



LIFE13 ENV/SI/000148

SEPARAT

Smernice za gozdni genetski monitoring

doba
(*Quercus robur* L.)

in

gradna
(*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)



Separat je del publikacije

Priročnik za gozdni genetski monitoring



Studia Forestalia Slovenica, 168

ISSN 0353-6025

ISBN 978-961-6993-56-2

Založnik: Gozdarski inštitut Slovenije, založba Silva Slovenica, Ljubljana 2020

Naslov: Priročnik za gozdni genetski monitoring

Uredniki: Marko Bajc, Filippou A. Aravanopoulos, Marjana Westergren, Barbara Fussi, Darius Kavaliauskas, Paraskevi Alizoti, Fotios Kiourtsis, Hojka Kraigher

Tehnična urednika: Peter Železnik, Katja Kavčič Sonnenschein

Jezikovni pregled: Amidas

Oblikovanje: Boris Jurca, NEBIA

Tisk: Mediaplan 8

Izdaja: 1. izdaja

Cena: brezplačno

Naklada: 200 izvodov

Elektronski izvod: <http://dx.doi.org/10.20315/SFS.168>

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

630*58:630*16(082)
630*1:575.22(082)

PRIROČNIK za gozdni genetski monitoring / uredniki Marko Bajc ...
[et al.]. - 1. izd. - Ljubljana : Gozdarski inštitut Slovenije, založba Silva
Slovenica, 2020. - (Studia Forestalia Slovenica, ISSN 0353-6025 ;
168)

ISBN 978-961-6993-59-3
COBISS.SI-ID 55495427

Smernice za gozdni genetski monitoring

9.2.7 **doba** **(*Quercus robur* L.)** **in** **gradna** **(*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)**

Kristina SEVER¹, Andrej BREZNIKAR¹, Marko BAJC², Phil ARAVANOPOULOS³,
Rok DAMJANIĆ², Barbara FUSSI⁴, Darius KAVALIAUSKAS⁴,
Marjana WESTERGREN², Hojka KRAIGHER²

Ilustracije: Eva MARGON



Navedba: Sever in sod. (2020) Smernice za gozdni genetski monitoring doba (*Quercus robur* L.) in gradna (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.). V: Bajc in sod. (ur.) Priručnik za gozdni genetski monitoring. Gozdarski inštitut Slovenije: Založba Silva Slovenica, Ljubljana, str. 271-290. <http://dx.doi.org/10.20315/SFS.168>

Povezane ustanove:

1. Zavod za gozdove Slovenije (ZGS), Slovenija
2. Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), Slovenija
3. Aristotelova univerza v Solunu (AUTh), Grčija
4. Bavarski urad za gozdno genetiko (AWG), Nemčija

1 Povzetek

Dob (*Quercus robur* L.) in graden (*Q. petraea* (Matt.) Liebl.) sta najpomembnejša med 13 evropskimi vrstami hrastov. Z ekonomskega in ekološkega vidika sta med pomembnejšimi vrstami v listopadnih gozdovih Evrope. Obe vrsti sta v Evropi zelo razširjeni. Uspevata od severne Španije do južne Skandinavije in od Irske do vzhodne Evrope. Poleg tega sta si v tesnem sorodstvu. Lahko tvorita mešane sestoje, med seboj tekmujeta ter se naravno križata, prav tako pa se križata z ostalimi hrasti [2, 3, 5, 8].

Hrasti so ena najbolj raznolikih drevesnih vrst v gozdovih. Visoka stopnja raznolikosti je najverjetneje posledica velikih populacij, prekrivanja ekoloških niš, pretoka genov na dolge razdalje in medvrstne hibridizacije. Vpliv človeka na populacije hrastov je zelo velik, saj se z večino hrastovih gozdov intenzivno gospodari. Pragozdovi, kot je Beloveška pušča (Białowieża) na Poljskem in v Belorusiji, so zelo redki. Genski viri hrastov so ogroženi zaradi izgube naravnih rastišč in omejenosti semenskih virov, pa tudi zaradi posledic dolgoletnega onesnaževanja zraka in podnebnih sprememb [3].

V teh smernicah sta na kratko opisana dob in graden, njun razmnoževalni sistem, ekologija, pomen, razširjenost in nevarnosti, ki ju ogrožajo. Smernice vsebujejo tudi napotke za vzpostavitev sistema za genetski monitoring kompleksa *Quercus robur/petraea*, za popis vseh terenskih verifikatorjev ter dodatnih informacij.

2 Opis vrst

Dob (*Quercus robur*) in graden (*Q. petraea*) sta visoka listavca, ki dosežeta višino 30–40 m in živita 800 let ali več. Tako kot drugi hrasti sta morfološko zelo variabilna in se lahko naravno križata. S križanjem nastanejo osebki, ki imajo vmesne lastnosti ali pa večinoma lastnosti ene vrste, zato jih zgoj na podlagi opazovanja morfoloških znakov težko nedvoumno opredelimo [1, 2, 3, 5].

Dob in graden sta razširjena v večini Evrope. Njuni območji razširjenosti se pogosto prekrivata. Naravno se pojavljata od Irske in severozahodnih predelov Pirenejskega polotoka na zahodu do vzhodne Evrope na vzhodu in do juga Skandinavije na severu. Na jugu je meja razširjenosti težje določiti, saj se vrsti lahko mešata in naravno križata z drugimi sredozemskimi hrasti, na primer z vrstama *Quercus pubescens* Willd. in *Quercus frainetto* Ten., ter jim konkurirata, čeprav v razmeroma majhnem obsegu [3, 5]. Dob je bolj razširjen na vzhodu in sega do Urala, graden pa do Ukrajine.

Dob in graden se najbolj razlikujeta po značilnostih listov, plodov in debla.

Deblo doba je običajno kratko in izgine v krošnji, pogosto se razvije v nepravilno razporejene glavne veje z vijugastimi manjšimi vejami (Slika 1). Pri gradnu je deblo običajno daljše, z vejami ki postopoma postajajo vse tanjše (Slika 2) [1, 2, 3, 5]. Skorja je pri obeh vrstah rjava siva, razpokana, z dolgimi pravokotnimi ploščicami, ki so pri dobu debelejša, pri gradnu pa se pogosto luščijo.

Listi so enostavni, jajčasti in podolgovati, z nepravilnimi zajedami ter kratkim pecljem (2–7 mm) pri dobu in dolgim pecljem (13–25 mm) pri gradnu (Slika 3) [1, 2, 3, 5].

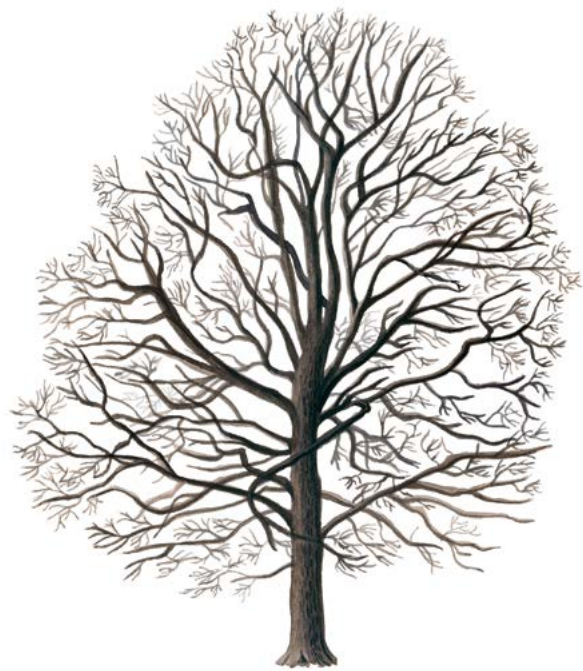
Plod je želod, ki pogosto v parih sedi v luskastih skledicah, pri dobu na koncu dolgih pecljev, pri gradnu pa so peclji kratki ali jih sploh ni. Želodi so po velikosti in obliki zelo raznoliki, a so običajno pri dobu manjši in bolj okrogli z olivno zelenimi vzdolžnimi progami, ki so vidne, ko je želod še svež [1, 2, 3, 5].

Obe vrsti težko opredelimo le z vizualnim opazovanjem posameznih znakov. Molekularne metode so najzanesljivejše orodje za razlikovanje med vrstama. Na terenu so za določitev vrste in opredelitev stopnje hibridizacije med dobom in gradnom najbolj uporabne značilnosti listov in plodov. Glavno merilo za taksonomsko določanje križancev doba in gradna je vmesna vrednost več morfoloških znakov glede na tipične lastnosti za dob in graden. Najboljšo osnovo za razlikovanje doba in gradna nudijo dolžina listnega peclja (graden – dolg, dob – kratek), dolžina peclja želoda (graden – kratek, dob – dolg), listne zajede (graden – ne tako globoke,

dob – globoke), listne žile v zajedah (graden – jih ni, dob – zelo pogoste), oblika listnega dna (graden – klinasta ali z neizrazitimi ušesci, dob – zelo izrazita ušesca), dlakavost listov (graden – zvezdaste prilegle dlačice na spodnji strani lista, dob – brez dlačic) [1, 2, 3, 5].



Slika 1: Habitus doba (*Quercus robur*) poleti in pozimi.



Slika 2: Habitus gradna (*Q. petraea*) poleti in pozimi.



Slika 3: Listi in plodovi doba (*Quercus robur*) (levo) in gradna (*Q. petraea*) (desno).

3 Razmnoževanje

Oba hrasta sta enodomna in vetrocvetna, z ločenimi moškimi in ženskimi cvetovi, ki se razvijajo v dveh vrstah socvetij [1, 2, 3, 5, 6].

Moški cvetovi so združeni v mačice, dolge približno 5 cm. Razvijajo se v zalistju notranjih brstnih lusk ali prvih listov. Obe vrsti cvetita pozno spomladi (konec aprila in maja), hkrati z olistanjem (dob dva tedna prej kot graden). Ob ugodnih vremenskih razmerah se pri posameznem drevesu rast mačic konča 1–2 tedna po odpiranju brstov, do opraitve pa pride v 2–4 dneh [1, 2, 3, 5, 6].

Ženski cvetovi zrastejo na terminalnih poganjkih takoj za prvimi listi (in moškimi mačicami). So krogličasti in veliki le 1 mm, zato so zelo neopazni in jih težko preučujemo. Ko so receptivni, postanejo rdečkasti in lepljivi. Pri dobu rastejo posamično ali v majhnih skupinah na dolgih pecljih, medtem ko so pri gradnu sedeči in rastejo v skupinah po 2–5 [1, 2, 3, 5, 6].

Alogamijo (medsebojno opráševanje) podpira več mehanizmov, na primer različen čas moškega in ženskega cvetenja na istem drevesu, fiziološka prednost tujega peloda na brazdi pestiča, dejstvo, da vsako semensko leto v sestoji ne cvetijo in semenijo ista razmnoževalno aktivna drevesa, itd. [3, 6].

Želod dozori približno v treh mesecih po oploditvi in nato odpade. Pri dobu želod dozori konec septembra ali na začetku oktobra, kar je prej kot pri gradnu, pri katerem dozori oktobra [1, 2, 3, 5]. Drevesa običajno prvič obrodijo pri starosti od 40 do 100 let, v panjevskih sestojih pri 20 letih. Semensko leto je običajno vsakih 5 do 7 let in se razlikuje glede na posamezno drevo, populacijo, regijo, leto in gostoto dreves (nizka gostota spodbuja zgodnejšo razmnoževalno zrelost) [3].

Hrasti se večinoma razmnožujejo s semenom. Za raznos semena so pomembni sesalci in ptice, zlasti šoja (*Garrulus glandarius* L.), ki jo lahko štejemo za glavno raznašalko, saj lahko seme raznese do 5 km daleč. Pri juvenilnih osebkih je lahko prisotna sposobnost za odganjanje iz panjev. Čeprav se ta s starostjo debla zmanjšuje, hrastom omogoča ohranjanje populacij tudi ob odsotnosti plodov. V primerjavi z raznosom peloda in želoda vegetativno razmnoževanje ni pomembna komponenta pretoka genov. Vseeno pa lahko prispeva k ohranjanju genetske variabilnosti v populaciji [2, 3, 4, 5, 6].

4 Okolje

Dob in graden na številnih rastiščih raste skupaj in sta med glavnimi gradniki mešanih listnatih gozdov zmernege pasu. Imata več skupnih značilnosti. Običajno so to vitalna drevesa s širokim ekološkim razponom, čeprav raje rastejo na plodnih in vlažnih tleh. Hrasti lahko prevladujejo v nižinskih do srednje visoko ležečih gozdovih. Obe vrsti imata lahko pionirski značaj, zaradi poznega olistanja ju le redko prizadene spomladanska pozeba, imata pa tudi dobro sposobnost odganjanja, zato dajeta sečnja na panj in obrezovanje na glavo dobre rezultate. Zaradi močne in globoke glavne korenine (ki je pri gradnu bolj razvita) so drevesa strukturno stabilna in odporna proti močnim vetrovom, prenesejo pa tudi zmerno sušo, saj dosežejo vodo v globljih plasteh. Vendar pa se v pogojih, ki so daleč od optimalnih, pokažejo ekološke razlike. Dob pogosteje raste na težkih tleh v bolj celinskem podnebju, na mokrih nižinskih območjih ter vlažnih predelih ob rekah in potokih. Dobro prenese tudi občasno poplavljanje. Gradn bolj kot dob prenese sušo in revna tla, bolj občutljiv pa je na težka tla. Raje raste v bolj atlantskem podnebju, na lahkih in dobro odcednih, pogosto skalnih tleh, v splošnem na pobočjih in vrhovih hribov. Bolje uspeva na bolj kisljih tleh. Obe vrsti sta svetloлюбni (dob bolj kot gradn) in skozi zastor krošenj prepuščata veliko svetlobe, kar omogoča rast številnih drevesnih vrst v spodnjem sloju in bogatitev vrstne pestrosti. V naravnih razmerah redko tvorita čiste sestoje. Na ravninah, planotah in hribovskih je dob pionirska vrsta, gradn pa vrsta poznega sukcesijskega stadija. Gradn lahko doseže klimaks, če so poletja suha. V dolinah in poplavnih ravninah je dob vrsta pozne sukcesije, ki doseže klimaks skupaj z gorskim javorjem (*Acer pseudoplatanus* L.), poljskim javorjem (*Acer campestre* L.), jesenom (*Fraxinus* spp.) in brestom (*Ulmus* spp.) [2, 3, 5].

5 Ogroženost

Hrastove populacije ogrožajo podnebne spremembe, fragmentiranost habitatov (zlasti dob v nižinah), spremembe režima podtalnice in čezmerno izkoriščanje odraslih sestojev [2].

Največja nevarnost za genetsko raznolikost je vnos eksotičnih genotipov s plantaž. Populacije, ki rastejo v ekstremnih razmerah, lahko še posebej hitro izginejo, saj je število osebkov majhno, habitatni nestabilni, vpliv človeka pa je pogosto izredno velik [3].

Zaradi porušenega razmerja razvojnih faz, preštevne rastlinojede divjadi ali sprememb režima podtalnice je naravna obnova lahko otežena. Mladje pogosto odmre v nekaj letih po kalitvi [1, 2].

Resna grožnja so tudi patogeni in škodljivi organizmi. Hrastova pepelovka (*Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam) velja za najpogostejšega patogena, ki napada hrast. Akutno propadanje hrastov je nov sindrom, ki največkrat prizadene ravno dob in gradn. Zanj so značilni zmanjšanje gostote krošnje, pojav ran (»krvavitev«) s temnim izcedkom na deblu in v večini primerov prisotnost dvopikastega krasnika (*Agilus biguttatus* Fabricius) [3].

Pogost pojav je tudi odpadanje prvih listov. Povzročajo ga gosenice več vrst metuljev, npr. zelenega hrastovega zavijača (*Tortrix viridana* L.), navadnega gobarja (*Lymantria dispar* L.), malega zmrzlikarja (*Operophtera brumata* L.) in hrastovega sprevodnega prelca (*Thaumetopoea processionea* L.). Pridelek želoda lahko poškoduje tudi nagubana hrastova šiškarica (*Andricus quercuscalicis* Burgsdorf) [3].

6 Vzpostavitev in vzdrževanje ploskve

Hrast tvori skoraj čiste ali mešane sestoje s številnimi nižinskimi drevesnimi vrstami, zato lahko tako kot pri drugih sestojnih vrstah vzpostavimo običajno ploskev za gozdni genetski monitoring (GGM) s 50 razmnoževalno aktivnimi drevesi. To so dominantna ali subdominantna drevesa, ki fenotipsko ustrezajo določilom, so med seboj oddaljena vsaj 30 m in bodo prispevala k razvoju novih generacij. Če drevo cveti, ga obravnavamo kot razmnoževalno aktivno.

Najprimernejši čas za vzpostavitev ploskve za gozdni genetski monitoring in izbiro dreves je spomladi, ko razmnoževalno aktivna drevesa cvetijo in lahko s tal poberemo želod za določitev vrst (križancev). Če ploskve ne moremo vzpostaviti v času cvetenja, lahko za prepoznavanje razmnoževalno aktivnih dreves uporabimo prsni

premer in socialni položaj drevesa, pri čemer se opiramo na strokovno znanje lokalnega gozdarja. Pri postavljanju ploskve moramo drevesa označiti in zabeležiti koordinate vseh dreves. Hkrati lahko izmerimo prsni premer in odvzamemo vzorce za ekstrakcijo DNK.

Zaradi naravnega medsebojnega križanja hrastov je priporočljivo, da pred vzpostavitvijo ploskve za genetski monitoring opravimo morfometrične analize odpadlega listja in želoda za taksonomsko določitev vrst in populacije v gozdnem sestoju. Glavna merila za taksonomsko določanje hrastovih križancev so opisana v opisu vrst.

Potrebna oprema:

- naprava za merjenje razdalje (priporoča se daljnogled z laserskim daljinomerom),
- kompas,
- barva in čopič ali pršilka za označevanje dreves,
- premerka za merjenje prsnega premera,
- naprava GPS, ki je dovolj natančna in omogoča shranjevanje koordinat dreves.

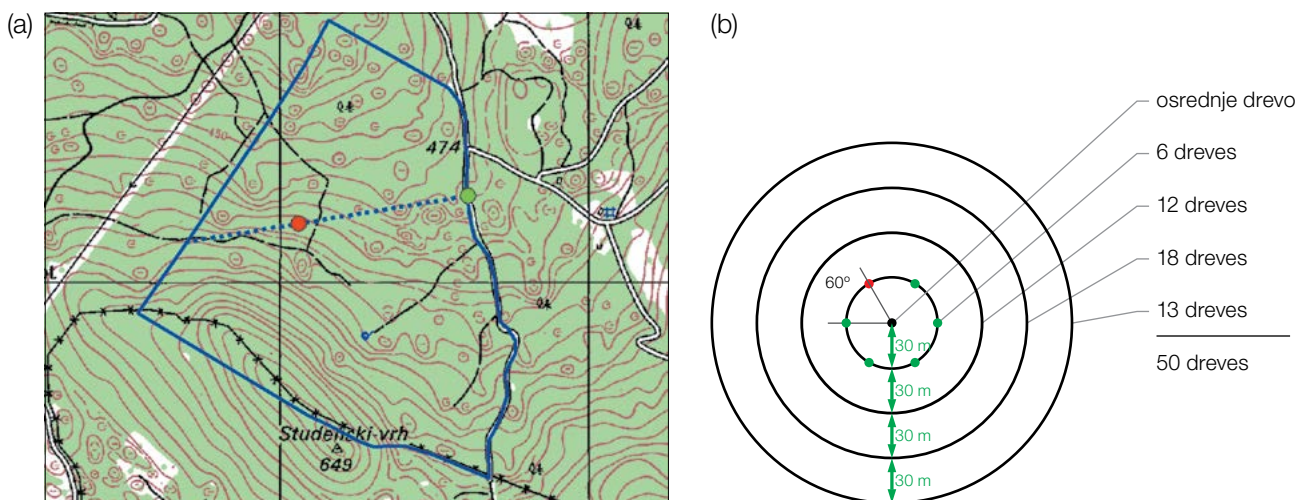
6.1 Vzpostavitev ploskve

6.1.1 Izbira središča ploskve

Splošni postopek za naključno izbiro mesta ploskve obsega korake, navedene v nadaljevanju (Slika 4a):

- naključna izbira točke (zelena pika na Sliki 4a) na zemljevidu na gozdni cesti ali poti, ki poteka ob sestoju,
- risanje črte, ki je približno pravokotna na cesto, iz naključno izbrane točke na cesti,
- naključna izbira točke na črti (rdeča pika na Sliki 4a) – ta točka je središče ploskve za gozdni genetski monitoring.

Najmanjša razdalja med izbrano središčno točko in mejo sestoja naj bo vsaj 150 metrov. Če izbrana središčna točka ne ustreza tej zahtevi, je treba izbrati novo točko ob upoštevanju protokola, opisanega zgoraj.



Slika 4: Naključna izbira središča ploskve za gozdni genetski monitoring (a); izbira dreves okoli predhodno izbranega osrednjega drevesa v koncentričnih krogih s polmeri, ki se povečujejo za 30 metrov (b).

Namesto postopka, opisanega zgoraj, lahko uporabimo tudi orodja za ustvarjanje naključnih točk v programski opremi GIS.

Koordinate izbrane točke shranimo v napravi GPS, ki se bo uporabljala na terenu.

6.1.2 Vzpostavitev ploskve na terenu

Razmnoževalno aktivno drevo, ki je na terenu najbližje predhodno shranjenim koordinatam GPS, postane središče ploskve za monitoring in se označi s številko 1.

Druga drevesa se izberejo okoli osrednjega drevesa v koncentričnih krogih s polmeri, ki se povečujejo za 30 metrov (Slika 4b). Prvo drevo v vsakem od krogov se izbere naključno, to pa se lahko naredi na različne načine: z naključnim azimutom (Preglednica 1), določenim od osrednjega drevesa, s pomočjo smeri sekundnega kazalca na analogni uri ali s katerim koli drugim pristopom, ki omogoča nepristransko izbiro. Preostala drevesa v vsakem od krogov izberemo z ustreznim povečanjem azimuta, da zagotovimo najmanjšo razdaljo 30 metrov med katerima koli drevesoma:

- +60° za prvi krog,
- +30° za drugi krog,
- +20° za tretji krog,
- +15° za četrti krog.

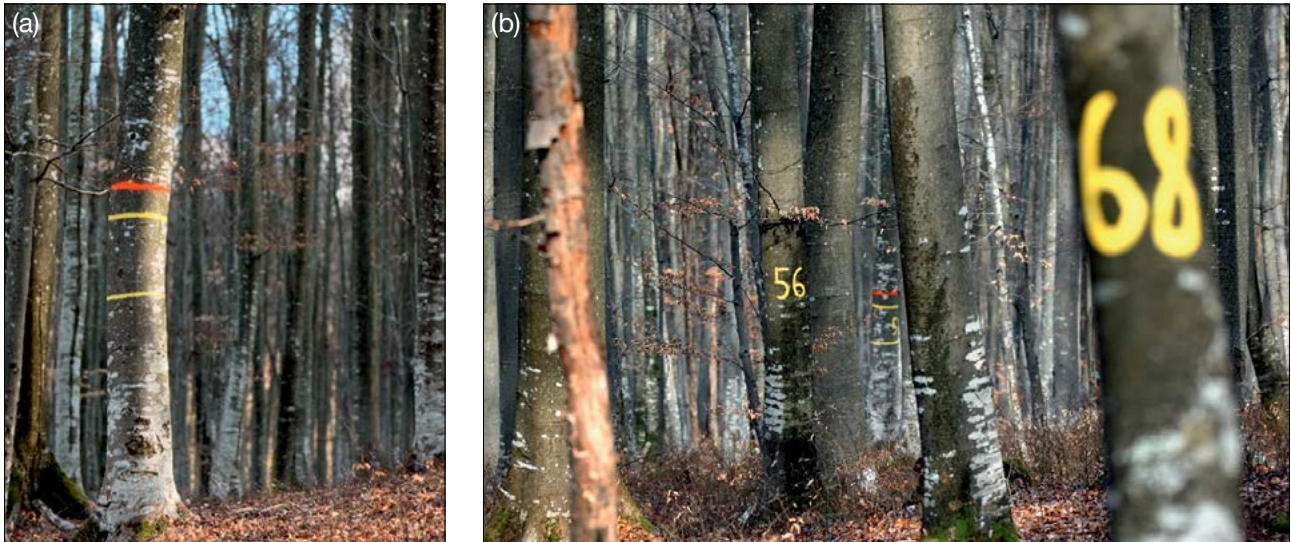
Če v notranjih treh krogih (Slika 4b) ni mogoče najti šestih, dvanajstih in osemnajstih dreves, izberemo dodatna drevesa v najbolj zunanjem krogu.

Preglednica 1: Naključni azimuti, ki jih lahko uporabimo za izbiro prvega drevesa v vsakem od krogov.

108	15	186	35	178	29	305	351	44	150
232	23	160	141	112	292	216	83	245	214
63	65	345	234	95	78	279	323	40	236
201	313	275	144	182	68	268	289	185	92
356	177	93	1	145	198	287	251	224	142

6.1.3 Označevanje dreves

Vsako izbrano drevo moramo označiti z ustrežno številko in po možnosti z barvno črto okoli debla za večjo vidnost dreves iz vseh smeri. Osrednje drevo (številka 1) označimo z dvema ali več črtami, da se bo razlikovalo od drugih dreves (Slika 5a). Številko je priporočljivo označiti na tisti strani drevesa, ki gleda stran od osrednjega drevesa, saj tako lažje najdemo osrednje drevo, zlasti če stojimo ob zunanjih krogih ploskve (Slika 5b).



Slika 5: a) osrednje drevo na ploskvi za genetski monitoring je označeno z več črtami, da se razlikuje od drugih dreves; b) številke so označene na izbranih drevesih tako, da gledajo stran od osrednjega drevesa. Na obeh slikah je prikazana ploskev za genetski monitoring navadne bukve (*Fagus sylvatica*).

6.2 Vzpostavitev podploskev za monitoring mladja

Vzpostavitev podploskev z mladjem se opravi v času kalitve po močnem ali masivnem obrodu.

Naravna pomladitvena jedra iz zadnjega obilnega obroda na terenu popišemo in zabeležimo njihove lokacije (koordinate GPS, številka drevesa, ki je najbližje pomladitvenemu jedru). Med vsemi popisanimi pomladitvenimi jedri jih naključno izberemo 20 za postavitev ploskve. Če je pomladitvenih jeder 20 ali manj, uporabimo vsa.

Znotraj vsakega izbranega pomladitvenega jedra postavimo podploskev za monitoring mladja s površino 1 m², ki jo označimo s kovinskimi palicami. Palice na vsakem oglišču podploskve zapičimo v tla, kolikor je mogoče globoko, da jih ne bi odstranile živali. Vrhove palic za boljšo vidnost pobarvamo.

6.3 Vzdrževanje ploskve

6.3.1 Splošno vzdrževanje

Označbe dreves in podploskev naravnega mladja redno (vsaki dve leti) pregledujemo in po potrebi obnovimo

6.3.2 Nadomeščanje dreves

Če opazovano drevo odmre ali se v okviru gospodarjenja poseka, ga moramo nadomestiti. Izberemo ustrezno drevo, ki je najbližje odmrlemu in izpolnjuje zahtevo po najmanjši oddaljenosti od najbližjega opazovanega drevesa 30 m. Če to ni mogoče, izberemo drevo z obrobja (najbolje na zunanjem krogu) ploskve za gozdni genetski monitoring. Nadomestno drevo se označi z naslednjo prosto številko, višjo od 50, tj. 51, 52, 53 itd., da ga lahko jasno ločimo od prvotno izbranih 50 dreves.

Če ima drevo poškodovano krošnjo, na primer zaradi vetroloma, žledoloma ali snegoloma, a lahko še obrodi, ga v monitoringu obdržimo. Vzrok poškodbe je treba zabeležiti, saj lahko poškodba vpliva na ugotovljene vrednosti verifikatorjev in dodatnih informacij. Če je škoda prehuda in obrod ni več pričakovan, moramo opazovano drevo nadomestiti.

7 Popis verifikatorjev in dodatnih informacij

Verifikatorje in dodatne informacije na ploskvi za monitoring redno popisujemo. Z verifikatorji spremljamo genetske lastnosti populacije ter njeno prilagajanje okoljskim spremembam in/ali upravljanju okolja, dodatne informacije pa popisujemo za lažjo razlago verifikatorjev.

Pri popisu verifikatorjev na višjih ravneh (standardna, napredna) moramo popisati tudi podatke za nižje ravni (osnovna, standardna). Pri popisu dodatnih informacij to ni potrebno.

Preglednica 2: Seznam verifikatorjev in dodatnih informacij s kratkim opisom in pogostostjo opazovanja za terensko popisovanje na ploskvah za genetski monitoring hrastov.

Ime	Osnovna raven	Standardna raven	Napredna raven
Mortaliteta/ preživetje	Odrasla drevesa: štetje preostalih označenih dreves vsakih 10 let in po vsakem ekstremnem vremenskem pojavu/motnji	Enaka kot osnovna raven	Enaka kot osnovna raven
	Mladje: /	Štetje preostalega mladja na podploskvah za monitoring mladja, dvakrat na desetletje	Enaka kot standardna raven
Verifikatorji	Cvetenje	Opazovanje na ravni posameznih dreves ob dveh obilnih cvetenjih na desetletje, najbolje v enakomernih časovnih razmikih*	Kot standardna raven, vendar se dodatno popiše tudi faza razvoja moških cvetov*
	Obrod	Opazovanje na ravni posameznih dreves, v istem letu kot ocena cvetenja na standardni ravni (ne glede na jakost obroda)*	Štetje plodov, v istem letu kot ocena cvetenja na napredni ravni, ne glede na jakost obroda* Za vsak ocenjeni obrod naberemo tudi semena za laboratorijske analize
	Obilnost mladja	Ocena na ravni sestoja, vsako leto	Štetje mladja ustrezne starosti na podploskvah z mladjem v 1. in nato v 6. letu po vsakem ocenjenem obrodu
Dodatne informacije	Porazdelitev debelinskih razredov	/	Meritev vsakih 10 let
	Porazdelitev višinskih razredov	/	Meritev vsakih 10 let
	Olistanje	/	Opazovanje na ravni posameznih dreves, vsakih 5 let
	Senescenca	/	Opazovanje na ravni posameznih dreves, vsakih 5 let

* Najbolje je, da vsako desetletje ocenimo vsaj en obilen obrod. Vendar pa vsakemu obilnemu cvetenju ne sledi nujno obilen obrod. Če ocenjenemu cvetenju ne sledi obilen obrod, moramo oceno cvetenja in obroda ponoviti ob naslednjem obilnem cvetenju, ne glede na to, koliko časa preteče med zaporednima obilnima cvetenjema. Obilno cvetenje in obrod prepoznamo z opazovanjem na osnovni ravni.

7.1 Protokoli za popis verifikatorjev

7.1.1 Mortalitet/preživetje

Mortaliteta opisuje mortaliteto odraslih dreves in naravnega mladja. Nasprotni pojem, preživetje, pomeni drevesa, ki so od zadnje ocene še živa. Oba parametra se izražata v relativnih enotah, tj. deležu odmrlih oziroma preživelih dreves. Preživetje izračunamo s formulo $1 - \text{mortaliteta}$.

7.1.1.1 Odrasla drevesa: osnovna, standardna in napredna raven

Verifikator mortaliteta odraslih dreves ocenimo tako, da preštejemo preostala živa označena drevesa vsakih 10 let in po vsakem ekstremnem vremenskem pojavu/motnji. Mortalitet je razlika med začetnim številom označenih dreves in številom še živih dreves izmed prvotnih 50.

7.1.1.2 Mladje: standardna in napredna raven

Mortaliteto mladja izračunamo iz ocen verifikatorja Obilnost naravnega mladja (razdelek 7.1.4). Mortalitet je razlika med začetnim številom mladja in številom še živega mladja ob naslednjem štetju. Za vsako ocenjevanje obilnosti mladje najprej preštejemo v letu kalitve in nato 5 let kasneje na standardni ravni, na napredni ravni pa še 10 in 15 let kasneje. Na standardni ravni za vsako ocenjevanje izračunamo mortaliteto po petih letih, na napredni ravni pa še po 10 in 15 letih. Obilnost mladja se ocenjuje dvakrat na desetletje, najbolje približno vsakih pet let.

7.1.2 Cvetenje

Ta verifikator opisuje jakost cvetenja in delež dreves, ki cvetijo. V srednji Evropi ga je mogoče popisati od aprila do maja. Cvetenje je zgodnejše, če je bila zima mila.

Moški cvetovi (Slika 7): Merilo za določitev začetka cvetenja je razvoj mačic. Moški cvetovi (mačice) se začnejo razvijati takoj po pojavu prvih listov, sproščanje peloda pa se začne, ko mačice zrastejo v dolžino in se odebelijo. Cvetenje moških cvetov se zaključí, ko v krošnji ni več moških cvetov, ki aktivno trosijo pelod. Mačice postanejo temno rjave barve in so podobne konsistence kot pajčevina.

Ženski cvetovi (Slika 6): Pri dobu in gradnu so ženski cvetovi zelo majhni in komaj opazni, zato se vse ocene cvetenja osredotočajo le na moške cvetove. Zaradi tega za razliko od drugih drevesnih vrst pri dobu in gradnu ne spremljamo dodatne informacije Usklajenost cvetenja.

7.1.2.1 Osnovna raven

Ta verifikator popišemo vsako leto na ravni sestoja. Popis opravimo, ko je cvetenje v polnem zamahu. Povprečno stanje ocenimo po pregledu celotne ploskve za monitoring. Zabeležimo dva rezultata, enega za jakost cvetenja, izraženo kot povprečni delež krošnje s cvetovi, in drugega za delež cvetočih dreves v sestoji.

Šifra	Jakost cvetenja na ravni sestoja	Povprečni delež krošnje s cvetovi (%)
1	Brez cvetenja: na drevesih ni cvetov ali so cvetovi le ponekod.	0–10
2	Šibko cvetenje: na drevesih je nekaj cvetov.	> 10–30
3	Zmerno cvetenje: na drevesih je zmerno število cvetov.	> 30–60
4	Močno cvetenje: na drevesih je veliko število cvetov.	> 60–90
5	Masivno cvetenje: na drevesih je ogromno število cvetov.	> 90

Šifra	Delež dreves v sestoji z navedeno jakostjo cvetenja (%)
1	0–10
2	> 10–30
3	> 30–60
4	> 60–90
5	> 90

7.1.2.2 Standardna raven

Ta verifikator popišemo ob dveh obilnih cvetenjih na desetletje, najbolje v enakomernih časovnih razmikih. Popišemo ga na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves. Cvetenje je obilno, ko je na osnovni ravni ocenjeno kot močno ali masivno (šifra 4 ali 5) in je delež dreves z navedeno stopnjo jakosti cvetenja večji od 60 % (šifra 4 ali 5). Popis opravimo, ko je cvetenje v polnem razmahu. Za vsako drevo navedemo en rezultat.

Šifra	Jakost cvetenja	Delež krošnje s cvetovi (%)
1	Brez cvetenja: na drevesu ni cvetov ali so cvetovi le ponekod.	0–10
2	Šibko cvetenje: na drevesu je nekaj cvetov.	> 10–30
3	Zmerno cvetenje: na drevesu je zmerno število cvetov.	> 30–60
4	Močno cvetenje: na drevesu je veliko število cvetov.	> 60–90
5	Masivno cvetenje: na drevesu je ogromno število cvetov.	> 90

7.1.2.3 Napredna raven

Ta verifikator popišemo ob dveh obilnih cvetenjih na desetletje, najbolje v enakomernih časovnih razmikih. Popišemo ga na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves. Cvetenje je obilno, ko je na osnovni ravni ocenjeno kot močno ali masivno (šifra 4 ali 5) in je delež dreves z navedeno stopnjo jakosti cvetenja večji od 60 % (šifra 4 ali 5). Povprečno sta potrebna dva obiska ploskve, prvi dovolj zgodaj, da opazujemo zgodnje faze cvetenja, in drugi, ko je cvetenje v polnem razmahu.

Za vsako drevo navedemo dva rezultata: faza moškega cvetenja in delež krošnje s cvetovi. Ker so ženski cvetovi doba in gradna zelo majhni in neopazni, zanesljiva ocena faze ženskega cvetenja v praksi ni mogoča. Delež cvetoče krošnje se nanaša na skupno število moških cvetov na drevesu. Ženske cvetove in faze moškega cvetenja prikazujeta sliki 6. in 7.

Šifra	Faza moškega cvetenja
1	Podaljšan pecelj – zaprti cvetovi (zeleno)
2	Prašniki sproščajo pelod (rumeno)
3	Prazni prašniki (pelod sproščen) (rjavo)

Šifra	Delež krošnje s cvetovi (% , moški cvetovi)
1	0–10
2	> 10–30
3	> 30–60
4	> 60–90
5	> 90

(a)



(b)



Slika 6: Ženski cvetovi doba (*Quercus robur*) (a) in gradna (*Q. petraea*) (b). Ženskega cvetenja ne ocenjujemo, saj so ženski cvetovi pri obeh vrstah preveč neopazni, da bi jih lahko na terenu zanesljivo opazovali.

1



2



3



Slika 7: Slikovni vodnik za opisovanje faz moškega cvetenja na napredni ravni verifikatorja Cvetenje za dob in graden.

7.1.3 Obrod

Ta verifikator opisuje prisotnost plodov in njihovo obilnost. Podatke za ta verifikator zbiramo v času obroda, v srednji Evropi od septembra do oktobra. Pri dobu želod dozori konec septembra ali na začetku oktobra, prej kot pri gradnu, pri katerem dozori oktobra.

7.1.3.1 Osnovna raven

Ta verifikator popišemo vsako leto na ravni sestoja. Povprečno stanje ocenimo po pregledu celotne ploskve za monitoring. Zabeležimo dva rezultata, enega za jakost obroda in drugega za delež dreves v sestoji, ki so obrodila.

Šifra	Jakost obroda na ravni sestoja	Povprečni delež krošnje s plodovi (%)
1	Brez obroda: na drevesih ni plodov ali so plodovi le ponekod.	0–10
2	Šibek obrod: na drevesih je nekaj plodov.	> 10–30
3	Zmeren obrod: na drevesih je zmerna količina plodov.	> 30–60
4	Močan obrod: na drevesih je veliko plodov.	> 60–90
5	Masiven obrod: na drevesih je ogromno plodov.	> 90

Šifra	Delež dreves v sestoji z navedeno jakostjo obroda (%)
1	0–10
2	> 10–30
3	> 30–60
4	> 60–90
5	> 90

7.1.3.2 Standardna raven

Ta verifikator popišemo v istih letih kot oceno cvetenja na standardni ravni (ne glede na jakost obroda). Popišemo ga na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves. Popis opravimo, preden plodovi, tj. želodi, začnejo odpadati. Za vsako drevo navedemo en rezultat.

Najbolje je, da po opaženih obilnih cvetenjih zajamemo vsaj en obilen obrod na desetletje. Vendar pa vsakemu obilnemu cvetenju ne sledi nujno obilen obrod. Če ocenjenemu cvetenju ne sledi obilen obrod, moramo oceno cvetenja in obroda ponoviti ob naslednjem obilnem cvetenju, ne glede na to, koliko časa preteče med zaporednima obilnima cvetenjema. Obilen obrod prepoznamo z opazovanjem na osnovni ravni. Obrod je obilen, ko je na osnovni ravni ocenjen kot močan ali masiven (šifra 4 ali 5) in je delež dreves z navedeno stopnjo jakosti obroda večji od 60 % (šifra 4 ali 5).

Šifra	Jakost obroda	Delež krošnje s plodovi (%)
1	Brez obroda: na drevesu ni plodov ali so plodovi le ponekod.	0–10
2	Šibek obrod: na drevesu je nekaj plodov.	> 10–30
3	Zmeren obrod: na drevesu je zmerna količina plodov.	> 30–60
4	Močan obrod: na drevesu je veliko plodov.	> 60–90
5	Masiven obrod: na drevesu je ogromno plodov.	> 90

7.1.3.3 Napredna raven

Ta verifikator popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, v istih letih kot oceno cvetenja na napredni ravni, ne glede na jakost obroda. Popis opravimo, preden plodovi, tj. želodi, začnejo odpadati. Za

vsako drevo navedemo en rezultat in zabeležimo kateri del krošnje smo opazovali. Obenem naberemo želod za testiranje semen in genetsko analizo za verifikatorje in dodatne informacije na napredni ravni.

Najbolje je, da po opaženih obilnih cvetenjih zajamemo vsaj en obilen obrod na desetletje. Vendar pa vsakemu obilnemu cvetenju ne sledi nujno obilen obrod. Če ocenjenemu cvetenju ne sledi obilen obrod, moramo oceno cvetenja in obroda ponoviti ob naslednjem obilnem cvetenju, ne glede na to, koliko časa preteče med zaporednima obilnima cvetenjema. Obilen obrod prepoznamo z opazovanjem na osnovni ravni. Obrod je obilen, ko je na osnovni ravni ocenjen kot močan ali masiven (šifra 4 ali 5) in je delež dreves z navedeno stopnjo jakosti obroda večji od 60 % (šifra 4 ali 5).

Verifikator popišemo tako, da s pomočjo daljnogleda preštejemo plodove. Uporabimo povprečni rezultat treh zaporednih štetij. Rezultat vsakega štetja je število plodov, ki jih opazovalec lahko prešteje v 30 sekundah. Pri vseh drevesih moramo opazovati isti del krošnje. Ko izberemo del krošnje, ki ga bomo opazovali, moramo ob vsakem naslednjem spremljanju tega verifikatorja izbrati isti del krošnje. Zgornja tretjina krošnje je za štetje ustrežnejša od spodnjega in srednjega dela.

Zabeležimo dve vrednosti, število plodov in opazovani del krošnje.

Število plodov, prešteti v 30 sekundah (povprečje 3 štetij)

X

Šifra Opazovani del krošnje

1 Spodnji

2 Srednji

3 Zgornji

7.1.4 Obilnost mladja

Ta verifikator opisuje prisotnost in obilnost naravnega mladja na ploskvi za monitoring.

7.1.4.1 Osnovna raven

Ta verifikator popišemo na ravni sestoja, jeseni vsako leto. Za oceno uporabimo strokovno mnenje glede na stanje na celotni ploskvi za monitoring. Zabeležimo dve vrednosti, eno za novo naravno mladje (mladje, ki je vzkalilo v letu opazovanja (Slika 8)) in drugo za starejše mladje (mladje, starejše od enega leta).

Šifra Opis: novo mladje (mladje starosti do enega leta)

1a Na ploskvi ni novega mladja ali ga je zelo malo

2a Na ploskvi je zadostna količina novega mladja.

Šifra Opis: starejše mladje (mladje starejše od enega leta)

1b Na ploskvi ni starejšega mladja ali ga je zelo malo

2b Na ploskvi je zadostna količina starejšega mladja



Slika 8: Enoletna mladica

7.1.4.2 Standardna raven

Ta verifikator popišemo tako, da preštejemo mladice stare do enega leta prvo jesen po vsakem ocenjenem obrodu (leto obroda štejeemo kot leto 0) in nato 6. jesen po obrodu (takrat štejeemo 5 let staro mladje).

Hrastova semena niso dormantna in lahko poženejo že v letu, ki sledi obrodu. Ker se pri dobu in gradnu obilen obrod zgodi približno vsakih 5 do 7 let, naslednji krog monitoringa obilnosti mladja sledi naslednjemu obilnemu obrodu (približno 5 do 7 let po vzpostavitvi prejšnjih podploskev).

Štetje mladja:

Po vzpostavitvi podploskev za monitoring mladja moramo prešteti vse hrastovo mladje starosti do enega leta na vsaki izmed 20 podploskev. Starejšega hrastovega mladja na podploskvah ne štejeemo. Pri naslednjem štetju štejeemo samo mladje ustrezne starosti – v 6. letu štejeemo 5-letno mladje.

Rezultat štetja mladja na podploskvi

X

Mortaliteto/preživetje mladja izračunamo iz vrednosti, zabeleženih za ta verifikator.

Vzpostavitev podploskev je opisana v razdelku 6.2 - Vzpostavitev podploskev za monitoring mladja.

7.1.4.3 Napredna raven

Ta verifikator popišemo tako, da na vsaki od 20 podploskev z mladjem preštejemo mladje 1. jesen po vsakem ocenjenem obrodu (leto obroda štejejo kot leto 0) ter nato 6., 11. in 16. jesen po tem obrodu. Pri vsakem štetju štejemo samo mladje ustrezne starosti: 1. jesen mladje starosti do enega leta, 6. jesen 5-letno mladje, 11. jesen 10-letno mladje itn.

Preglednica 3: Časovni potek ocenjevanja obilnosti mladja. V tem primeru se prvi obrod zgodi v drugem letu monitoringa, drugi ocenjeni obrod pa pet let pozneje, tj. v 7. letu monitoringa. Po vsakem ocenjenem obrodu se vzpostavi novih dvajset podploskev za monitoring mladja. Monitoring obilnosti mladja se za vsako skupino 20 podploskev opravi vsakih pet let. Obrodi, iz katerih je zrastle ocenjevano mladje, in časovni potek ocenjevalnih dejavnosti so obarvani z enako barvo. Po zadnjem štetju mladja se monitoring obilnosti mladja na ustrezni skupini podploskev ustavi in podploskve se ukinejo. S – standardna raven; N – napredna raven.

Leto monitoringa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Obrod		•					•							•					•				
Ocena mladja za 1. ocenjeni obrod [leta]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Vzpostavitev podploskev z mladjem			SN																				
Štetje obilnosti mladja			SN				SN					N					N						
Ocena mladja za 2. ocenjeni obrod [leta]							0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Vzpostavitev podploskev z mladjem								SN															
Štetje obilnosti mladja								SN				SN					N						N

Mortaliteto/preživetje mladja izračunamo iz vrednosti, zabeleženih za ta verifikator.

Vzpostavitev podploskev je opisana v razdelku 6.2 - Vzpostavitev podploskev za monitoring mladja, štetje pa v razdelku 7.1.4.2 Standardna raven.

7.2 Protokoli za popis dodatnih informacij

7.2.1 Porazdelitev debelinskih razredov

7.2.1.1 Standardna in napredna raven

Prsni premer popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, vsakih 10 let. Prsni premer je premer debla na višini 1,30 m, tj. približno v višini prsi odraslega človeka. Če ima drevo več kot eno deblo, izmerimo vsa in zabeležimo povprečno vrednost (vendar se skušamo izogniti drevesom s številnimi majhnimi debli). V opombe zapišemo, da je drevo večdebelno, in zabeležimo število izmerjenih debel. Če je drevo nagnjeno, prsni premer izmerimo pravokotno na drevesno deblo. Prsni premer lahko izmerimo na dva načina:

- 1) s premerko: v tem primeru izmerimo dva premera, pravokotno eden na drugega, in izračunamo povprečje;
- 2) z meritvijo obsega drevesa, iz katerega izračunamo premer (delimo ga s številom π , ~ 3,14, ali uporabimo pi-meter).

Prsni premer beležimo v cm. Pri vsakem naslednjem merjenju moramo uporabiti isto merilno metodo.

7.2.2 Porazdelitev višinskih razredov

7.2.2.1 Standardna in napredna raven

Višino popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, vsakih 10 let. Višino izmerimo od tal do najvišjega dela krošnje, najbolje s klinometrom ali višinomerom (npr. Vertex). Višino beležimo v metrih, na eno decimalno mesto natančno. Če je krošnja poškodovana, moramo v opombe zapisati tudi to, skupaj z razlogom poškodbe.

7.2.3 Olistanje

Olistanje opisuje razvoj mladih listov. Popis te dodatne informacije opravimo samo na standardni in napredni ravni. Pri dobu in gradnu se olistanje začne hkrati s cvetenjem (pri dobu dva tedna prej kot pri gradnu). Podatke za olistanje v srednji Evropi zbiramo aprila in maja, do takrat, ko imajo vsa opazovana drevesa polno razvite liste. Olistanje je zgodnejše, če je bila zima mila.

7.2.3.1 Standardna raven

Na standardni ravni olistanje popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, vsakih 5 let. Zanimata nas začetek (2. faza) in konec olistanja (4. faza). Opazovanje se preneha, ko vsa drevesa dosežejo 4. fazo. Običajno je potrebnih 6 obiskov. Za vsako drevo zabeležimo dve oceni: faza olistanja in delež krošnje z navedeno fazo olistanja. Faze olistanja prikazuje Slika 9.

Šifra	Faza olistanja
1	Brti so popolnoma zaprti (zelenega ne vidimo)
2	Brti se začenjajo odpirati (viden je prvi zeleni del)
3	Pojavljati se začenjajo zloženi listi z laski; vidni so posamezni zloženi listi z laski
4	Listi so popolnoma razprti, gladki in svetli

Šifra	Delež krošnje z navedeno fazo olistanja (%)
1	> 0–33
2	> 33–66
3	> 66–99
4	100

7.2.3.2 Napredna raven

Na napredni ravni olistanje popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, vsako leto, na enak način kot na standardni ravni. Več podrobnosti je v razdelku 7.2.3.1 Standardna raven.



Slika 9: Slikovni vodnik za opisovanje olistanja na standardni in napredni ravni za dodatno informacijo »Olistanje«.

7.2.4 Senescenca

Senescenca opisuje proces senescence listov. Popis te dodatne informacije opravimo samo na standardni in napredni ravni.

7.2.4.1 Standardna raven

Na standardni ravni senescenco popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves vsakih 5 let. Zanima nas 3. faza, ko so listi rumeni in v njih več ne poteka fotosinteza. Opazovanje se preneha, ko vsa drevesa dosežejo 3. fazo. Običajno sta potrebna dva (2) obiska ploskve. Za vsako drevo zabeležimo dve oceni: faza senescence in delež krošnje z navedeno fazo senescence.

Šifra	Faza senescence
1	Listi so zeleni
2	Listi so zelene barve, ki se spreminja v rumeno (zelenkasto rumena)
3	Listi so rumene barve, ki se spreminja v rjavo (rjavkasta)
4	Listi so rjavi/odpadli

Šifra	Delež krošnje z navedeno fazo senescence (%)
1	> 0–33
2	> 33–66
3	> 66–99
4	100

7.2.4.2 Napredna raven

Senescenco popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, vsako leto, na enak način kot na standardni ravni. Več podrobnosti je v razdelku 7.2.4.1 Standardna raven.

Za vzpostavitev ploskve uporabite obrazec »GGM - Opis ploskve«.

Za popis verifikatorjev uporabite obrazec »GGM - Terenski verifikatorji«.

Za popis dodatnih informacij uporabite obrazec »GGM - Terenske dodatne informacije«.

8. Viri

- Breznikar A (1997) Morfološka in fenološka variabilnost doba (*Quercus robur* L.) in gradna (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) na robnih območjih njunih naravnih habitatov v severovzhodni Sloveniji/Morphological and phenological variability of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) and sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) at the edge of their natural habitats in northeastern Slovenia. Master Thesis, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana. http://eprints.gozdis.si/800/1/Breznikar,Horvat-Marlot_1998.pdf. Pridobljeno 10 september 2020
- Brus R. (2005) Dendrologija za gozdarje/Dendrology for foresters. Biotehniška fakulteta, University of Ljubljana, Ljubljana
- Ballian D, Memišević-Hodžić M (2016) Variabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Bosni i Hercegovini/Variability of the pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in Bosnia and Herzegovina. *Silva Slovenica – Slovenian Forestry Institute*, Ljubljana
- Eriksson G (2015) *Quercus petraea* and *Quercus robur* - Recent Genetic Research. *Silva Slovenica - Slovenian Forestry Institute*, Ljubljana

5. Ducouso A, Bordacs S (2004) EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for pedunculate and sessile oaks (*Quercus robur* and *Q. petraea*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome
6. Ducouso A, Michaud H, Lumaret R (1993) Reproduction and gene flow in the genus *Quercus* L. *Ann Sci For* 50(1):91 – 106. <https://doi.org/10.1051/forest:19930708>
7. Eaton E, Caudullo G, Oliveira S, de Rigo D (2016) *Quercus robur* and *Quercus petraea* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz J, de Rigo D, Caudullo G, Houston Durrant T, Mauri A (eds.) *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp e01c6df+. https://ies-ows.jrc.ec.europa.eu/efdac/download/Atlas/pdf/Quercus_robur_petraea.pdf. Pridobljeno 15 oktober 2020
8. Kraigher H (2001) Semenarski praktikum. Skripta za strokovni seminar o gozdnem semenarstvu in predmet podiplomskega študija fiziologija gozdnega drevja/Seed technology practicum. A script for seminar on seed technology in forestry and for the course in postgraduate studies program on physiology of forest tree species. Slovenian Forestry Institute. Ljubljana
9. Kraigher H, Bogovič M, Westergren M (2010) Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov : hrasti = *Quercus* spp. : Slovenija/Technical guidelines for conservation and use of forest genetic resources: Oak = *Quercus* spp.: Slovenia. *Gozdarski vestnik* 68(3):167-174

Za veljavno znanstveno nomenklaturu vrst so bili uporabljeni sledeči viri:

- a. CABI (2020) *Invasive Species Compendium*. CAB International, Wallingford, UK. www.cabi.org/isc. Pridobljeno 15 december 2020
- b. EPPO (2020) *EPPO Global Database* (available online). <https://gd.eppo.int>. Pridobljeno 15 december 2020
- c. GBIF (2020) *Global Biodiversity Information Facility*. <https://www.gbif.org> Pridobljeno 15 december 2020
- d. IPNI (2020) *International Plant Names Index*. The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries & Australian National Botanic Gardens. <http://www.ipni.org>, Pridobljeno 10 december 2020
- e. National Center for Biotechnology Information (NCBI) (1998) *National Library of Medicine (US), National Center for Biotechnology Information, Bethesda (MD)*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>. Pridobljeno 15 december 2020
- f. Stevens PF (2001) *Angiosperm Phylogeny Website, Version 14*. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Pridobljeno 15 december 2020
- g. The Plant List (2013) *Version 1.1*. <http://www.theplantlist.org/>. Pridobljeno 12 december 2020
- h. Tropicos.org (2020) *Missouri Botanical Garden*. <http://www.tropicos.org>. Pridobljeno 15 december 2020
- i. WFO (2020) *World Flora Online*. <http://www.worldfloraonline.org>. Pridobljeno 15 december 2020

Ime projekta: **LIFE for European Forest Genetic Monitoring System**
Okrajšava: **LIFEGENMON**
Program: **LIFE**
Številka pogodbe: **LIFE13 ENV/SI/000148**
Trajanje projekta: **julij 2014 – december 2020**
Kordinator projekta: **Gozdarski inštitut Slovenije**



Projekt je finančno podprt s finančnim mehanizmom Evropske unije LIFE

Projektne partnerji

SLOVENIJA

Gozdarski inštitut Slovenije
(kordinator projekta)
www.gozdis.si

Zavod za gozdove Slovenije
www.zgs.si

Center za informiranje, sodelovanje
in razvoj nevladnih organizacij
www.cnvos.si



NEMČIJA

Bavarski urad za gozdno genetiko
www.awg.bayern.de



GRČIJA

Aristotelova univerza v Solunu
Fakulteta za gozdarstvo in naravno okolje
www.for.auth.gr

Decentralizirana uprava Makedonije in Trakije,
Generalni direktorat za gozdarstvo in podeželje
www.damt.gov.gr



HELLENIC REPUBLIC
DECENTRALIZED ADMINISTRATION of MACEDONIA & THRACE
GENERAL DIRECTORATE of FORESTS & RURAL AFFAIRS



Sofinanciranje



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR