

Podnebne spremembe in gozd

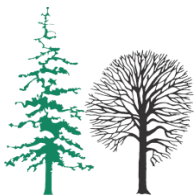
Hojka Kraigher

Predstavitelj področij Podnebnega sveta RS

K predstavitvi so prispevali:

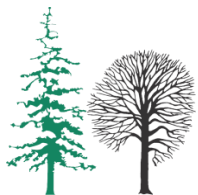
Aleš Poljanec, ZGS

Jožica Gričar, Boris Rantaša, Primož Simončič, Marjana Westergren, GIS

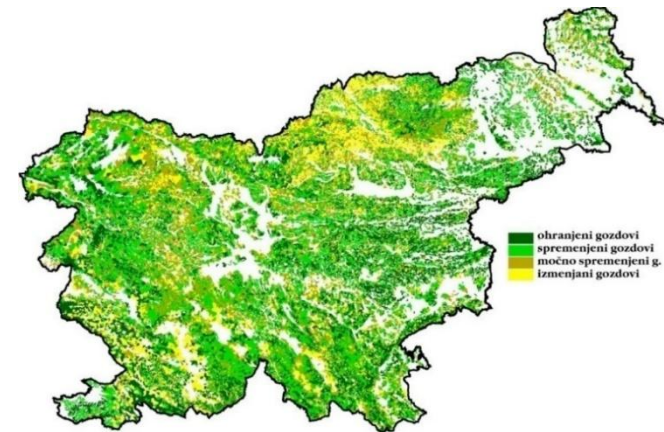


Gozdno drevje ima dolgo življenjsko dobo - na razmere v okolju so se populacije gozdnega drevja prilagajale skozi tisočletja

- Obstoje različnih ras gozdnega drevja (*Duhamel de Monceau, 1760*)
- Velikopovršinska uporaba neprimerne gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM iz vzhodne Evrope) v Franciji, Nemčiji, Belgiji konec 19. stoletja – **pomen izvora GRM** za dolgoročno uspevanje gozdov
- Ustanovitev IUFRO 1892 (Mednarodne zveze gozdarskih raziskovalnih organizacij)
- **Pomen genetske pestrosti gozdnega drevja za ohranjanje prilagodljivosti na spremenljivo okolje** (npr. *Namkoong v ZDA, Nanson v Be, idr., 1970 – 1980*)



„Slovenska gozdarska šola“



- Slovenija je po gozdnatosti na 3.-4. mestu v Evropi
- **Trajnostno gospodarjenje** je tradicionalno vgrajeno v koncept „slovenskega gozdarstva“ (Gozdni redi od 15. st. dalje, npr. Marije Terezije I. 1774)
- **„Gojenje gozdov v luči genetike“** in „Biologija – teoretična in praktična podlaga gozdarstva“ (M. Wraber 1950) in uporaba genetike v praksi (M. Brinar 1961)
- **Slovenska gozdarska šola** (D. Mlinšek 1968, IUFRO 1986, Zakon o gozdovih 1993) – trajnostno, multifunkcionalno, sonaravno gospodarjenje z gozdovi
- Ohranjeni gozdovi uvrščajo Slovenijo v **‘biodiverzitetno vroči pas’** v Evropi.
- **V 87% gozdov je sestava drevesnih vrst enaka ali zelo primerljiva z naravno**

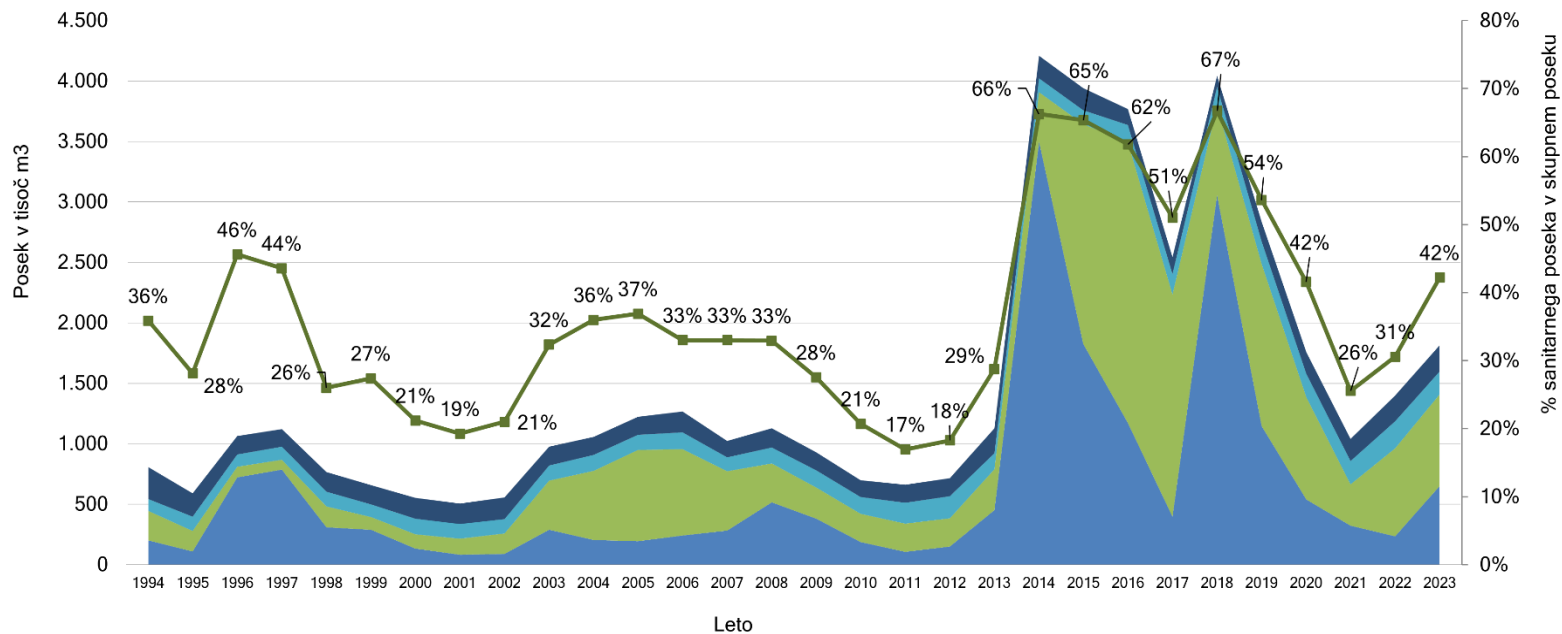
	Leto 1947	Leto 2023
Lesna zaloga (m ³ /ha)	111	304
Prirastek (m ³ /ha)	2,71	7,4
Posek (mio m ³ /leto)	4,5 (po WW2)	7,1



Velike ujme 2014 - 2024

Posek zaradi sanitarnih vzrokov in delež letnega poseka (1994 – 2024) (po podatkih ZGS)

■ Naravne ujme ■ Žuželke ■ Bolezni ■ Drugo ■ % sanitarnega poseka

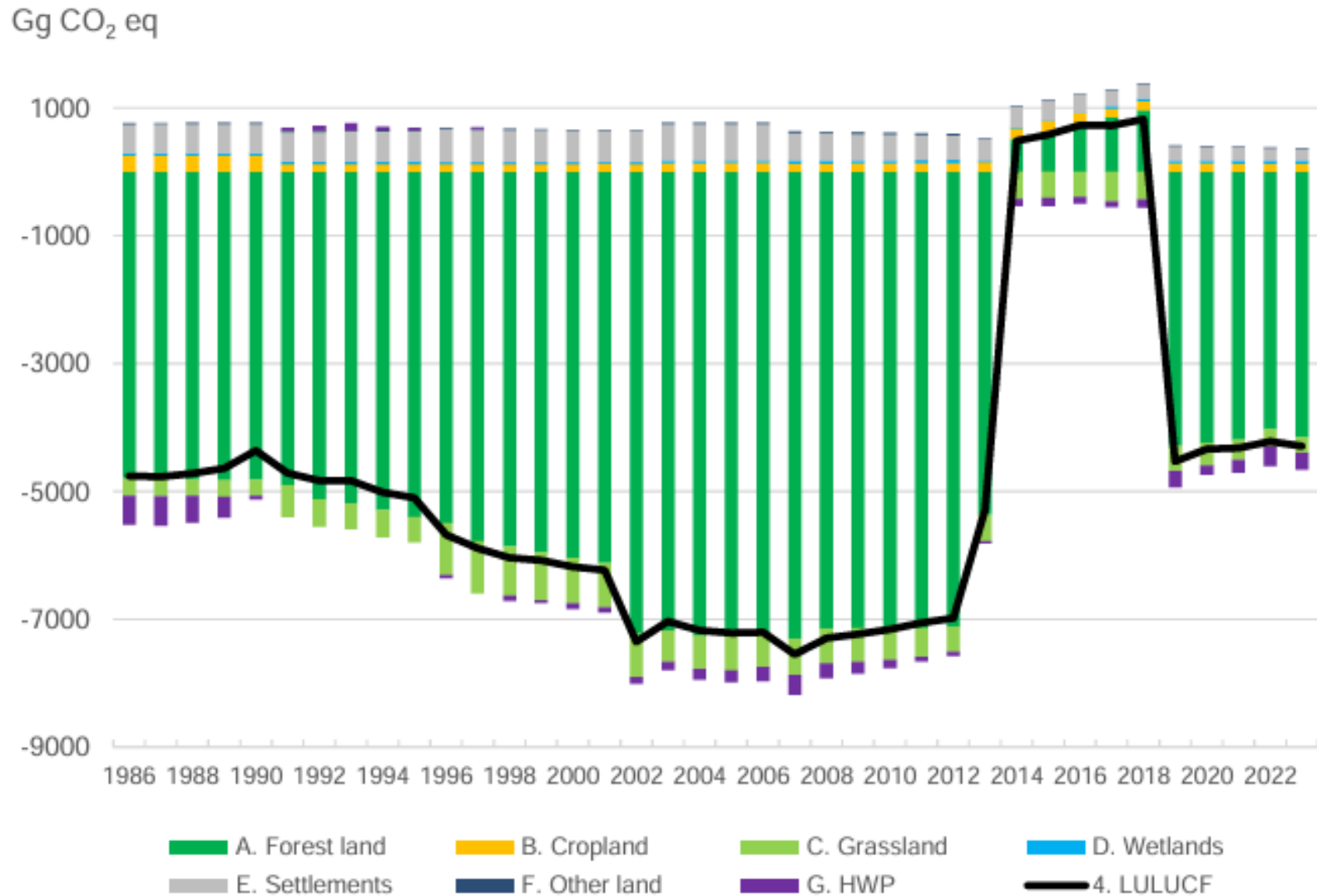


Skupno 2014-2024:

- Prizadetih 60% gozdov
- Odstranjenih več kot 20 Mm³
- Preko 400 M€ škode
- 30.000 ha potrebnih obnove

- Spremembe v sezonski dinamiki (zgodnejše brstenje in cvetenje – nevarnost pozeh, podaljšanje vegetacijske dobe – zapoznele 'priprave' rastlin na zimo; gradacije podlubnikov)
- Pogostejši ekstremni vremenski pojavi (suše, poplave, zemeljski plazovi), nevihte, toča...fiziološko slabijo drevje
- Bolj vroča in topla poletja (premik temperature in števila dni nad 35°C) vplivajo npr. na dozorevanje semena

Neto emisije in zaloge CO₂ v Sloveniji 1986-2022 (LULUCF)



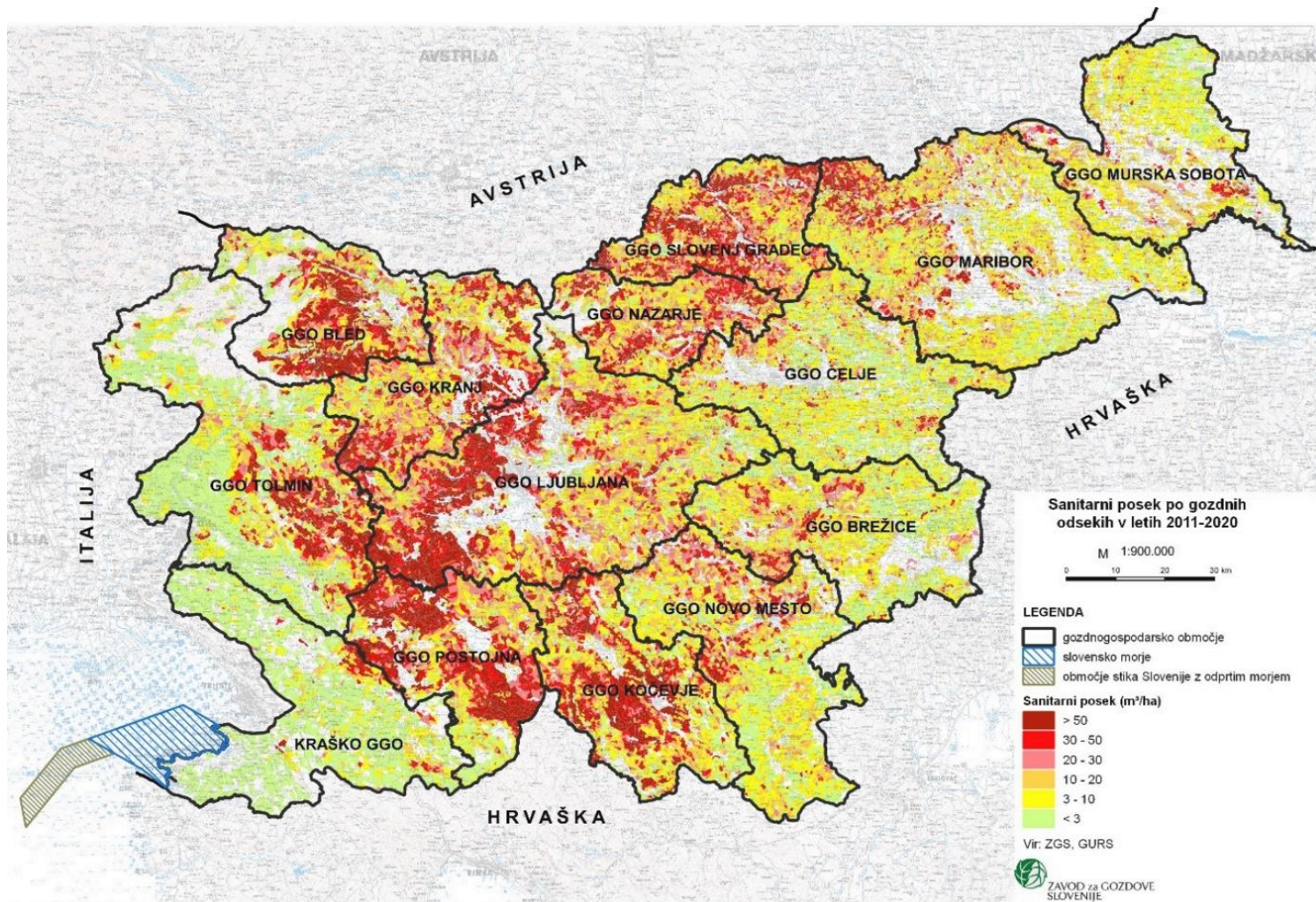
VPLIVI NA PODNEBJE:

- skladiščenje ogljika v lesni biomasi in gozdnih tleh (97% skupnih ponorov, vendar skupno 10% manj kot 1986)
- skladiščenje ogljika v lesnih proizvodih
- uravnavanje klime

Slovenia's (GHG emissions)
National Inventory Document

2025

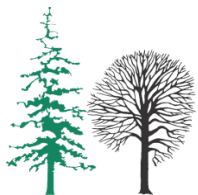
Podnebne spremembe in sanitarni posek 2011-2020



VPLIVI NA GOZD

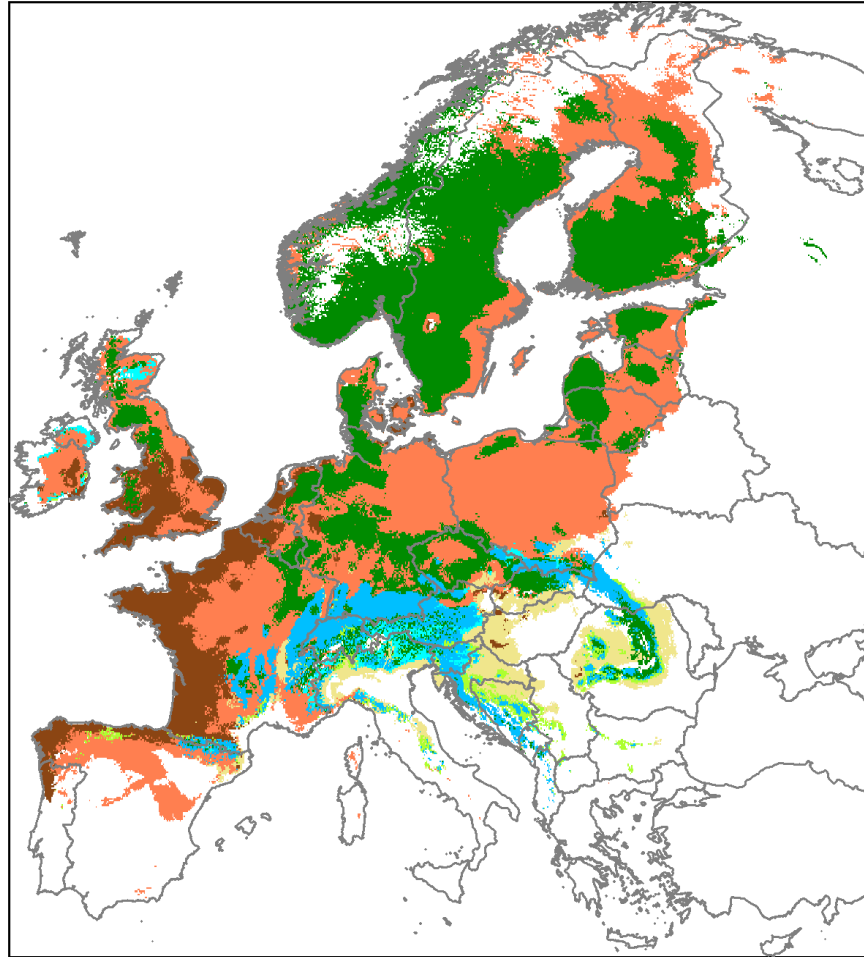
- fenološki razvoj rastlin in dolžina rastne dobe
- razširjenost drevesnih vrst
- odnosi med vrstami (konkurenčnost)
- rastne značilnosti in produktivnost rastišč
- poškodbe gozdov (ujme, škodljivci in bolezni)

Fenologija v bukovem sestoju

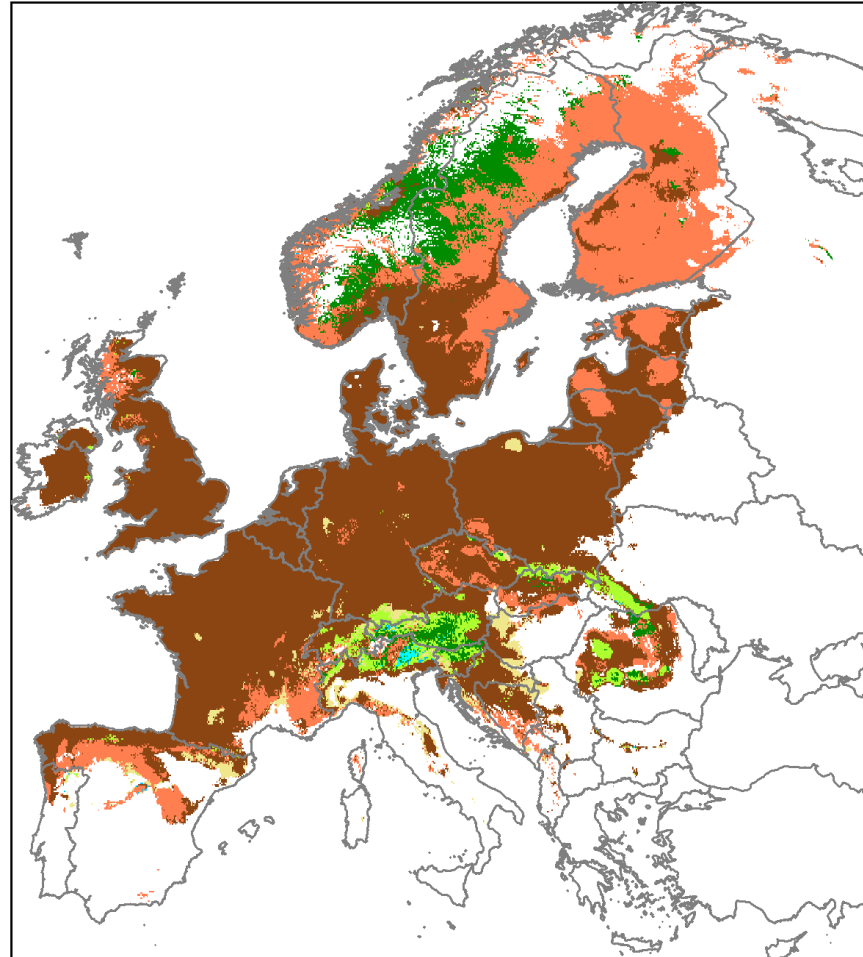


Simulacija uspevanja gozdnih drevesnih vrst v Evropi do leta 2080

(A) Current



(B) RCP8.5 2061-2080

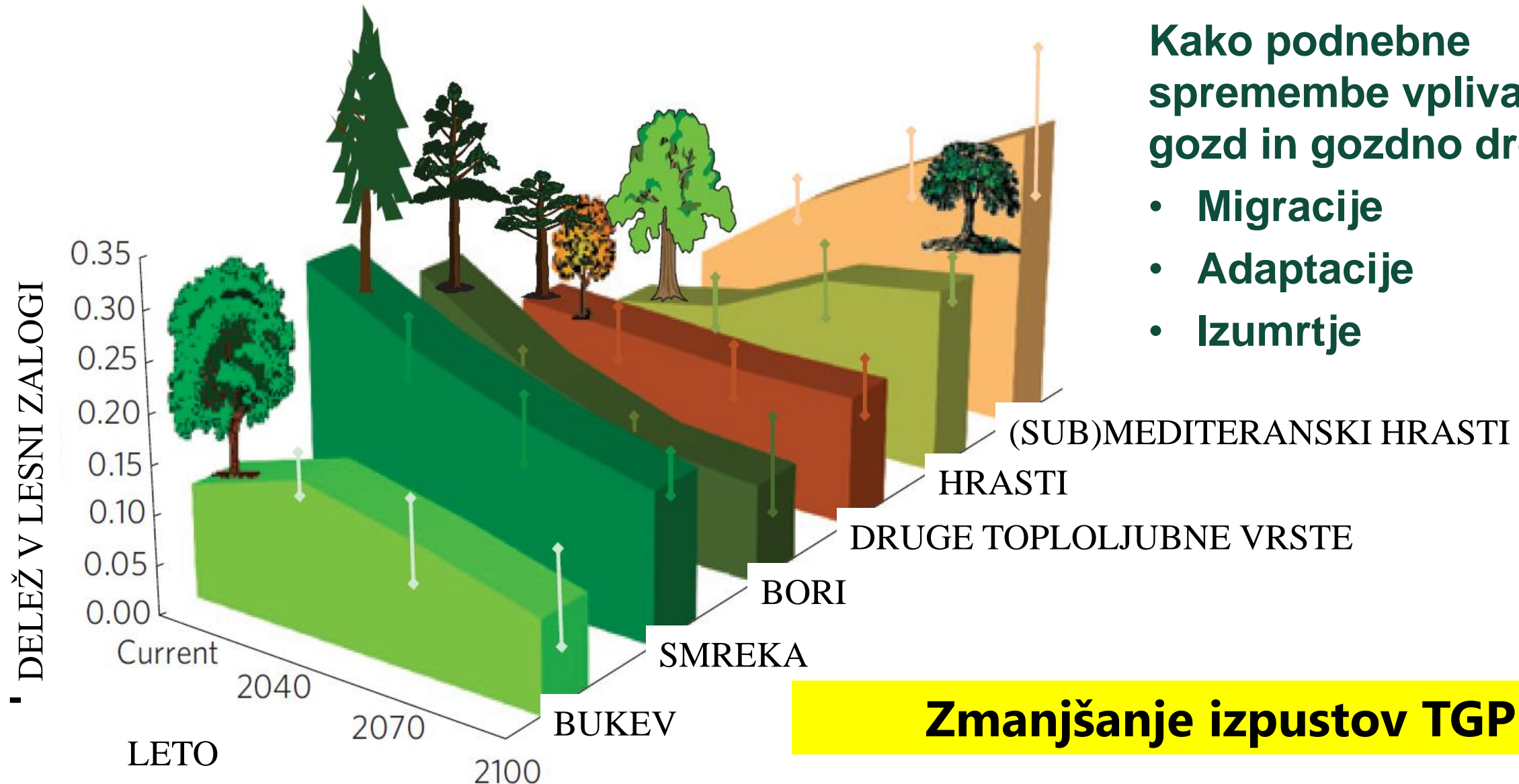


- A alba
- P abies
- P sylvestris
- L decidua
- F sylvatica
- Q petraea
- Q robur

Chakraborty *et al.* 2021, 2024



Predvidene spremembe lesne zaloge gozdnega drevja v Evropi (Hanewinkel et al. 2012)



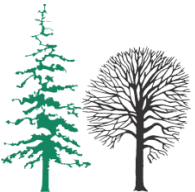
Kako podnebne spremembe vplivajo na gozd in gozdno drevje:

- Migracije
- Adaptacije
- Izumrtje

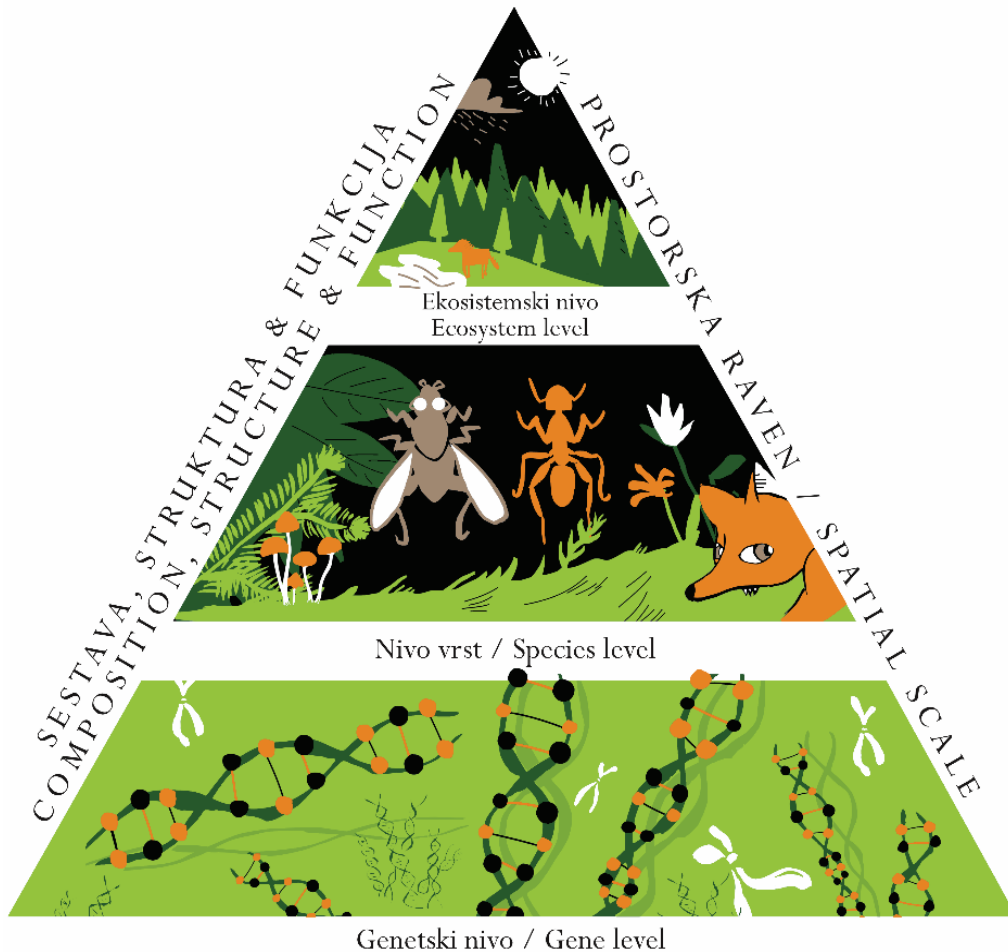
Zmanjšanje izpustov TGP!

Podnebne spremembe zahtevajo aktivno ukrepanje in določajo prihodnje gospodarjenje z gozdovi

- Dve strategiji:
 - **BLAŽENJE:** zmanjševanje hitrosti in obsega podnebnih sprememb, blaženje podnebnih ekstremov
 - **PRILAGAJANJE:** načrtno zmanjševanje ranljivosti, povečevanje odpornosti, zmanjševanje negativnih učinkov podnebnih sprememb na blaginjo človeške družbe:
 - Ohranjanje gozdov (ponori ogljika in zagotavljanje vseh funkcij gozdov), raba lesnih proizvodov, vrstna sestava, genetska pestrost, zgradba gozdov, odpornost posameznih dreves, obnova rizičnih sestojev, zmanjševanje obhodnje in lesne zaloge



Biotska raznovrstnost omogoča prilagajanje gozdov na spremembe v okolju



Shema D. Finžgar

- **Genetska pestrost** omogoča evolucijo (prilagoditveni potencial) ⇒ Genetsko pestre populacije se lahko hitro prilagodijo na spremembe v okolju
- Dolgoročno spodbuja uspešno razmnoževanje, zmanjšuje tveganje za križanje v sorodstvu (inbreeding) in genetski zdrs ter prilagodljivost populacij na spremembe klime in rastišč
- Razvoj metod adaptivnega gospodarjenja z gozdovi
- **Nadaljnji razvoj načel „Slovenske gozdarske šole“ v podporo genetski pestrosti** ob načrtovanju vseh gozdnogojitvenih ukrepov

Received: 16 May 2023 | Revised: 23 August 2023 | Accepted: 23 October 2023

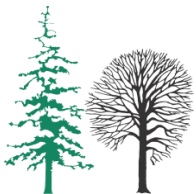
DOI: 10.1111/mec.17196

FROM THE COVER

MOLECULAR ECOLOGY WILEY

Low but significant evolutionary potential for growth, phenology and reproduction traits in European beech

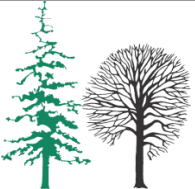
Marjana Westergren¹ | Juliette Archambeau² | Marko Bajc¹ | Rok Damjanič¹ | Adélaïde Theraroz² | Hojka Kraigher¹ | Sylvie Oddou-Muratorio^{3,4} | Santiago C. González-Martínez²



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

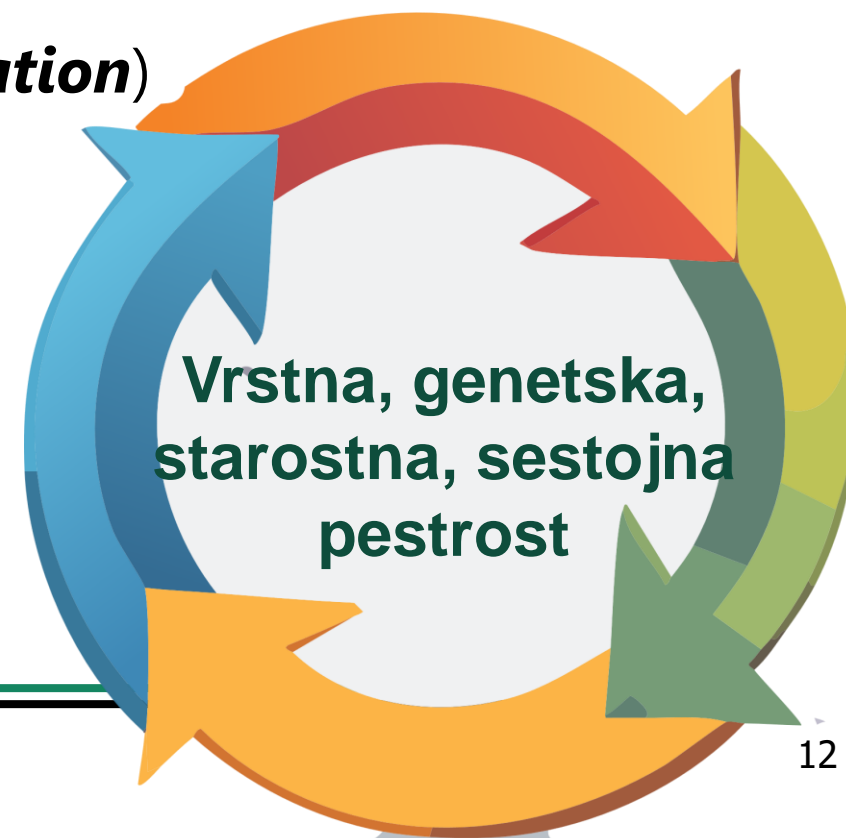
Argument za dopolnilno sadnjo in setev

- **Obnova gozdov** je faza, v kateri se **določi vrstna in genetska sestava bodočega sestoja** in odločilno vpliva na genetsko in biotsko pestrost bodočih sestojev
- Poleg ohranjanja genetske pestrosti v sestojih, ki se (so)naravno pomlajujejo, je dopolnilna sadnja najboljša izbira, saj vsebuje tudi uporabo »orodja« **epigenetike** (Gömöry idr., 2020)
- V večini gozdov ima **dopolnilna sadnja cilj povečevanja vrstne in genetske pestrosti**
- Lokalno genetsko pestrost se obogati s proveniencami, za katere bo mogoče z zadostno stopnjo gotovosti predvidevati, da bodo uspešne pri prilagajanju gozdov na prihodnje razmere v okolju (t. i. **prenos genov in »assisted migration«**).



Gozdnogospodarski in gozdnogojitveni ukrepi:

- ⌘ Mešani in raznomerni gozdovi = večja **stabilnost** in **odpornost**
- ⌘ Pestrost habitatov omogoča večjo **biodiverziteto**
- ⌘ Listavci + iglavci = **nižja tveganja zaradi podnebnih sprememb**
- ⌘ Priporočeno mešanje po skupinah ali slojih
- ⌘ **Ohranjanje genetske pestrosti**
- ⌘ **Prenos genov** (*assisted gene flow / assisted migration*)
- ⌘ **Monitoring** uspešnosti ukrepov



Strategiji prilagajanja in blaženja sestavni del sodobnega upravljanja z gozdom:

- **Fleksibilnost upravljanja in vlaganj** (prilagajanje izrednim dogodkom)
- **Finančni mehanizmi** (vlaganja v obnovo, monitoringe ...)
- **Krepitev gozdno lesnih-verig** in biogospodarstva
- **Opredelitev gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM)** kot **strateške surovine** (financiranje programov zagotavljanja GRM za obnovo slovenskih gozdov in njihovo prilagajanje na podnebne spremembe)
- Program **EUFORGEN in SIFORGEN** - vključujeta tudi potrebe po sodelovanju med gozdarstvom in kmetijstvom pri ohranjanju genskih virov kmetijskih rastlin, domačih živali in gozdnega drevja
- Podpora raziskavam in prenosu znanj v okviru **Centra za semenarstvo, drevesničarstvo in varstvo gozdov**





GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

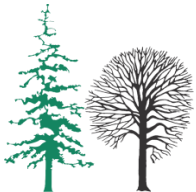


OTVORITEV

Centra za semenarstvo, drevesničarstvo in varstvo gozdov

9.3.2026 ob 13:00

Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE