



# RAZVOJ SISTEMA GOZDNEGA GENETSKEGA MONITORINGA

## LIFEGENMON Vmesno poročilo

### Kratka različica

Poročilo vsebuje projektne aktivnosti od  
**1. julija 2014 do 31. decembra 2017.**

Datum poročanja: **31. marec 2018**



LIFE13 ENV/SI/000148



Projekt sofinancira  
finančni instrument  
Evropske unije LIFE.



# LIFEGENMON – LIFE FOR EUROPEAN FOREST GENETIC MONITORING SYSTEM

## Podatki o projektu

Lokacija projekta: **Slovenija, Nemčija, Grčija**

Datum začetka projekta: **1. 7. 2014**

Datum konca projekta: **30. 6. 2020**

Skupni proračun: **5,484,162 €**

Prispevek Evropske komisije: **2,734,952 €**

Delež upravičenih stroškov: **49.87 %**

## Podatki o upravičencu

Naziv upravičenca: **Gozdarski inštitut Slovenije**

Kontaktna oseba: **prof. dr. Hojka Kraigher**

Naslov: **Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija**

Telefon: **+386-1-2007800; direktna št. +386-1-2007820**

Fax: **+386-1-2573589**

E-pošta: **hojka.kraigher@gozdis.si**

Spletna stran projekta: **<http://www.lifegenmon.si/>**

Založnik: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba *Silva Slovenica*, Ljubljana 2018

Naslov: LIFEGENMON Vmesno poročilo

Avtorji: Projektna skupina LIFEGENMON (po abecedi): Paraskevi Alizoti, F. A. Aravanopoulos, Evangelia Avramidou, Roland Baier, Marko Bajc, Tjaša Baloh, Pavlos Bekiaroglou, Gregor Božič, Andrej Breznikar, Tina Divjak, Domen Finžgar, Nikitas Fragiskakis, Barbara Fussi, Pavlos Hassalidis, Melita Hrenko, Darius Kavaliauskas, Fotis Kiourtsis, Monika Konnert, Hojka Kraigher, Ermioni Mailliarou, Tanja Mrak, Iakovos Papadopolous, Boris Rantaša, Chrysi Sarvani, Ines Štraus, Živan Veselič, Urša Vilhar, Veronika Vodlan, Mark Walter, Marjana Westergren, Peter Železnik, Laura Žižek Kulovec

Člani svetovnega odbora: Ricardo Alia, Vlatko Andonovski, F. A. Aravanopoulos, Dalibor Ballian, Tjaša Baloh, Sándor Bordács, Franz Brosinger, Barbara Fussi, Jason Hubert, Davorin Kajba, Fotis Kiourtsis, Monika Konnert, Heino Konrad, Alenka Korenjak, Hojka Kraigher, Saša Orlovič, Despina Paitairidou, Boris Rantaša, Mari Rusanen, Živan Veselič, Veronika Vodlan, Marjana Westergren

Avtorji fotografij: Gregor Božič, Domen Finžgar, Hojka Kraigher, Boris Rantaša, Urša Vilhar

Odgovorni urednik: Hojka Kraigher

Tehnični urednik: Urša Vilhar

Dizajn: Iz principa

Tisk: Grafex d. o. o.

Naklada: 100 izvodov

Cena: brezplačno

Sofinanciranje: Projekt LIFEGENMON sofinancirajo Evropska komisija v okviru finančnega instrumenta LIFE, nacionalna ministrstva v Sloveniji, Nemčiji in Grčiji in upravičenci sami.

Elektronski izvod publikacije je prosto dostopen na <http://www.lifegenmon.si>.



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR



Projekt sofinancira finančni  
instrument Evropske unije  
LIFE (program za okolje in  
podnebne ukrepe).



LIFE FOR EUROPEAN FOREST GENETIC MONITORING SYSTEM

## Slovenija:



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE  
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Gozdarski inštitut Slovenije



ZAVOD za GOZDOVE  
SLOVENIJE

Zavod za gozdove Slovenije



C N V O S  
center za informiranje, sodelovanje  
in razvoj nevladnih organizacij

Center za informiranje, sodelovanje in razvoj  
nevladnih organizacij osrednje Slovenije

## Grčija:



Aristotelova univerza  
iz Soluna, Fakulteta  
za gozdarstvo in  
naravno okolje



Republika Grčija,  
decentralizirana uprava  
Makedonije in Trakije,  
Generalni direktorat za  
gozdarstvo in ruralne zadeve

## Nemčija:



BAYERISCHES AMT  
FÜR FORSTLICHE SAAT-  
UND PFLANZENZUCHT

Bavarski urad za gozdno seme-  
narstvo in sadnja dreve

## Kazalo

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Kratek opis projekta LIFEGENMON.....                                      | 1  |
| Cilji projekta.....                                                       | 1  |
| Pričakovani rezultati projekta.....                                       | 2  |
| Projektna skupina in aktivnosti.....                                      | 2  |
| Ozadje, problemi in cilji.....                                            | 3  |
| Za kaj gre?.....                                                          | 3  |
| Hipoteze.....                                                             | 3  |
| Pristop.....                                                              | 3  |
| Pričakovani dolgoročni rezultati in koristi.....                          | 4  |
| Okoljske koristi.....                                                     | 4  |
| Neposredne kvantitativne okoljske koristi.....                            | 4  |
| Pomen za okoljsko pomembne teme ali področja okoljskih politik.....       | 4  |
| Dolgoročne koristi.....                                                   | 5  |
| Dolgoročne kvalitativne okoljske koristi.....                             | 5  |
| Dolgoročne kvalitativne ekonomske koristi.....                            | 5  |
| Dolgoročne kvalitativne socialne koristi.....                             | 5  |
| Nadaljevanje projektnih aktivnosti.....                                   | 6  |
| Ponovljivost, demonstracijska vrednost, prenosljivost in sodelovanje..... | 6  |
| Ponovljivost.....                                                         | 6  |
| Demonstracijska vrednost.....                                             | 6  |
| Prenosljivost.....                                                        | 6  |
| Sodelovanje.....                                                          | 6  |
| Najboljša praktična spoznanja.....                                        | 7  |
| Inovacijska in demonstracijska vrednost.....                              | 7  |
| Splošni napredek.....                                                     | 8  |
| Pripravljalne aktivnosti, projektno vodenje in mreženje.....              | 8  |
| Izvedbene aktivnosti.....                                                 | 9  |
| Spremljanje projekta in njegovih učinkov.....                             | 10 |
| Komunikacijske in diseminacijske aktivnosti.....                          | 10 |

## Kratek opis projekta LIFE GENMON

Trajnostno upravljanje z gozdom temelji na dolgoročni prilagodljivosti gozdnih ekosistemov. Ta je v veliki meri odvisna od biotske raznovrstnosti, katere najnižji je genetski nivo. Gozdni genetski monitoring zato igra odločilno vlogo pri vsakem trajnostnem upravljanju z gozdom, saj omogoča zaznavanje potencialno škodljivih sprememb v prilagodljivosti gozda, še preden so učinki vidni na višjih nivojih. Gozdni genetski viri se soočajo z vse številčnejšimi grožnjami. Uvedba genetskega monitoringa v programe ohranjanja in trajnostnega upravljanja z gozdom nam bo omogočila ovrednotenje relevantnih sprememb v prilagodljivosti in genetski pestrosti raznolikosti vrst in/ali populacij skozi čas. Na podlagi kazalnikov in kriterijev lahko služi kot sistem zgodnjega opozarjanja na odzive vrst na dolgoročne okoljske spremembe.

Cilj projekta LIFE GENMON je razvoj evropskega sistema za gozdni genetski monitoring, ki bo podpiral dolgoročno ohranjanje prilagodljivosti gozdnih genetskih virov na okoljske spremembe. Projekt sofinancirajo finančni instrument Evropske unije LIFE (program za okolje in podnebne ukrepe) in nacionalne organizacije. Pri projektu sodeluje šest partnerjev iz treh evropskih držav (Nemčije, Grčije in Slovenije). Koordinira ga prof. dr. Hojka Kraigher z Gozdarskega inštituta Slovenije. Projekt se je začel julija 2014 in bo trajal do junija 2020. Celotni proračun znaša 5.484.162 evrov.

### Cilji projekta

- določiti optimalne kazalnike in kriterije za monitoring sprememb v genetski pestrosti skozi čas čez transekt od Bavarske do Grčije za dve izbrani drevesni vrsti, in sicer enega listavca in enega iglavca;
- pripraviti smernice za gozdni genetski monitoring izbranih dveh in dodatnih petih vrst, ki se med seboj razlikujejo v biologiji in razširjenosti, z namenom izvedbe gozdnega genetskega monitoringa na državni in regionalni ravni ter ravni Evropske unije;
- pripraviti priročnik za gozdni genetski monitoring za izvajanje na državni ravni in ravni Evropske unije;
- pripraviti sistem za podporo pri odločanju za optimalno izbiro nivoja gozdnega genetskega monitoringa glede na potrebe in sredstva;
- organizirati delavnice/izobraževanja z namenom usposabljanja gozdarskega sektorja za izvajanje gozdnega genetskega monitoringa po standardiziranih postopkih v njihovih območjih;
- pripraviti strokovne dokumente oz. smernice za oblikovalce politike na državni in regionalni ravni ter ravni Evropske unije za podporo razvoja morebitnih novih predpisov na državni ravni, evropskega procesa FOREST in bodočih evropskih programov ter strategij evropskega gozdarstva in ohranjanja biotske raznovrstnosti;
- z diskusijami in diseminacijo med različnimi ciljnimi skupinami in deležniki spodbujati uporabo in rezultate gozdnega genetskega monitoringa kot sistema zgodnjega opozarjanja na spremembe, ki služi kot orodje za trajnostno upravljanje z gozdom;
- vzpostaviti dobro delujočo mednarodno skupino strokovnjakov s področja gozdarstva, ki se ukvarjajo z gozdnim genetskim monitoringom.

## Pričakovani rezultati projekta

- genetski monitoring v regijah, razmejenih za 7 vrst oziroma kompleksov vrst znotraj transektnih držav;
- vzpostavljenih 6 ploskev v treh državah, kjer se izvaja genetski monitoring, in sicer dve ploskvi na državo: ena za *Fagus sylvatica* in ena za *Abies alba/Abies borisii-regis*;
- podatkovna baza za shranjevanje demografskih in genetskih podatkov vključno s surovimi genetskimi podatki;
- določeno minimalno in optimalno število kazalnikov in kriterijev za tri nivoje monitoringa (določeni v vmesnem času in posodobljeni do konca trajanja projekta);
- stroškovna ocena genetskega monitoringa za vrsto/nivo/ovrednoten kazalnik (kot del priročnika za gozdni genetski monitoring);
- standardizirani protokoli za zbiranje demografskih in genetskih podatkov;
- vzpostavljene za vrste ali za skupino vrst specifične smernice in strategije za evropski sistem gozdnega genetskega monitoringa;
- izdan priročnik z naslovom Priročnik za gozdni genetski monitoring, ki vsebuje praktične nasvete za izvajanje gozdnega genetskega monitoringa vključno z opredeljeno pomembnostjo za trajnostno upravljanje z gozdom;
- pripravljen sistem za podporo pri odločanju.

Poročilo o referenčnih dokumentih, ki predstavlja podporo za pripravo sprememb obstoječih predpisov in predlogov za nove predpise na državni ravni in ravni Evropske unije, bo na podlagi informacij in rezultatov, pridobljenih na delavnicah, poenostavljeno, izboljšano in usklajeno.

Z doseženimi cilji bomo pridobili trdno podlago za pripravo prihodnjih strategij za uporabo gozdnega genetskega monitoringa z namenom zaustavitve izgube biotske raznovrstnosti na vseevropski ravni. Metodološke in politične težave bomo premagali z združenimi strategijami po zaslugi nacionalnih posebnosti.

Rezultati genetskega monitoringa bodo z uporabo podrobnega sistema za podporo pri odločanju neposredno vodili k praktičnim ukrepom upravljanja z gozdom. S skladno evropsko strategijo za gozdne drevesne vrste in z izvajanjem evropskega sistema za gozdni genetski monitoring bo omogočen dolgoročen razvoj ohranjanja širokega spektra.

Do vseh virov informacij je omogočen dostop preko interneta in/ali v knjižnicah. Do obstoječih ploskev za monitoring in podatkov bo mogoče dostopati preko spletnega portala ali upravitelja podatkov. V primeru prošnje z namenom javnega razširjanja bodo podatki preneseni v European Forest Data Centre, ki je pod okriljem centra Joint Research Evropske komisije.

## Projektna skupina in aktivnosti

V projektu sodeluje 6 partnerjev iz treh držav: Nemčije, Grčije in Slovenije. Projekt koordinira Gozdarski inštitut Slovenije (GIS) skupaj z Zavodom za gozdove Slovenije (ZGS), Centrom za informiranje, sodelovanje in razvoj nevladnih organizacij (CNVOS), Bavarskim uradom za gozdno semenarstvo in pogozdovanje (ASP), Aristotelovo Univerzo Thessaloniki, Generalnim direktoratom za gozdrastvo in ruralne zadeve – decentralizirano upravo Makedonije in Trakije (GDDAY-DAMT).

Aktivnosti vključujejo:

- pripravljalne aktivnosti A,
- izvedbene aktivnosti B: določitev optimalnih kazalnikov in meril, priprava smernic in strategij za gospodarjenje, priprava strokovnih osnov za oblikovalce nove zakonodaje in strategij,
- spremljanje projekta in njegovih učinkov C,
- komunikacijske in diseminacijske aktivnosti D,
- upravljanje projekta in spremljanje napredka E, namenjeno aktivnostim svetovalnega odbora in mreženju, strukturi in postopkom upravljanja, komunikacijskemu planu po končanem projektu LIFE ter končni reviziji projekta.



## Ozadje, problemi in cilji

### Za kaj gre?

Gozdni genski viri se soočajo z vse številčnejšimi grožnjami kljub temu, da se skupna gozdna površina ne spreminja (Evropska agencija za okolje, 2010). Podnebne spremembe, onesnaženje zraka, netrajnostni načini upravljanja z gozdom, tujerodne vrste, urbanizacija in fragmentacija gozda zmanjšujejo gozdno biotsko raznovrstnost in imajo lahko negativen učinek na genetsko pestrost. S tem sta ogrožena potencial prilagodljivosti in trajnost evropskih gozdov v prihodnosti. Če želimo ohraniti genetsko raznolikost v naravnih populacijah gozdnih dreves, potrebujemo sistem zgodnjega opozarjanja, saj komaj opaznih, a vendar znatno škodljivih sprememb s prostim očesom morda še leta ne bi zaznali. Genetski monitoring pa omogoča ravno to.

### Hipoteze

Več raziskav je že opredelilo pomembnost genetskega monitoringa kot orodja za prepoznavanje relevantnih sprememb v zmožnostih dolgoročne prilagodljivosti vrst (Aravanopoulos, 2011) ali ocenjevanje dinamike prehoda genetskega statusa gozdnega sestoja iz sedanjega v prihodnjega (Konnert in sod., 2011). Ker genetski monitoring omogoča opazovanje časovnih sprememb v populacijah, lahko sklepamo o relevantnih komponentah in ovrednotimo posledice. S tem genetski monitoring predstavlja tako prognostično metodo kot tudi metodo varovanja ohranitve procesov, ki prispevajo k ohranjanju genetske raznolikosti v naravnih populacijah (Aravanopoulos, 2011).



### Pristop

Trajnostno upravljanje z gozdom temelji na dolgoročni prilagodljivosti gozdnih ekosistemov, kjer je najnižji genetski nivo. Gozdni genetski monitoring zato igra odločilno vlogo pri vsakem trajnostnem gospodarjenju z gozdom, saj omogoča zaznavanje potencialno škodljivih sprememb v prilagodljivosti gozda, še preden so učinki vidni na višjih nivojih.

Projektne naloge:

- določiti optimalne kazalnike in kriterije za monitoring sprememb v genetski pestrosti skozi čas čez transekt od Bavarske do Grčije za izbrani drevesni vrsti (*Fagus sylvatica*, *Abies alba*/*Abies borisii-regis*);
- pripraviti smernice za gozdni genetski monitoring izbranih dveh in dodatnih petih vrst z namenom izvajanja gozdnega genetskega monitoringa na državni in regionalni ravni ter ravni Evropske unije;
- pripraviti priročnik za gozdni genetski monitoring za izvajanje na ravni Evropske unije;
- pripraviti sistem za podporo pri odločanju za optimalno izbiro nivoja gozdnega genetskega monitoringa glede na potrebe in sredstva;
- organizirati delavnice/izobraževanja z namenom usposabljanja gozdarskega sektorja za izvajanje gozdnega genetskega monitoringa po standardiziranih postopkih v njihovih območjih;
- pripraviti dokumente oz. smernice za oblikovalce politike na državni in regionalni ravni ter ravni Evropske unije za podporo razvoja morebitnih novih predpisov na državni ravni, procesa FOREST in bodočih evropskih programov ter strategij evropskega gozdarstva in ohranjanja biotske raznovrstnosti;
- z diskusijami in diseminacijo med različnimi ciljnimi skupinami in deležniki spodbujati uporabo in rezultate gozdnega genetskega monitoringa kot sistema zgodnjega opozarjanja, ki služi kot orodje za trajnostno upravljanje z gozdom;
- vzpostaviti dobro delujočo mednarodno skupino strokovnjakov s področja gozdarstva, ki se ukvarjajo z gozdnim genetskim monitoringom.

## Pričakovani dolgoročni rezultati in koristi

Na podlagi dolgoročnega izvajanja gozdnega genetskega monitoringa pričakujemo izboljšano in prožnejšo gospodarjenje z gozdovi ter posledično okrepljeno prilagodljivost gozdov na podnebne spremembe. Šele dovolj prilagodljivi gozdovi bodo zmožni še naprej zagotavljati ekosistemske storitve, ki jih družba pričakuje, ter ohraniti biotsko raznovrstnost.

### Okoljske koristi



#### Neposredne kvantitativne okoljske koristi

Za izvajanje gozdnega genetskega monitoringa smo določili 6 ploskev, po dve na državo, kar neposredno prispeva k skupnemu cilju projekta, to je k razvoju sistema za gozdni genetski monitoring. Med procesom izbiranja primernih ploskev smo zaznali pretirano objedanje od divjadi, ki je pustilo posledice na pomlajevanju jelke. Na problem smo opozorili gozdarske uradne osebe in splošno javnost ter okrepili komunikacijo z lovskimi družinami. Pregledali smo kazalnike in kriterije, izvedli prva testiranja in oblikovali protokole za krožne teste, s čimer smo postopke standardizirali in omogočili primerljivost med različnimi molekularnimi laboratoriji, ki sodelujejo pri ocenjevanju gozdne genetske raznolikosti ter vključitev v priročnik. Z gozdnim genetskim monitoringom na omenjenih šestih ploskvah bomo pridobili preizkušene in ocenjene postopke (priročnik), ki so lahko neposredno uporabljeni za vpogled v stanje in spremembe genetske pestrosti v evropskih centrih za ohranjanje genov (European Genetic Conservation Units), kar je v skladu z vseevropsko strategijo o genetskem ohranjanju gozdnih drevesnih vrst<sup>1</sup> in neposredno prispeva k ohranjanju in trajnostnemu upravljanju evropske biotske raznovrstnosti.

#### Pomen za okoljsko pomembne teme ali področja okoljskih politik

V sodelovanju z odločevalci v gozdarski politiki je bil v Nemčiji pripravljen komunikacijski načrt o pomenu gozdne genetske pestrosti za trajnostno rabo gozdov, izvedena pa je bila tudi inicializacija sistema gozdnega genetskega monitoringa. Navedeno se bo uporabljalo in razvijalo v ostalih dveh državah ter v drugih državah transekta. Na državnem nivoju je bil predstavljen vpliv gozdnih motenj velikega obsega in učinkov podnebnih sprememb na prihodnje razporeditev gozdnih drevesnih vrst in s tem obstoja gozdov v prihodnjem podnebju. Zaradi tega je bila v Sloveniji, državi, ki je koordinatorka projekta, odprta tematika ciljnega raziskovalnega projekta za potrjevanje učinkovitosti začetega komunikacijskega načrta, usmerjenega v spremembe politik. Tudi uredba Evropske unije o dostopu in delitvi koristi (ki temelji na protokolu Nagoya) je upoštevana kot primerna za gozdne genske vire. V nacionalno komisijo so bili predlagani predstavniki za njeno izvajanje na državnem nivoju. Razvoj sistema za gozdni genetski monitoring nadalje neposredno prispeva k vsem aktivnostim znotraj programa EUFORGEN in njegovim prispevkom k procesu FOREST EUROPE, prav tako pa tudi k izpolnjevanju strategije Evropske unije za biotsko raznovrstnost in akcijskega načrta do leta 2020.

Z izvajanjem monitoringa in uveljavljenimi postopki za nadaljnjo implementacijo (priročnik) bomo neposredno prispevali k izpolnjevanju 7. člena Konvencije o biotski raznovrstnosti. Z boljšim razumevanjem genetske pestrosti gozdov bo projekt LIFE GENMON prispeval tudi k uresničevanju cilja Aichi, konkretnije strateškega cilja C (»z varovanjem ekosistemov, vrst in genetske pestrosti izboljšati stanje biotske raznovrstnosti«), ter cilja trajnostnega razvoja UN, natančneje cilja 15 (»trajnostno upravljanje z gozdom, boj proti deforestaciji, zaustavitev degradacije površja in izgube biotske raznovrstnosti«). Izvajanje gozdnega genetskega monitoringa bo

<sup>1</sup> Sven M. G. de Vries; Murat Alan; Michele Bozzano; Václav Buriánek; Eric Collin; Joan Cottrell; Mladen Ivankovic; Colin Kelleher; Jarkko Koskela; Peter Rotach; Lorenzo Vietto; Leena Yrjänä. 2015. Pan-European strategy for genetic conservation of forest trees and establishment of a core network of dynamic conservation units. European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN), Bioversity International, Rome, Italy.



neposredno prispevalo k doseganju trajnostnega gospodarjenja z gozdovi in ohranjanju biotske raznovrstnosti, kot je določeno z:

- resolucijo o nacionalnem gozdnem programu (2007), zakonom o gozdovih (1993), zakonom o gozdnem reprodukcijskem materialu (2002), zakonom o ohranjanju narave (1999) in strategijo ohranjanja biotske raznovrstnosti v Sloveniji (2002) za Slovenijo;
- nemško državno strategijo o biotski raznovrstnosti (2007), zakonom o ohranjanju narave (2009), gozdno strategijo 2020 (2011), konceptom o ohranjanju in trajnostni uporabi gozdnih genskih virov v zvezni republiki Nemčiji (2010) za Nemčijo;
- zakonom 3937/2011 o ohranjanju biotske raznovrstnosti in drugih koristi, zakonoma 1650/1986 in 3937/2011 o ohranjanju narave, uredbo 86/1969 oz. Gozdnim zakonikom, zakonom 998/1979 o varovanju gozdov in gozdnih območij v državi, uredbo 80/1990 in zakonom 3165/2003 o ohranjanju in varovanju rastlinskih genskih virov v državi, uredbo 61/1981 o varovanju avtohtonega rastlinstva, zakonom 3208/2003 o varovanju gozdnih ekosistemov, uvedbi gozdnega katastra, predpisu zakonitih pravic o gozdu, gozdnih območjih in drugih koristi, zakonoma 996/1971 in 1650/1986, ki določata ustanovitev nacionalnih parkov, estetskih parkov in naravnih spomenikov, zakonom 1650/1986 o ohranjanju narave, območjih popolnega ohranjanja in zavarovanih naravnih formacijah in pokrajine ter zakonoma 177/1975 in 2637/1998 o refugiji divjih živali za Grčijo.

## Dolgoročne koristi

### Dolgoročne kvalitativne okoljske koristi

Gozdni genetski monitoring omogoča vpogled v stanje in trend sprememb genetske pestrosti v dani gozdni populaciji v daljšem časovnem obdobju. Začetek izvajanja gozdnega genetskega monitoringa temelji na podatkih treh generacij iste populacije (odrasla drevesa, mladi in seme) kot nadomestilo podatkov za daljše časovno obdobje. Spremenjene vrednosti kazalnikov nakazujejo spremembo in nanjo opozorijo gozdarje, ki v primeru grožnje lahko hitro ukrepajo. Zato gozdni genetski monitoring dolgoročno omogoča izboljšanje gospodarjenja z gozdovi v smeri večje prilagodljivosti in odpornosti na učinke podnebnih sprememb.

### Dolgoročne kvalitativne ekonomske koristi

Genetsko pestri in s tem tudi bolj prilagodljivi gozdovi bolje zagotavljajo ekosistemске storitve, ki jih družba od gozdov pričakuje: od proizvodnje pa do okoljskih storitev, vključno z ohranjanjem biotske raznovrstnosti. Z večjo genetsko pestrostjo se okoljsko tveganje zaradi podnebnih sprememb razprši. Z vpogledom v genetsko pestrost skozi čas bomo lahko genetsko pestrost, potrebno za izpolnjevanje ekosistemskih storitev, tudi ekonomsko ocenili.

Skozi izvedbene dejavnosti monitoringa se je med gozdarskimi strokovnjaki, ki so hkrati tudi projektni partnerji, in oblikovalci politike razpravljalo o možnostih vključitve izsledkov najbolj informativnih kriterijev v ustaljeno delovno prakso gozdarjev. Ta vključitev naj bi bila kompatibilna z dosedanjim delom in bodisi razpoložljivimi bodisi povečanimi sredstvi na račun spremembe politike. Cilj je uvesti sistem monitoringa na državni ravni, ki ne bo odvisen od občasnih prilivov sredstev s strani projekta.



### Dolgoročne kvalitativne socialne koristi

Tudi socialne koristi temeljijo na ekosistemskih storitvah, ki jih bodo dolgoročno zagotavljali odpornejši gozdovi. FAO ocenjuje, da je 2,4 milijona ljudi po svetu odvisnih od gozdnih dobrin in ekosistemskih storitev, saj jim le-te zagotavljajo hrano, gorivo, gradbeni material, zdravila, zaposlitev in dohodek. S tem odpornost gozdov v prihodnosti pomeni temelj za preživetje precejšnjega deleža človeške populacije. Prenosljivost in ponovljivost rezultatov projekta LIFE GENMON predstavlja pomemben dejavnik pri zagotavljanju družbenih koristi, kot

sta prožnost vaških skupnosti (zagotavljanje služb, zaščiteni domovi, življenja in preživetje) in ohranjanje rekreacijskih, zgodovinskih in kulturnih gozdnih virov, ki bodo ostali tudi prihodnjim generacijam.



### Nadaljevanje projektnih aktivnosti

Komunikacijski akcijski načrt za oblikovalce zakonodaje in strategij, vse komunikacijske in diseminacijske aktivnosti ter mreženje so usmerjeni v pripravo komunikacijskega načrta za doseganje dolgoročnih učinkov in vplivov projekta LIFEGENMON tudi po njegovem zaključku. To vključuje nadaljevanje monitoringa na izbranih ploskvah. Upamo, da se bo z diseminacijskimi aktivnostmi za otroke povečalo zavedanje o pomembnosti gozdov, njihovi raznolikosti in pomembnosti bolj trajnostnega gospodarjenja z viri, tudi gozdnimi, v prihodnosti. S tem merimo na večje zanimanje mladih generacij za gozdove in genetsko pestrost.

## Ponovljivost, demonstracijska vrednost, prenosljivost in sodelovanje

### Ponovljivost

Projektne aktivnosti so usmerjene na državno in regionalno raven z namenom, da bi projekt služil kot vzorčni projekt, ki je ponovljiv zlasti v centih za ohranjanje genov na vseevropski ravni. Vsi postopki monitoringa bodo zbrani v priročniku in bodo tehnično omogočili ponovljivost teh postopkov tudi v drugih državah. Sčasoma bo mogoča globalna uporaba modela, še posebno za zelo raznolike in ogrožene tropske gozdove, kjer bi z monitoringom lahko zaznali zgodnje spremembe, ki narekujejo grožnjo pred morebitnim propadom določenih populacij ali celo drevesnih vrst.

### Demonstracijska vrednost

S projektom se oblikuje osnova prihodnjega sistema gozdnega genetskega monitoringa na državnem, regionalnem in evropskem nivoju. Projekt spodbuja izvajanje in izvrševanje nacionalnega prava in prava evropske skupnosti o okolju ter pobud k biotski raznovrstnosti, s čimer izboljšuje bazo znanja za oblikovanje gozdarskih strategij in politik biotske raznovrstnosti v regiji. Posebej pomemben rezultat projekta predstavlja sistem za podporo pri odločanju za oblikovalce politik, ki se bodo odločali o potrebah in izbiri nivoja gozdnega genetskega monitoringa za uporabo na državni ravni. Velik poudarek na diseminaciji med različnimi deležniki in v okviru splošne javnosti bo prav tako spodbudil boljše razumevanje gozdarstva, vloge gozdne genetske pestrosti in njenega monitoringa.

### Prenosljivost

Projektne aktivnosti so v treh partnerskih državah usmerjene na državno raven ter na regionalno raven jugovzhodne Evrope z namenom, da bi projekt služil kot primer in sistem za vseevropsko raven.

### Sodelovanje

Projekt LIFEGENMON aktivno sodeluje z drugimi projekti LIFE (LIFE ARTEMIS, LIFE SLOVENIA, LIFE DINALPBEAR, LIFE MANFOR C. BD.) in ostalimi relevantnimi projekti (GENTREE) in programi (EUFORGEN, SIFORGEN, INFORMED, AFORGEN itd.), kar omogoča oblikovanje sinergije na področju najsodobnejšega

prenosa znanj in intenzivno vključevanje deležnikov. LIFEGENMON sodeluje tudi pri spodbujanju gozdne pedagogike, in sicer tako, da za učitelje pripravlja gradiva za učenje in igro v gozdu.

### Najboljša praktična spoznanja

1. Z vključitvijo Zavoda za gozdove med projektne partnerje smo si zagotovili tesnejše sodelovanje in vpletenost strokovnjakov za izvajanje gozdnega genetskega monitoringa v prihodnje v vse korake pripravljanih, izvedbenih in diseminacijskih aktivnosti. Z osebnim vključevanjem v oblikovanje konceptov in postopkov gozdnega genetskega monitoringa bodo tako razumevanje in znanje teh strokovnjakov kakor tudi njihova prizadevnost za izvajanje gozdnega genetskega monitoringa v praksi večji.
2. Razumevanje in izvajanje gozdnega genetskega monitoringa pospešujemo s združevanjem že obstoječega strokovnega znanja iz omrežja in projektov na ravni Evropske unije ter svetovni ravni.
3. Smo v nenehnem sodelovanju z odločevalci politike in jih vključujemo v svetovalni odbor. Pristope gozdnega genetskega monitoringa in ohranjanja smo v luči podnebnih sprememb vključili v razprave javnosti in politike. Na tak način jih sproti seznanjamo z napredkom projekta in izboljšujemo njihovo razumevanje o pomembnosti gozdnega genetskega monitoringa ter si hkrati pripravljamo prostor za podporo med samo izvedbo.
4. Krepimo zavedanje (zlasti) mlajše populacije, ki bo snovala politiko v prihodnosti.
5. Z vključitvijo izkušenega osebja za odnose z javnostmi smo izboljšali komunikacijske spretnosti strokovnjakov ter oblikovali prilagojena sporočila za specifične ciljne skupine. S tem smo povečali jasnost svojih sporočil.

### Inovacijska in demonstracijska vrednost

#### Inovacijska vrednost:

1. diseminacijski pristop projekta se je izkazal za zelo inovativnega ne le znotraj področja ohranjanja gozdnih genetskih virov, ampak tudi širše, saj so bile otroške knjige nominirane za nagrado WEBSI – spletni prvaki, ki jo organizira Zavod za digitalno odličnost v Sloveniji (otroške knjige z »nadgrajeno resničnostjo«, mobilna aplikacija »Seed hunter«);
2. dokaz načela koncepta genetskega monitoringa;
3. potencial za ponovno ocenitev načrtov o upravljanju gozdov na podlagi načel gozdnega genetskega monitoringa za trajnostno upravljanje v prihodnosti;
4. razvoj in testiranje časovnega obsega postopkov za upravljanje in ohranjanje gozdnih genskih virov.

#### Demonstracijska vrednost:

1. postavitve sistema zgodnjega opozarjanja (gozdni genetski monitoring) z nivoja zamisli do nivoja podrobnih smernic za izvedbo s pomočjo znanstvenikov, strokovnjakov, odločevalcev politike in obstoječega omrežja;
2. vzpostavljene ploskve za monitoring služijo kot model za izbiro in vzpostavitev ploskev v ostalih državah in za druge vrste;
3. financiranje s strani Evropske unije je omogočilo sodelovanje treh držav pri temi, ki bo uporabljena na državni ravni;
4. vključenost predstavnikov transektnih držav in njihove informacije predstavljajo neprecenljiv prispevek h končnemu izidu projekta.





## Pripravljalne aktivnosti, projektno vodenje in mreženje

Projekt LIFE GENMON – LIFE za evropski sistem gozdnega genetskega monitoringa se je zelo aktivno začel 1. julija 2014. Uvodna sestanka tehničnega in svetovalnega odbora sta bila organizirana v Teisendorfu v Nemčiji sredi julija 2014, kjer je koordinator projekta predstavil tehnična in finančna pravila projektov LIFE, ki so jih sprejeli vsi projektni partnerji. Projektni svetovalni odbor je bil uradno ustanovljen na začetku projekta (1. julija 2014), vendar je zaradi narave dela začel s projektnimi aktivnostmi že pred podpisom pogodbe.

Takoj po prvem sestanku svetovalnega odbora je bila za projektno ekipo organizirana in izvedena prva transektna vožnja od Bavarske do Grčije. Vodili so jo strokovnjaki v funkciji nacionalnih fokusnih točk. Ta vožnja je imela poseben pomen za izvedbo projekta, saj je projektna skupina iz prve roke pridobila informacije o stanju gozdov, gozdarstva, zakonodaje in stanju na področju gozdnih genskih virov v regiji, ki je predvidena za izvedbo sistema gozdnega genetskega monitoringa. Transektna vožnja je bila zaradi odsotnosti nekaterih partnerjev in zaradi neobiskanosti nekaterih držav/regij v letu 2014 ponovno organizirana v juliju 2015. Med prvo transektno vožnjo so bili izvedeni sestanki s predstavniki ministrstev Bosne in Hercegovine ter Srbije. Udeleženci so obiskali ploskve v Bosni in Hercegovini, Vojvodini, Nekdanji jugoslovanski republiki Makedoniji ter v Grčiji. V juliju 2015 so bili izvedeni sestanki s predstavniki ministrstev iz Nekdanje jugoslovanske republike Makedonije in Hrvaške. Udeleženci transektne vožnje so obiskali ploskve v osrednji Srbiji, vzhodnem delu Bosne in Hercegovine, na Hrvaškem, Madžarskem in v Sloveniji.

Vse ostale aktivnosti, še posebej pa projektno vodenje, so bile tesno povezane s pripravljalno akcijo. Do M9 so bile vse upravljalne aktivnosti prenesene na akcijo projektno vodenje in spremljanje napredka, in to vključno z organizacijo 2. srečanja svetovalnega odbora v začetku marca 2015 v Thessaloniki in 3. srečanja svetovalnega odbora v septembru 2016. Četrto srečanje je bilo načrtovano v februarju 2018. Srečanja tehničnega odbora so organizirana dan pred srečanju svetovalnega odbora.

Določeni so bili finančni predstavniki projektne skupine in odgovorne osebe za akcijske dejavnosti. V standardne operative postopke vodenja projekta so bili vključeni poročevalski postopki med projektno ekipo in koordinatorjem projekta, zunanjim ocenjevalcem in ekipo LIFE. Slednje aktivnosti so bile izvedene v tesnem sodelovanju z aktivnostjo nadzora vpliva projektnih aktivnosti, ki jo vodi projektni partner CNVOS (Center za informiranje, sodelovanje in razvoj nevladnih organizacij). Ustanovljen je bil tudi projektni komunikacijski sistem (4th Office), ki je prav tako potreben za nadzor projekta.

S predvidenimi aktivnostmi projektne vodenja smo takoj dobro začeli; svetovalni odbor ter mreženje sta omogočila obsežno sodelovanje na območju transekta (osrednje nacionalne točke svetovalnega odbora) in znanstvene skupnosti gozdnega genetskega monitoringa na vseevropski ravni (predstavniki znanstvenega odbora EUFORGEN znotraj svetovalnega odbora).

Projektno vodenje in spremljanje napredka projekta z vsakodnevnimi aktivnostmi zagotavlja nemoteno izvajanje več kot 30 izvedbenih in več kot 25 diseminacijskih ter povezovalnih nalog 6 let trajajočega projekta, vrednega 5,5 milijonov evrov.

V sklopu pripravljanih aktivnosti A je bil narejen seznam relevantne zakonodaje vseh držav med Nemčijo in Grčijo, hkrati so bile zbrane evropske strategije in zakonodajni dokumenti, pomembni za gozdne genetske vire. Pripravljen je bil splošen pregled regij, v katerih se bo izvajal gozdni genetski monitoring, izbrani so bili tudi kazalniki in kriteriji. Predlagalo se je potencialno primerne ploskve za genetski monitoring, ki so bile nato obiskane in izbrane. Pregledni članek FOREST GENETIC MONITORING: AN OVERVIEW OF CONCEPTS AND DEFINITIONS je bil sprejet v objavo v reviji Environmental Monitoring and Assessment.



## Izvedbene aktivnosti

Znotraj izvedbenih dejavnosti B1 (določanje optimalnega števila kriterijev in kazalnikov) so bile uspešno določene regije ter izbrane lokacije za izvajanje genetskega monitoringa za vrsti *Fagus sylvatica* in *Abies alba* oz. kompleks vrst *Abies alba/Abies borisii-regis*. Določeni in preizkušeni so bili splošni protokoli za ocenjevanje demografskih parametrov. Ocenjevanje le-teh je bilo tudi izvedeno. Na letni ravni se od začetka trajanja projekta ocenjuje fenološke faze, kar se bo izvajalo do konca projekta. Zaključeno je že bilo prvo vzorčenje na terenu z namenom ekstrakcije DNA (prva ocena genetskega monitoringa). S skupnimi protokoli, standardnimi vzorci in zlasti uspešno izvedbo krožnih testov smo dosegli standardizacijo genetskih podatkov med partnerji. Zaključili smo z začetno selekcijo genetskih parametrov za genetski monitoring kazalnikov in kriterijev. To je vodilo k prvemu laboratorijskemu ocenjevanju in analizi vzorcev, pridobljenih na terenu. Skupno je bilo analiziranih že 5100 vzorcev bukve in jelke. Vsi uporabljeni lokusi za genetsko ocenjevanje so bili polimorfni. Nekateri izmer testiranih kriterijev se med kohortami obeh vrst niso značilno razlikovali, medtem ko so bile pri nekaterih drugih zaznane razlike med proučevanimi kohortami znotraj posamezne populacije/ploskve gozdnega genetskega monitoringa. Rezultate bomo primerjali z rezultati drugega ocenjevanja, predvidenega v 2019, s čimer bomo ovrednotili rezultat genetskega monitoringa. Na splošno so rezultati v skladu z drugimi objavljenimi raziskavami, kjer so pri istih vrstah znotraj območja porazdelitve odkrili veliko genetsko raznolikost. Pričeli bomo z analizo polimorfizma enega nukleotida (SNP – Single nucleotide polymorphism). Zasnova poskusa vključuje 144 SNP na 188 vzorcev bukve in 267 SNP na 188 vzorcev jelke na državo.

To nakazuje na veliko količino zbranih podatkov, za katere je bila razvita podatkovna baza, dokončno oblikovana knjižnica ter postavljena podatkovna baza kot taka.

V teku je stroškovna analiza, ki je, kot kaže, zapletena in ključna naloga glede na analitičen opis stroškovnih in časovnih zahtev, ki so za vse projektne partnerice enake. Dokončna odločitev bo narejena na podlagi stroškovne ocene in informacijske kapacitete kazalnikov in kriterijev. Razvoj sistema za podporo pri odločanju za genetski monitoring pa bo poenostavljen.

Izvedbene aktivnosti B2 (priprava smernic in strategija upravljanja) so se začele jeseni 2015 s pregledom obstoječih konceptov o gozdnem genetskem monitoringu in objavo preglednega članka. Pripravljen je bil tudi drugi pregledni članek o obstoječih praksah upravljanja z gozdom in monitoringu na ploskvah. Kot del končnih smernic je bila dokončana standardizacija protokolov, v teku pa je optimizacija različnih treh nivojev monitoringa. Za dodatnih izbranih 5 vrst pripravljamo razširitev že uvedenih protokolov za *Abies alba* in *Fagus sylvatica*. Definirani so bili vodje sklopov in struktura posameznih poglavij. Tesno sodelovanje s financiranim projektom Horizon2020 (GENTREE) in aktivnostmi Evropskega programa za gozdne genske vire (EUFORGEN) prispeva k promociji genetskega monitoringa na vseevropski ravni.

Zaključena so bila pomembna poglavja izhodiščnega gradiva (kriteriji za izbiranje regij za monitoring, postopki izbire ploskev za gozdni genetski monitoring, opis ploskev za gozdni genetski monitoring) za pripravo priročnika. Aktivnosti, povezane z izvajanjem in usposabljanjem, so se začele z delavnico z javnimi gozdarskimi službami in nadaljevale s predstavitvijo ciljev projekta ciljni publiki na internih delavnicah in na vodstvenih/načrtovalskih srečanjih gozdarskih služb in uradnikov, vključenih v upravljanje in načrtovanje. Pri organizaciji običajne delavnice med projektoma LIFEGENMON in GENTREE smo stopili korak dlje in si zagotovili sodelovanje med izvajalci gozdnega genetskega monitoringa. Na delavnici so znanstveniki in gozdarski strokovnjaki ugotavljali, kako kar najbolje izvajati genetski monitoring. Tem diskusijam v letih 2018 in 2019 bodo sledile delavnice na državni ravni, na katerih bodo sodelovali gozdarji, ki bodo izvajali genetski monitoring. Namen delavnic je, da bi kar najbolje pripravili smernice in zagotovili sodelovanje s ciljno skupino, ki bo genetski monitoring dnevno izvajala.

Cilj aktivnosti B3 (smernice politike) je vzpostaviti komunikacijo z odločevalci politike z namenom povečanja zavedanja o pomembnosti gozdnega genetskega monitoringa, in sicer preko diskusij, priprave akcijskega načrta ter referenčnih političnih dokumentov. Sestavlja 3 podaktivnosti: i) snovanje akcijskega načrta, ii) pripravo osnutka referenčnih strokovnih dokumentov z namenom vložitve odgovornim telesom državne zakonodaje / odločevalcem politike in iii) pripravo referenčnih strokovnih dokumentov za prenos genetskega monitoringa z državne na evropsko raven. Pri delu tesno sodelujejo deležniki, podpirajo pa ga Nacionalne fokusne točke (NFT) ter drugi strokovnjaki. Vključitev deležnikov med projektne partnerje pomaga pri prepoznavanju mogočih





težav, ki niso bile obravnavane v zbrani literaturi ali obstoječi zakonodaji, resolucijah in strategijah, omogoča neposredno komunikacijo in testiranje predlagane zakonodaje ter ustvarja inovativne ideje za boljše strategije in zakonodajo v prihodnosti. Komunikacijski akcijski načrt je pripravljen kot fleksibilen povzetek, tako da se lahko prilagodi razvoju in okoliščinam na državni ravni, hkrati pa je funkcionalen za nenehne interakcije in razprave z oblikovalci politike med celotnim trajanjem projekta. Razprave, ki v okviru projekta potekajo z oblikovalci politike (a. redna srečanja predlagane komisije s predstavniki Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano v Sloveniji; b. mesečna srečanja direktorja projektnega partnerja Bavarski urad za gozdno semenarstvo in pogozdovanje z bavarskim ministrstvom za gozdarstvo; c. združena vloga partnerja GDDAY DAMT (Republika Grčija, decentralizirana uprava Makedonije in Trakije, Generalni direktorat za gozdarstvo in ruralne zadeve), ki deluje tudi kot javna gozdarska služba, z decentraliziranim ministrstvom za gozdarstvo ter komunikacija z grškim državnim ministrstvom), krepijo zavedanje o pomembnosti in izvedbi genetskega monitoringa. O potrebah in koristih genetskega monitoringa se je razpravljalo na EC DG SANTE WG na Gozdnem Reprodukcijskem Materialu v mestu Arcachon (naslednji bo v 2018 s podporo ekipe LIFE GENMON organiziran v Sloveniji) in na Znanstvenem odboru Evropskega programa za gozdne genske vire (EUFORGEN) v Amsterdamu. Predstavniki odločevalcev politike pa so se udeležili tudi dogodka deležnikov v Thessaloniki. Vsa omenjena srečanja so se zgodila v letu 2017.

## Spremljanje projekta in njegovih učinkov

Spremljanje aktivnosti se je (kot je bilo načrtovano) pričelo 1. julija 2014, in sicer s sestavo matrice spremljanja in protokola kot temelja spremljanja vseh projektnih aktivnosti in učinkov. Dokumente sta pripravili T. Michieli in T. Divjak, pregledani pa so bili po tem, ko je aprila 2015 V. Vodlan prevzela dnevno spremljanje projekta.

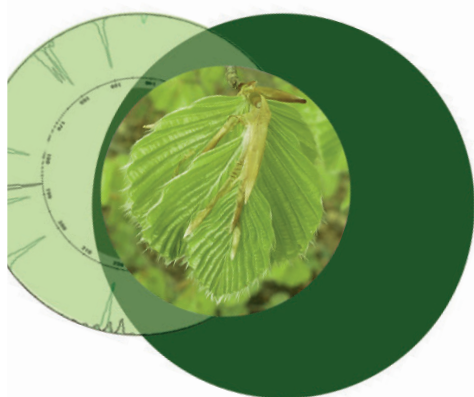
Spremljanje projekta poteka redno. Organizirana so bila posebna tehnična srečanja koordinatorja projekta, projektnega managerja in/ali vodij aktivnosti (če mogoče, osebno in preko Skype). Zaradi velikega števila diseminacijskih dogodkov je V. Vodlan postala del diseminacijske ekipe in je prisotna pri vsaki komunikaciji, kar ji omogoča neprestano spremljanje napredka. Tako lahko svetuje in predlaga mogoče izboljšave, ko so aktivnosti še v pripravljalni fazi. Spremljanje pripravljanih aktivnosti je bilo zaključeno, ko se je z rednimi sestanki (osebnimi in preko Skype) z vodji aktivnosti in ostalim osebjem, vključenim v izvedbo, zaključilo tudi spremljanje izvedbenih aktivnosti B.

## Komunikacijske in diseminacijske aktivnosti

V sklopu diseminacijskih aktivnosti je bilo načrtovanih in izpeljanih največ aktivnosti, ki so jih vodili diseminacijski menedžer in odgovorne osebe projektnih partnerjev. Spletna stran je v polnem obratovanju in zelo obiskana (več kot 36.000 obiskov), izdalo in razdelilo se je letake, glasila in e-novice, na ploskvah se je postavilo informacijske table v angleščini in treh uradnih jezikih partnerskih držav, pridobilo se je seznam kontaktov medijev iz vseh treh držav, v teku pa so aktivnosti iz prečiščenega akcijskega načrta. Z delavnicami za otroke, tečaji za učitelje, učnim gradivom in otroškimi knjigami smo pridobili veliko zanimanje javnosti. V vseh projektnih državah je bilo organiziranih več internih delavnic za strokovnjake, ki se ukvarjajo s popisom gozda, lastnike gozdov, uporabnike gozdnega reprodukcijskega materiala, trgovce dreves in semen, gozdarje in upravljavce z gozdovi. Organiziralo se je še dodatne delavnice in znanstvene konference za upravljanje z gozdovi, gozdarstvo, gozdno genetiko in zakonodajne ter vladne dogodke, kjer se je ciljnemu občinstvu in deležnikom promoviralo gozdni genetski monitoring, gozd in gozdarstvo – vključno s sejo, namenjeno gozdnemu genetskemu monitoringu, in predstavitvijo glavne teme generalni skupščini na kongresu IUFRO.

Cilji projekta in delovni načrt so se izkazali kot najprimernejši. Tako projekt kot tak kot tudi koncept razvoja sistema za gozdni genetski monitoring sta pritegnila veliko pozornosti tako v regiji kot znotraj evropskega gozdarstva, ohranjanja narave in drugih skupnosti, kot je npr. Zavod za digitalno odličnost v Sloveniji.





LIFE FOR EUROPEAN FOREST GENETIC MONITORING SYSTEM