



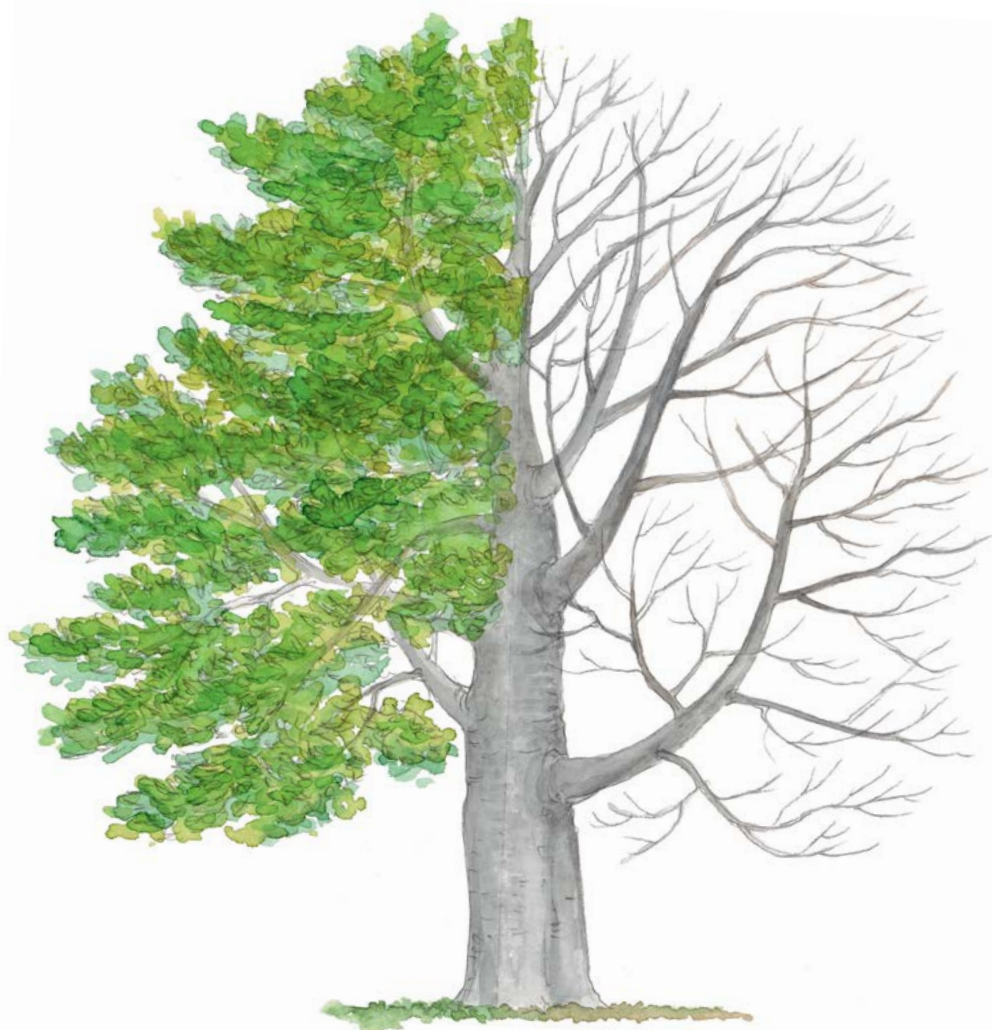
LIFE13 ENV/SI/000148

SEPARAT

Smernice za gozdni genetski monitoring

---

## **navadne bukve** **(*Fagus sylvatica* L.)**



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, Filippos 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

### 9.2.2 navadne bukve (*Fagus sylvatica* L.)

Marjana WESTERGREN<sup>1</sup>, Darius KAVALIAUSKAS<sup>2</sup>, Paraskevi ALIZOTI<sup>3</sup>,  
Marko BAJC<sup>1</sup>, Filippos A. ARAVANOPOULOS<sup>3</sup>, Gregor BOŽIČ<sup>1</sup>, Rok DAMJANIČ<sup>1</sup>,  
Natalija DOVČ<sup>1</sup>, Domen FINŽGAR<sup>1,4</sup>, Barbara FUSSI<sup>2</sup>, Fotios KIOURTSIS<sup>5</sup>,  
Hojka KRAIGHER<sup>1</sup>

Ilustracije: Marija PRELOG



**Navedba:** Westergren in sod. (2020) Smernice za gozdni genetski monitoring navadne bukve (*Fagus sylvatica* L.). V: Bajc in sod. (ur.) Priročnik za gozdni genetski monitoring. Gozdarski inštitut Slovenije: Založba Silva Slovenica, Ljubljana, str. 179-194. <http://dx.doi.org/10.20315/SFS.168>

Povezane ustanove:

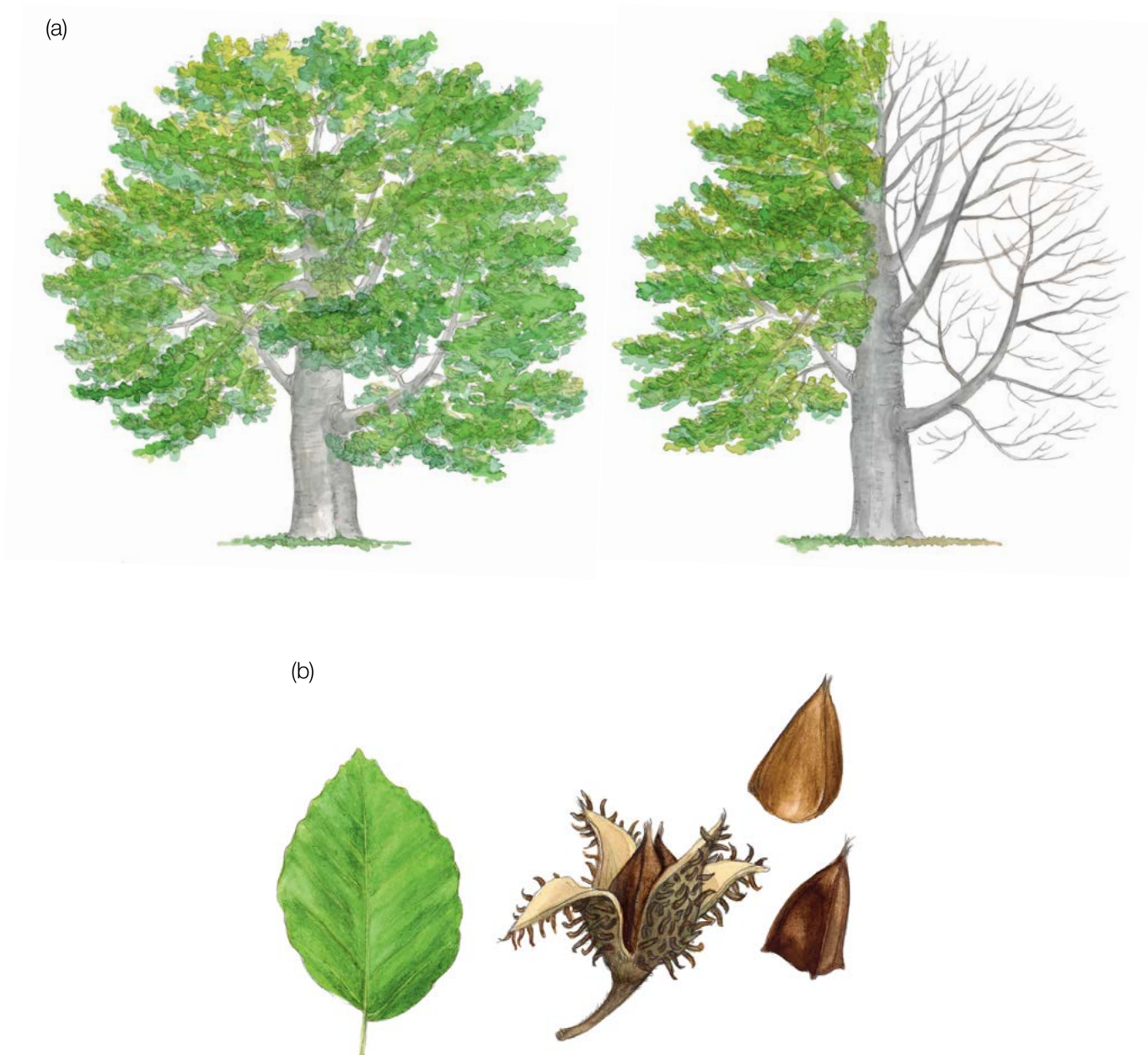
- <sup>1</sup> Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), Slovenija
- <sup>2</sup> Bavarski urad za gozdno genetiko (AWG), Nemčija
- <sup>3</sup> Aristotelova univerza v Solunu (AUTH), Grčija
- <sup>4</sup> Inštitut za evolucijsko biologijo, Univerza v Edinburgu, Združeno kraljestvo
- <sup>5</sup> Decentralizirana uprava Makedonije in Trakije, Generalni direktorat za gozdarstvo in podeželje, Grčija



## 1 Povzetek

Navadna bukev (*Fagus sylvatica* L.) je enodomna, sestojna listopadna drevesna vrsta, ki raste v večjem delu Evrope. Je zelo tekmovalna in sencoždržna vrsta, ki se lahko naravno pomlajuje v večini gozdnogojitvenih sistemov in je zmožna ohraniti produktivno sposobnost tal bolje od številnih drugih vrst. Zaradi svojega velikega ekološkega pomena in trdega lesa je dober kandidat za genetski monitoring.

V teh smernicah so na kratko opisani navadna bukev, njeno razmnoževanje, okolje in nevarnosti. Smernice vsebujejo tudi napotke za vzpostavitev ploskve za genetski monitoring in popis vseh terenskih verifikatorjev in dodatnih informacij.



**Slika 1:** (a) Habitus navadne bukve (*Fagus sylvatica*); (b) list in plod navadne bukve.

## 2 Opis vrste

Navadna bukev (Slika 1a) je veliko sencozdržno, listopadno drevo, ki v višino zraste od 30 do 40 m, ponekod tudi do 50 m [1]. Ima dolgo življenjsko dobo, saj doseže starost od 250 do 300 let, vendar se za pridobivanje lesa po navadi poseka, ko je drevo staro od 80 do 120 let [1, 2]. V nasprotju s številnimi drugimi drevesnimi vrstami ohranja visoko stopnjo rasti tudi v dobi zrelosti [2]. Lubje je tanko, gladko, srebrno sivo in zelo značilno za bukev [1, 2]. Svetlo zeleni jajčasti listi (Slika 1b) s svilnatimi dlačicami se pozno spomladi spremenijo v bleščeče temno zelene [2]. Imajo šest ali sedem vzporednih žil na obeh straneh glavne žile. Nimajo listnih krp ali konic in imajo kratek pecelj. Pozimi bukev zlahka prepoznamo po ošiljenih dolgih in tankih brstih, ki se ne dotikajo vejic [4].

Na območjih, kjer raste ob vrsti *Fagus orientalis* Lipsky, lahko pride do hibridizacije obeh vrst [1].

## 3 Razmnoževanje

Bukev je vetrocvetna in enodomna rastlina [1, 2]; moški in ženski cvetovi se ločeno razvijejo na istih vejah, ki rastejo iz istega brsta. Moški cvetovi se razvijejo v obliki majhnih mačic. Razmnoževati se začne zelo pozno, v gozdnih sestojih takrat, ko je drevo staro od 40 do 50 let. Polno semensko leto se po navadi pojavi vsakih 5 do 8 let, včasih tudi v daljših časovnih presledkih, in običajno sledi vročemu poletju prejšnjega leta [1, 3].

Začetek olistanja je različen glede na populacijo in se iz leta v leto spreminja; olistanju, ki se v srednji Evropi pojavi od konca marca do maja, kmalu sledi cvetenje od aprila do maja. Potem ko veter oprashi ženske cvetove, se ti razvijejo v jasno vidne plodove, žir; žir ima tri ostre robove (Slika 1b) in posamezno ali v parih zraste v skledicah z mehкими bodicami [1, 2, 3]. Plodovi dozori in odpadejo z drevesa od septembra do novembra [3]. Bukovo seme ima močno dormanco [3].

Navadna bukev kaže lastnosti klimaksne vrste. Bukkev se učinkovito razširja in naravno pomlajuje ter je zelo tekmovalna, zlasti v senčnih razmerah [1].

## 4 Okolje

Navadna bukev raste po vsej srednji in zahodni Evropi, na severu njeno območje razširjenosti sega do južne Skandinavije in na jugu do Sicilije [1, 2]. Potrebuje vlažno ozračje s padavinami, ki so dobro razporejene skozi vse leto, zato njeno razširjenost omejujejo visoke poletne temperature, suša in pomanjkanje vlage ter kontinentalnost v severozahodni Evropi [1]. Dobro prenaša zimski mraz, vendar je občutljiva na pozno spomladansko pozebo, ki omejuje njeno razširjenost v severnih borealnih predelih [1]. Dobro uspeva v zmerno rodovitnih, apnenčastih ali rahlo kislih tleh, vendar ne mara tal, v katerih zastaja voda, ali kompaktnih tal [1]. Je sestojna drevesna vrsta [2].

## 5 Ogroženost

Navadna bukev je odporna vrsta. Toda spomladanske pozebe pogosto poškodujejo mlada drevesa ali cvetove, ki se pojavijo hkrati z listi. Stara drevesa imajo lahko »rdeče srce«, ki zmanjša stabilnost in vrednost lesa. Velika bukova listna hrčica (*Mikiola fagi* Hartig) lahko uniči mlada bukova drevesa in zmanjša prirastek pri močno napadenih drevesih. Bukkev lahko postane tudi gostiteljica karantenske glive *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock & Man. Kitajski kozliček (*Anoplophora chinensis* Forster) in azijski kozliček (*Anoplophora glabripennis* Motschulsky), ki izvirata iz Azije, čedalje bolj ogrožata bukev [5].

## 6 Vzpostavitev in vzdrževanje ploskve

Navadna bukev je sestojna drevesna vrsta, ki lahko tvori čiste ali mešane gozdne sestoje z belo jelko (*Abies alba* Mill.), navadno smreko (*Picea abies* (L.) H. Karst.) in drugimi drevesnimi vrstami [1].

Ploskev za gozdni genetski monitoring sestavlja 50 razmnoževalno aktivnih dreves, ki so drugo od drugega oddaljena najmanj 30 m. Če drevo cveti, ga obravnavamo kot razmnoževalno aktivno. Če ploskev vzpostavljamo zunaj časa cvetenja, lahko za prepoznavanje razmnoževalno aktivnih dreves uporabimo prsni premer in socialni položaj drevesa, pri čemer se opiramo na strokovno znanje revirnega gozdarja. Pri postavljanju ploskve moramo drevesa označiti in zapisati koordinate vseh dreves. Hkrati lahko izmerimo prsni premer in odvezamo vzorce za ekstrakcijo DNK.

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.

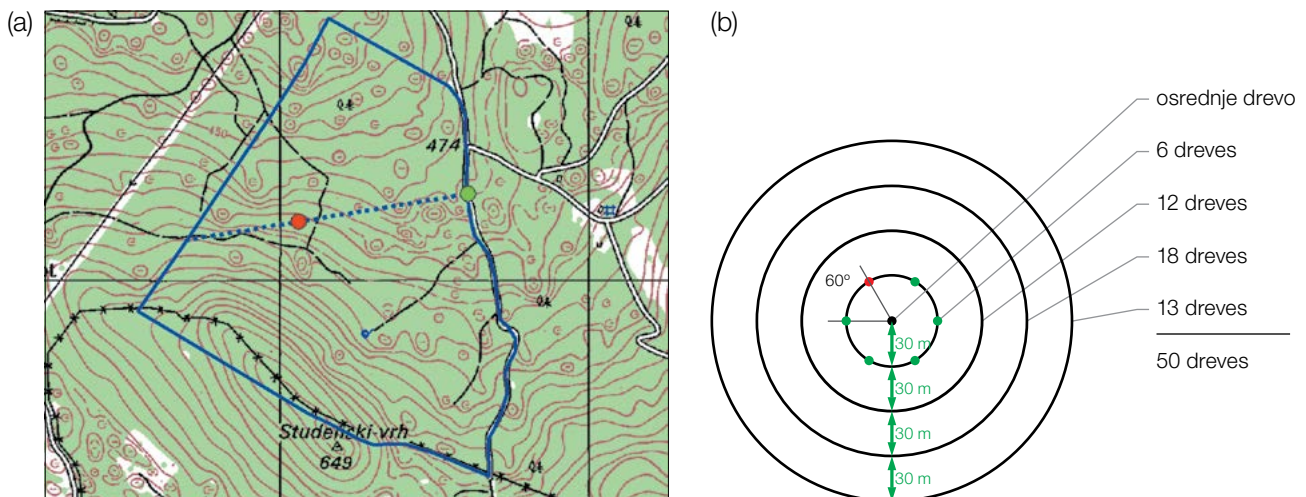
## 6.1 Vzpostavitev ploskve

### 6.1.1 Izbira središča ploskve

Splošni postopek za naključno izbiro mesta ploskve obsega korake, navedene v nadaljevanju (Slika 2a):

- naključna izbira točke (zelena pika na Sliki 2a) na zemljevidu ob gozdni cesti ali poti, ki poteka ob sestoju,
- risanje črte, ki je približno pravokotna na cesti, iz naključno izbrane točke na cesti,
- naključna izbira točke na črti (rdeča pika na Sliki 2a) – ta točka je središče ploskve za gozdni genetski monitoring.

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



**Slika 2:** 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, je mogoče uporabiti tudi orodja za ustvarjanje naključnih točk v programski opremi GIS.

Koordinate izbrane točke je treba shraniti v napravi GPS, ki jo bomo uporabili na terenu.



### 6.1.2 Vzpostavitev ploskve na terenu

Razmnoževalno aktivno drevo, ki je na terenu najbližje 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 2b). 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.

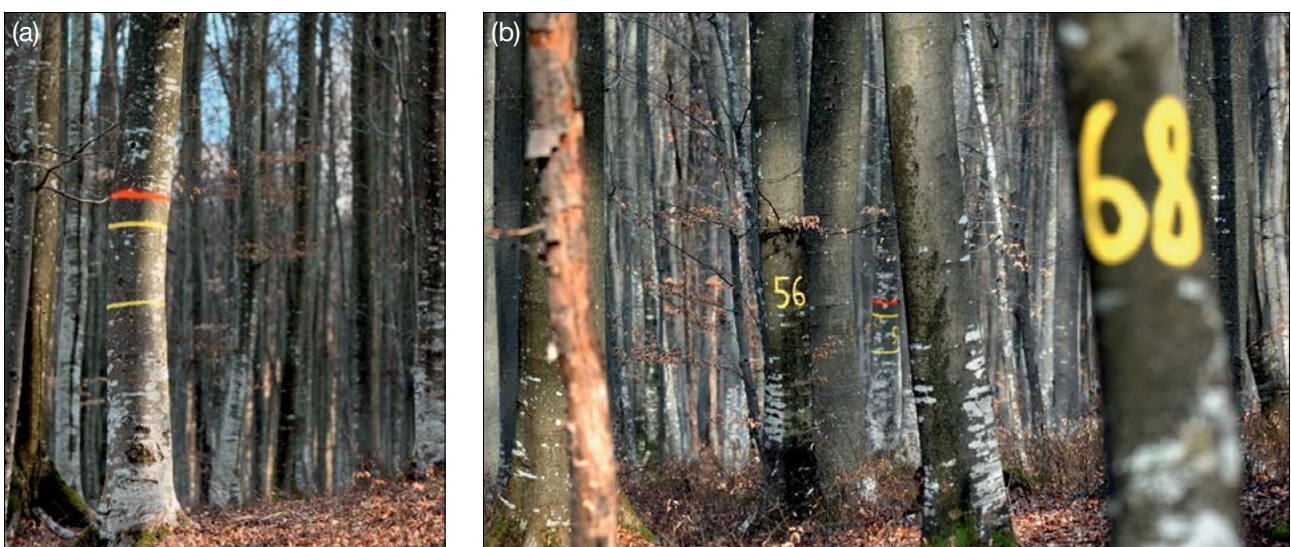
Če v notranjih treh krogih (Slika 2b) ni mogoče najti šestih, dvanajstih in osemnajstih dreves, izberemo dodatna drevesa v zunanem krogu. Zapisati moramo tudi koordinate vsakega drevesa (potrebujemo GPS).

**Preglednica 1:** Naključno določeni 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) označite z dvema črtama ali več, da se bo razlikovalo od drugih dreves (Slika 3a). 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 3b).



**Slika 3:** 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.

## 6.2 Vzpostavitev podploskev za monitoring mladja

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

Pomladitvena jedra iz zadnjega semenskega leta 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 vzpostavitev podploskev. Če je pomladitvenih jeder 20 ali manj, uporabimo vsa.

Znotraj vsakega pomladitvenega jedra postavimo podploskev za monitoring mladja s površino 1 m<sup>2</sup>, 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 za monitoring mladja redno (vsaki dve leti) pregledujemo in po potrebi popravimo.

### 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, ledoloma 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 gospodarjenju, dodatne informacije pa popisujemo za lažje tolmačenje verifikatorjev.

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

### 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  $1 - \text{smrtnost}$ .

##### 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 dreves.



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

Ime	Osnovna raven	Standardna raven	Napredna raven	
Verifikatorji	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
	Cvetenje	Ocena na ravni sestoja, vsako leto	Opazovanje na ravni posameznih dreves ob dveh obilnih cvetenjih na desetletje, najbolje v enakomernih časovnih razmikih*	Kot standardna raven, vendar se dodatno popišejo tudi faze razvoja ženskih in moških cvetov*
	Obrod	Ocena na ravni sestoja, vsako leto	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 ustrežne starosti na podploskvah z mladjem v 1. in 6. letu po vsakem ocenjenem obrodu	Štetje mladja ustrežne starosti na podploskvah z mladjem v 1., 6., 11. in 16. letu po vsakem ocenjenem obrodu
Dodatne informacije	Porazdelitev debelinskih razredov	/	Meritev vsakih 10 let	Enaka kot standardna raven
	Porazdelitev višinskih razredov	/	Meritev vsakih 10 let	Enaka kot standardna raven
	Olistanje	/	Opazovanje na ravni posameznih dreves, vsakih 5 let	Opazovanje na ravni posameznih dreves, vsako leto
	Senescenca	/	Opazovanje na ravni posameznih dreves, vsakih 5 let	Opazovanje na ravni posameznih dreves, vsako leto
	Usklajenost cvetenja	/	/	Opazovanje na ravni posameznih dreves, ob vsakem ocenjenem obilnem cvetenju

\* 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.

### 7.1.1.2 Mladje: standardna in napredna raven

Mortaliteto mladja izračunamo iz ocen verifikatorja obilnosti mladja (razdelek 7.1.4). Mortalitet je razlika med začetnim številom mladja in številom še živega mladja ob zadnjem 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.

### 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, izraženega kot povprečni delež krošnje s cvetovi, in drugega za delež cvetočih dreves v sestoju.

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 sestoju 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 zamahu. 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.

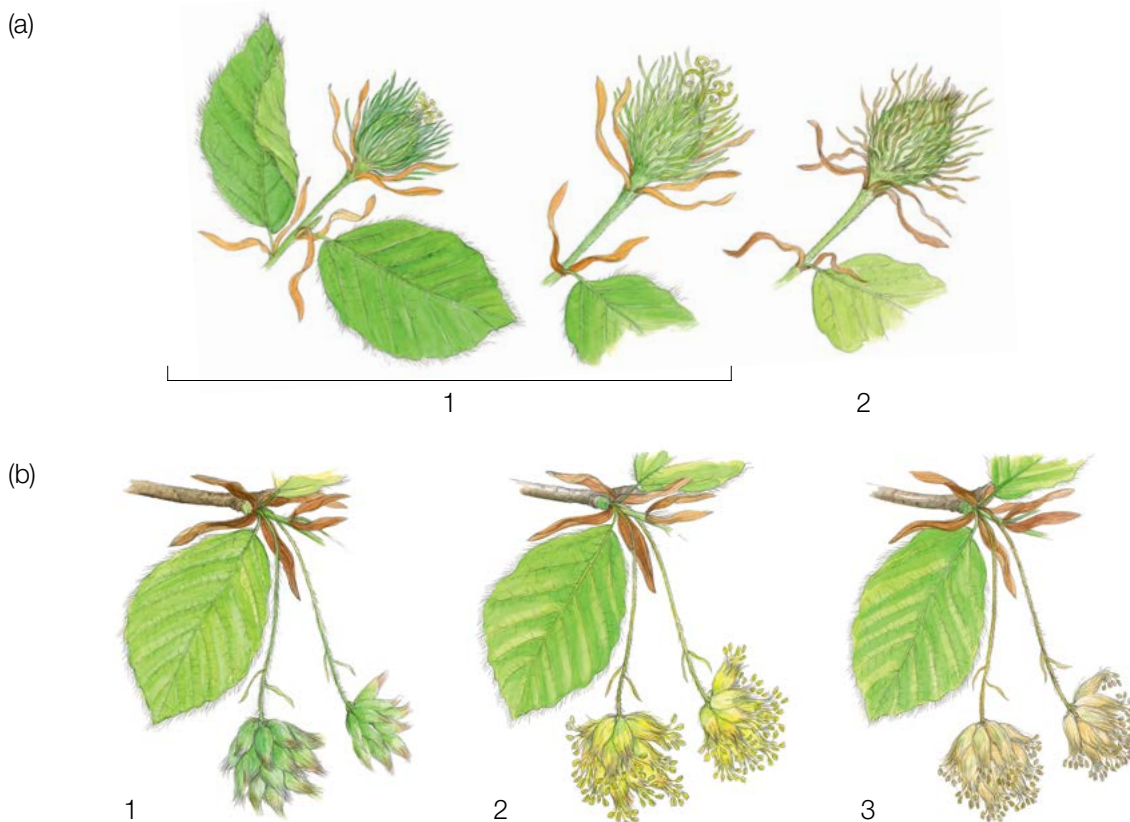
Za vsako drevo navedemo tri rezultate: faza ženskega cvetenja, faza moškega cvetenja in delež krošnje s cvetovi. Delež krošnje s cvetovi se nanaša na skupno število cvetov (moški + ženski) na drevesu. Faze cvetenja prikazuje Slika 4.

Šifra Faza ženskega cvetenja	
1	Ženski cvet polno razvit
2	Plodovi ali oreški so polno razviti, vendar ovoji oreškov še niso odprti

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 in ženski cvetovi skupaj)
1	0–10
2	> 10–30
3	> 30–60
4	> 60–90
5	> 90

Dodatno informacijo Usklajenost cvetenja lahko ocenimo na podlagi rezultatov za žensko in moško cvetenje, ki ju popiše ta verifikator.



**Slika 4:** Slikovni vodnik za opisovanje faz ženskega (a) in moškega cvetenja (b) na napredni ravni verifikatorja Cvetenje.

### 7.1.3 Obrod

Ta verifikator opisuje prisotnost plodov in njihovo obilnost. Podatke za ta verifikator zbiramo v času obroda, v srednji Evropi od avgusta do 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	Močen 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 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 močen 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	Močen 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 začnejo odpadati. Za vsako drevo



navedemo en rezultat in zabeležimo kateri del krošnje smo opazovali. Obenem nabereмо seme 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 močen 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 skozi daljnogled preštejemo plodove. Uporabimo povprečni rezultat treh zaporednih štetij. Rezultat vsakega štetja je število plodov, ki jih opazovalec prešteje v 30 sekundah. Pri vseh drevesih moramo preučevati 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 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 mladje (mladje, ki je vzkalilo v istem letu kot se opravlja opazovanje) in eno za starejše mladje (mladje starejše od enega leta).

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

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

2a Na ploskvi za monitoring je zadostna količina novega mladja

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

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

2b Na ploskvi za monitoring je zadostna količina starejšega mladja

### 7.1.4.2 Standardna raven

Ta verifikator popišemo tako, da preštejemo mladje starosti do enega leta 1. jesen po vsakem ocenjenem obrodu (leto obroda šteje kot leto 0) in 6. jesen po obrodu (takrat šteje 5 let staro mladje).

Štetje mladja:

Po vzpostavitvi podploskev za monitoring mladja moramo prešteti vse mladje bukve starosti do enega leta na vsaki izmed 20 podploskev. Starejšega bukovega mladja na podploskvah naravnega mladja ne štejemo. Pri naslednjem štetju štejemo samo mladje ustrezne starosti, npr. v 6. letu štejemo petletno 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 štejemo kot leto 0) ter 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 2. 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 [let]	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 [let]							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 večdebello, 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  $\pi$ , ~ 3,14, ali uporabimo pi-meter).

Prsni premer zapisujemo 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

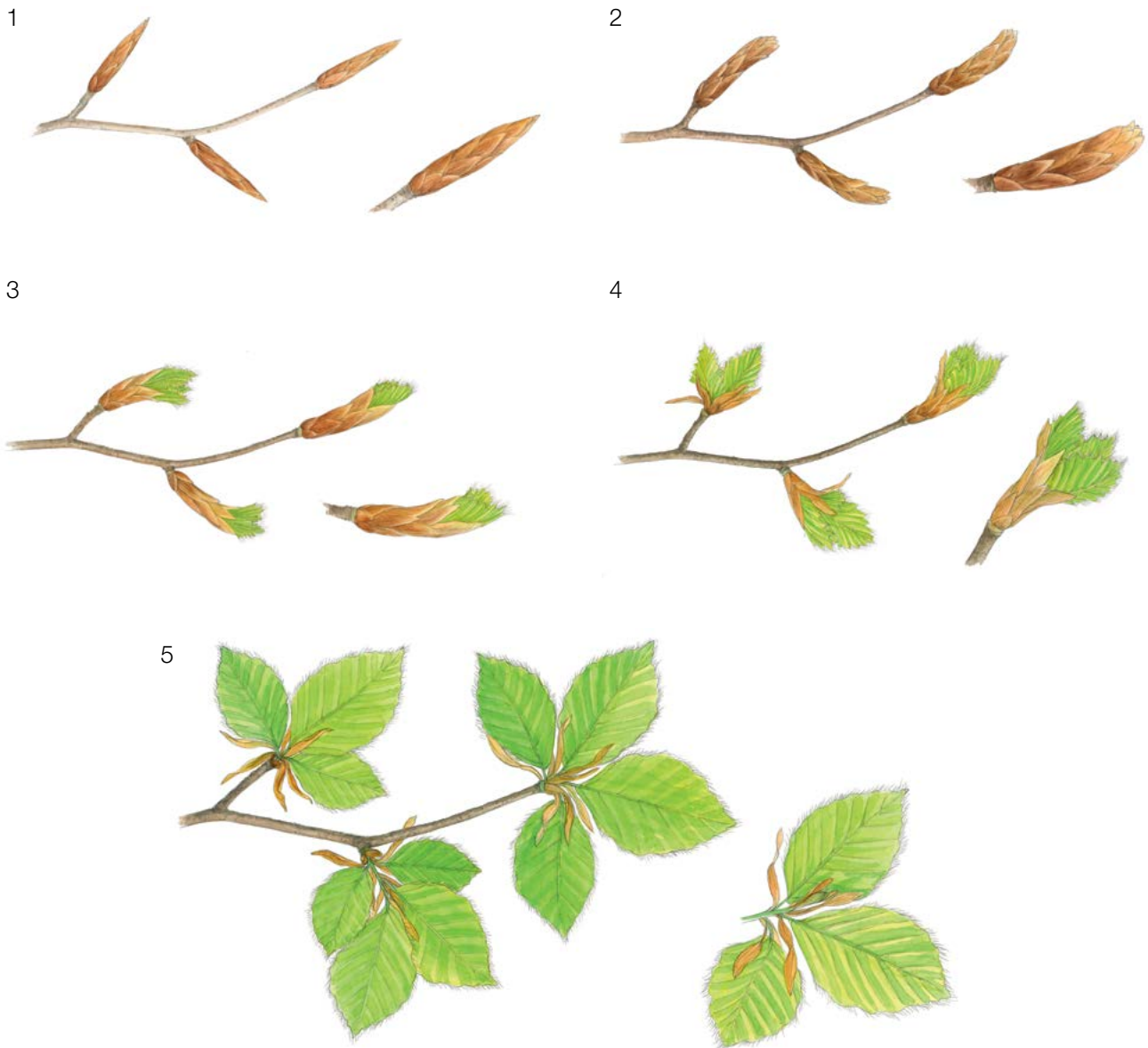
Opisuje proces razvoja listov. Popis te dodatne informacije opravimo samo na standardni in napredni ravni. Podatke za olistanje zbiramo od konca marca (v srednji Evropi) do takrat, ko imajo vsa opazovana drevesa polno razvite liste.

#### 7.2.3.1 Standardna raven

Na standardni ravni olistanje popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves vsakih pet let. Zanimata nas začetek (3. faza) in konec olistanja (5. faza). Opazovanje se preneha, ko vsa drevesa dosežejo 5. fazo. Običajno je potrebnih šest obiskov. Za vsako drevo zabeležimo dve oceni: faza olistanja in delež krošnje z navedeno fazo olistanja. Faze olistanja prikazuje Slika 5.

Šifra	Faza olistanja
1	Speči zimski brst
2	Brsti so napeti in podaljšani
3	Brsti se začenjajo odpirati (viden je prvi zeleni del)
4	Pojavljati se začenjajo zaprti listi z dlačicami; vidni so posamezni zaprti listi z dlačicami
5	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



**Slika 5:** Slikovni vodnik za opisovanje olistanja na standardni in napredni ravni za dodatno informacijo Olistanje.

### 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.

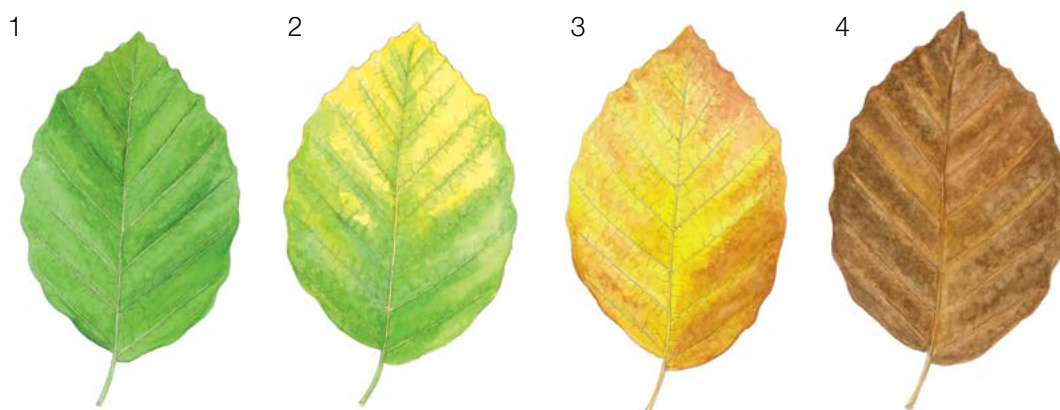
### 7.2.4 Senescenca

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 pet let. Zanima nas 3. faza, ko so listi rumeni in v njih več ne poteka fotosinteza. Opazovanje se preneha, ko vsa





**Slika 6:** Slikovni vodnik za opisovanje senescence na standardni in napredni ravni za dodatno informacijo senescenca.

drevesa dosežejo 3. fazo. Običajno sta potrebna dva obiska ploskve. Za vsako drevo zabeležimo dve oceni: faza senescence in delež krošnje z navedeno fazo senescence. Faze senescence prikazuje Slika 6.

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.

#### 7.2.5 Usklajenost cvetenja

##### 7.2.5.1 Napredna raven

Usklajenost cvetenja spremljamo samo na napredni ravni na podlagi podatkov, zbranih za verifikator Cvetenje. S to dodatno informacijo ugotavljamo, ali sta moško in žensko cvetenje v spremljanem sestoji časovno usklajena.

**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

1. Houston Durrant T, de Rigo D, Caudullo G (2016) *Fagus sylvatica* and other beeches 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 94-97. DOI: 10.2788/4251
2. von Wuehlich G (2008) EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for European beech (*Fagus sylvatica*). Bioersity International, Rome
3. Kraigher H, Westergren M (2011) Gozdno semenarstvo in drevesničarstvo. In: Gospodarjenje z gozdom za lastnike gozdov. Kmečki glas, Ljubljana
4. Johnson O & More D (2010) Collins Tree guide. Slovenian edition, Narava d.o.o., Kranj
5. Ogris N (2020) Varstvo gozdov Slovenije – portal. [https://www.zdravgozd.si/meni\\_index.aspx](https://www.zdravgozd.si/meni_index.aspx). Pridobljeno 15 september 2020
6. Bajc M, Aravanopoulos FA, Westergren M, Fussi B, Kavaliauskas D, Alizoti P, Kiourtsis F, Kraigher H (ur.) (2020) Priročnik za gozdni genetski monitoring. Gozdarski inštitut Slovenije: Založba Silva Slovenica, Ljubljana. <http://dx.doi.org/10.20315/SFS.167>

Za veljavno znanstveno nomenklaturu vrst so bili uporabljeni sledeči viri:

- a. CABI (2020) Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, UK. [www.cabi.org/isc](http://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**  
 Koordinator projekta: **Gozdarski inštitut Slovenije**



LIFE13 ENV/SI/000148



Projekt je finančno podprt s finančnim mehanizmom Evropske unije LIFE

## Projektne partnerji

### SLOVENIJA

Gozdarski inštitut Slovenije  
 (koordinator projekta)  
[www.gozdis.si](http://www.gozdis.si)

Zavod za gozdove Slovenije  
[www.zgs.si](http://www.zgs.si)

Center za informiranje, sodelovanje  
 in razvoj nevladnih organizacij  
[www.cnvos.si](http://www.cnvos.si)



### NEMČIJA

Bavarski urad za gozdno genetiko  
[www.awg.bayern.de](http://www.awg.bayern.de)



Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



### GRČIJA

Aristotelova univerza v Solunu  
 Fakulteta za gozdarstvo in naravno okolje  
[www.for.auth.gr](http://www.for.auth.gr)

Decentralizirana uprava Makedonije in Trakije,  
 Generalni direktorat za gozdarstvo in podeželje  
[www.damt.gov.gr](http://www.damt.gov.gr)



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

