perlan M. (2012) The use of micro-meteorological methods for the monitoring of the carbon fluxes in Karst ecosystems. PhD thesis, University of Ljubljana, Ljubljana, 102 pp. (<http://www.diglib.tolj.si/handle/123456789/102>)
- **Stable isotope ratio mass spectrometry instrument (IRMS)**
- **Trace gas analyser system**
- **Microscope, stereomicroscope and laser microdissection system**

Laser microdissection PALM Microbeamsystem with an inverted microscope and laser beam source suitable for cutting subcellular-size samples on common object slides and membrane slides. Photo: Tanja Mirak

V projektu 7OP EU z akronimom EUFORINNO smo zaključili z nabavo raziskovalne opreme, pripravili zanjo večino protokolov za uporabo (SOP), jo vključili v projekte in ponudili drugim inštitucijam. Zaposlili smo 5 novih sodelavcev, izvedli 29 mobilnosti v tujino, 24 tečajev tujih raziskovalcev na inštitutu, ter dve interkontinentalni promocijski delavnici v okviru tematskih konferenci. Zasnovali smo nov nivo objavljanja v založbi *Silva Slovenica* in organizirali repozitorij publikacij z odprtim dostopom *Sci Vie*, katerega uporabljajo že 4 raziskovalne organizacije v Sloveniji.

Priloga 2

VEDA

Področje: šifra in naziv področja

Dosežek 1: GRIČAR, Jožica, PRISLAN, Peter, GRYC, Vladimir, VAVRČÍK, Hanuš, DE LUIS, Martin, ČUFAR, Katarina. Plastic and locally adapted phenology in cambial seasonality and production of xylem and phloem cells in *Picea abies* from temperate environments. *Tree physiology*, ISSN 0829-318X, 2014, vol. 34, no. 8, str. 869-881, ilustr. <http://dx.doi.org/10.1093/treephys/tpu026>, doi: [10.1093/treephys/tpu026](https://doi.org/10.1093/treephys/tpu026). Vir: [COBISS.SI-ID 3847078]

[Plastičnost in lokalno prilagojena fenologija kambijevega sezonskega delovanja ter produkcija ksilemskih in floemskih celic pri navadni smreki v zmerni klimi]

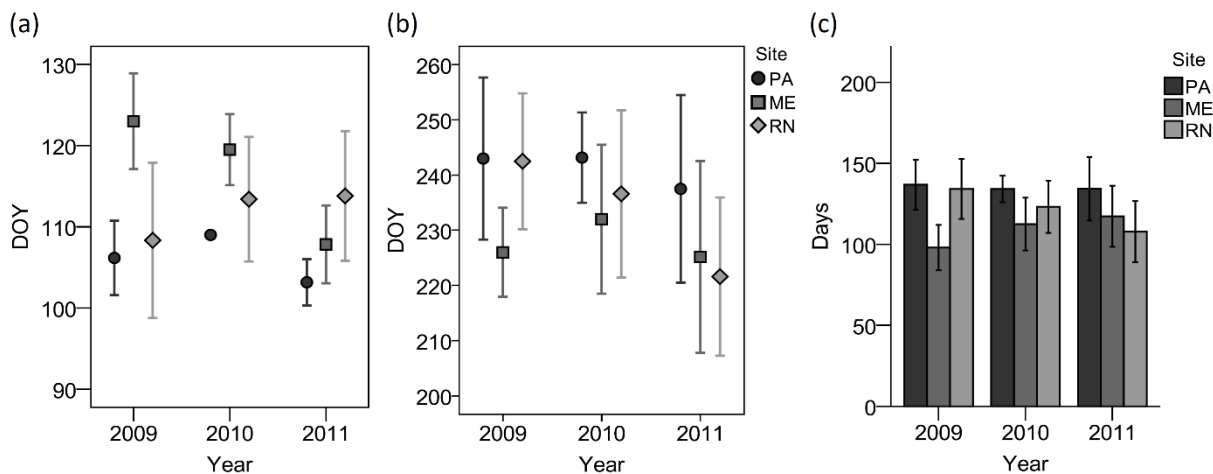


Figure. Začetek (a), konec (b) in trajanje (c) kambijeve celične produkcije pri *Picea abies* na PA, ME and RN v letih 2009 – 2011. Točke/stolpci – srednje vrednosti, ročaji – standardna deviacija

Figure. Onset (a), cessation (b) and duration (c) of cambial cell production in *Picea abies* at PA, ME and RN between 2009 and 2011. Points/columns - mean values, bars – standard deviation

Opis dosežka oziroma učinka

Raziskali smo fenološke razlike v sezonski dinamiki kambijeve celične produkcije pri odraslih smrekah *Picea abies* s treh različnih rastišč (dve v Sloveniji in eno na Češkem) v obdobju 2009-2011. Rezultati kažejo, da je časovna dinamika kambijeve celične produkcije zelo sinhron proces znotraj populacije, saj se je produkcija celic na ksilemsko in floemsko stran začela in končala istočasno. Poleg tega se fenologija kambijeve celične produkcije zelo razlikuje med leti, kar nakazuje njeno plastičnost in zavisi od temperature in količine padavin. Vendar pa je mogoče razlike med lokacijami le delno pojasniti z različnimi okolijskimi in klimatskimi razmerami, kar kaže na to, da ima aklimatizacija navadne smreke na lokalne razmere tudi zelo pomembno vlogo v smislu prilagoditve ksilemskih in floemskih prirastkov za optimalno delovanje v danih razmerah.

Between 2009 and 2011, phenological variation in seasonal cambial cell production were analysed in adult *Picea abies* trees from three contrasting sites (two in Slovenia and one in the Czech Republic), differing in altitude and latitude. The results indicate that the timing of cambial cell production is a highly synchronic process within populations since in all cases the cambium simultaneously started and stopped producing xylem and phloem cells. Our results also demonstrate that the phenology of cambial cell production is highly variable and plastic between years, depending on seasonal temperature and precipitation variation. Differences among sites, however, are only partially explained by different environmental (elevation and altitude) and climatic conditions, suggesting that local adaptation may also play a decisive part in the strategy of *P. abies* for adapting wood and phloem increments to function optimally in local conditions.