

Ekosistemske storitve in načini gospodarjenja z gozdom

dr. Gal Fidej

Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozde vire

Biotehniška fakulteta,

Univerza v Ljubljani



Univerza v *Ljubljani*
Biotehniška fakulteta

Oddelek za gozdarstvo
in obnovljive gozde vire

Uvod

- Ekosistemske storitve gozda
- Zagotavljanje ekosistemskih storitev na primeru GGE Tržič
- Zaključki



Kategorizacija gozdnega prostora

- Večina sveta uporablja segregacijski pristop (t.i. *land sparing*) pri kartiranju ekosistemskih vlog gozda
- V Sloveniji uporabljamo integracijski oz. večnamenski pristop (t.i. *land sharing*)
- Pravne podlage: Zakon o gozdovih (ZG), Zakon o ohranjanju narave (ZON), Uredba o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom
- Po ZG ločimo naslednje kategorije gozdov:
 1. večnamenski gozdovi
 2. gozdovi s posebnim namenom z dovoljenimi ukrepi
 3. gozdovi s posebnim namenom brez ukrepanja
 4. varovalni gozdovi



Večnamenski gozdovi



Gozdovi s posebnim namenom z ukrepanjem



Gozdovi s posebnim namenom brez ukrepanja



Varovalni gozdovi

Funkcije gozdov (tj. ES)

- Ekološke (4):
 - varovanje gozd. zemljišč in sestojev
 - hidrološka
 - ohr. biot. raznovrstnosti
 - klimatska funkcija
- Socialne (10) :
 - zaščitna - f. varovanja nar. vred.
 - rekreacijska - higijensko-zdravstvena
 - turistična - f. varo. kult. dediščine
 - poučna - obrambna
 - raziskovalna - estetska funkcija
- Proizvodne funkcije (3):
 - lesnoproizvodna funkcija
 - pridobivanje drugih gozd. dobrin
 - ter lovnogospodarska funkcija



Funkcije gozdov

- ZG: gozdovi zagotavljajo ekološke (4), socialne (10) in proizvodne funkcije (3)

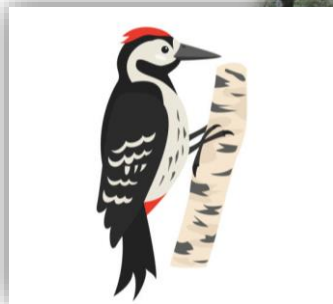
- stopnja poudarjenosti funkcije narekuje režim upravljanja z gozdovi:
 - 1. stopnja poudarjenosti – določa način gospodarjenja
 - 2. stopnja poudarjenosti – pomembno vpliva na gospodarjenje
 - 3. stopnja poudarjenosti – le deloma vpliva na gospodarjenja, pri večini funkcij gozda se jo ne vrednoti

Vpliv kategorije gozda in ovrednotenih funkcij na režim upravljanja z gozdovi

- funkcije gozda so lahko v sinergiji, ali pa so v nevtralnem ali izključujočem ali delno izključujočem odnosu ...
- ... zato nujno prioritarno rangiranje funkcij po pomenu.

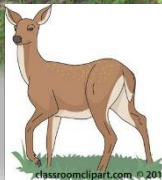
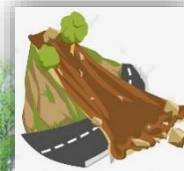
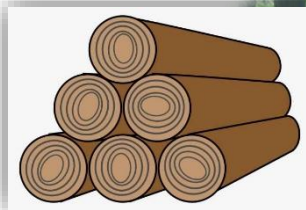
Vpliv kategorije gozda in ovrednotenih funkcij na režim upravljanja z gozdovi

- GPN brez ukrepanja – strogo varovani rezervati



Vpliv kategorije gozda in ovrednotenih funkcij na režim upravljanja z gozdovi

- Večnamenski gozd



© A. Bončina



Zagotavljanje ekosistemskih storitev na primeru GGE Tržič

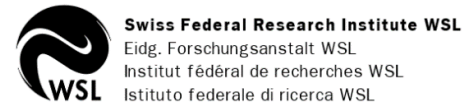
- Simulirali razvoj sestojev na dveh območjih v Alpah za obdobje naslednjih 100 let – GGE Tržič in regija Val Müstair
- Različni podnebni scenariji in različne strategije gospodarjenja
- Kazalniki: biodiverziteteta in druge ekos. storitve, skladiščenje ogljika



Gal Fidej, Jurij Diaci



Simon Mutterer,
Clemens Blattert,
Timothy Thrippleton,
Leo Bont, Janine
Schweier



Metode

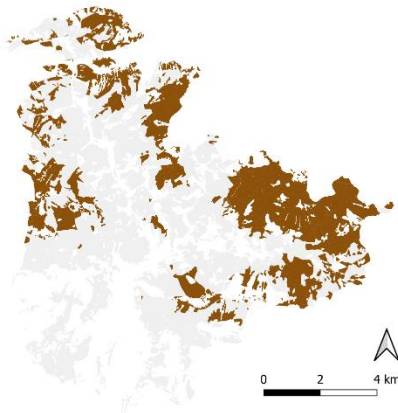
- Simulacija razvojev sestojev s programom ForClim (Bugmann, 1996) za obdobje 80 let
- Simulacije temeljijo na podatkih o gozdnih fondih – SVP in SEST (Zavod za gozdove Slovenije)
- 3 podnebni scenariji (CMIP6 projections)
 - “obstoječe” podnebje (Hist: 1980-2010)
 - podnebje se segreje 2-4,5 °C (SSP2-4,5)
 - podnebje se segreje 5-8,5 °C (SSP5-8,5)
- Kriteriji ekosistemskih storitev: multi-criteria decision analysis (MCDA; Blattert et al. (2017) in Thrippleton et al. (2021))

Metode – Strategije gospodarjenja

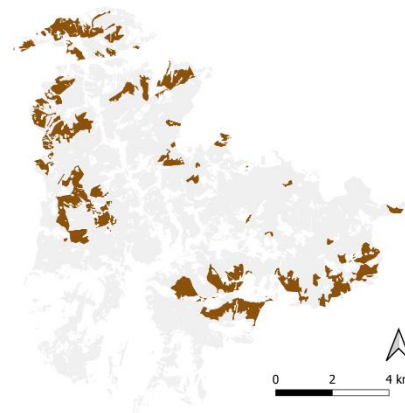
- **SON**aravno – trenutno v praksi uveljavljen režim gospodarjenja
- **SON-Low** – sonaravno gospodarjenje **nižje intenzitete** (jakost sečenj 25-50% **nižja** kot v praksi)
- **SON-High** – sonaravno gospodarjenje **višje intenzitete** (jakost sečenj 25-50% **višja** kot v praksi)
- **SON-ClimAdapt** – sonaravno gospodarjenje, ki vključuje manjši vnos podnebj u prilagojenih DV (jelka, bukev, graden, g. javor, rdeči bor)
- **NO** – brez gospodarjenja - prepuščeno naravi
- **GOLO**sek – golosečni način gospodarjenja

Metode – Obstoječi režimi gospodarjenja glede na naravna izhodišča

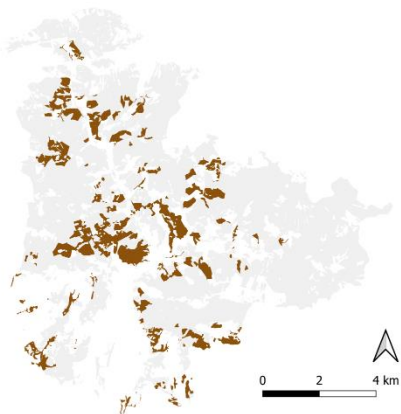
→ [Smreka nad 1000 m](#)



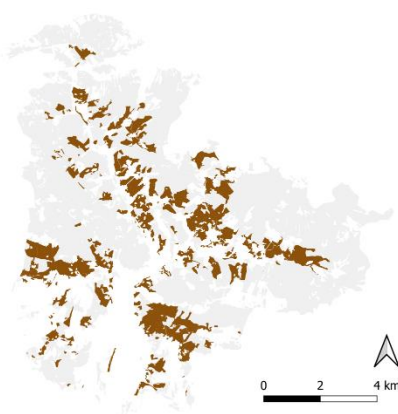
→ [Bukev nad 1000 m](#)



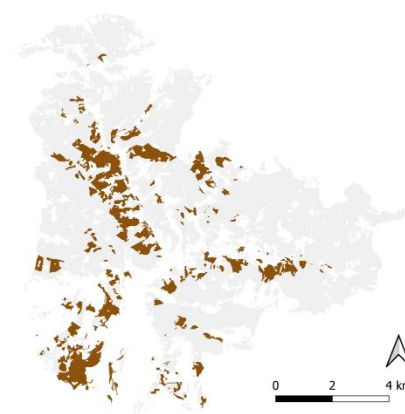
→ [Bukev pod 1000 m](#)



→ [Smreka pod 1000 m JUG eksp.](#)



→ [Smreka pod 1000 m SEV eksp](#)



Metode – gospodarjenje - Primer

Bukev pod 1000 m nmv

Proizvodna doba: **120 let**

Dev.stage	Tip gosp.	Interval (leta)	Leto	SON Intensity (%)	LOW = SON	HIGH = SON	Climate Adapted = SON + planting
					*0.75 Intensity (%)	*1.25 Intensity (%)	
mladovje	-	-	0	0	0	0	0
			10	0	0	0	0
drog.	<i>Visoko redčenje</i>	10	20	25	18.75	31.25	25
			30	25	18.75	31.25	25
			40	20	15	25	20
debeljak	<i>Visoko redčenje</i>	10	50	20	15	25	20
			60	20	15	25	20
			70	20	15	25	20
			80	15	11.25	18.75	15
			90	0	0	0	0
V pomlajevanju	<i>Sečnja ciljni dbh: 25 cm</i>	10	100	33	24.75	41.25	33
			110	66	49.5	82.5	66
			120	100	75	100	100



Shema sajenja

Skupno: 1800 sadik (15 sadik/leto/ha)

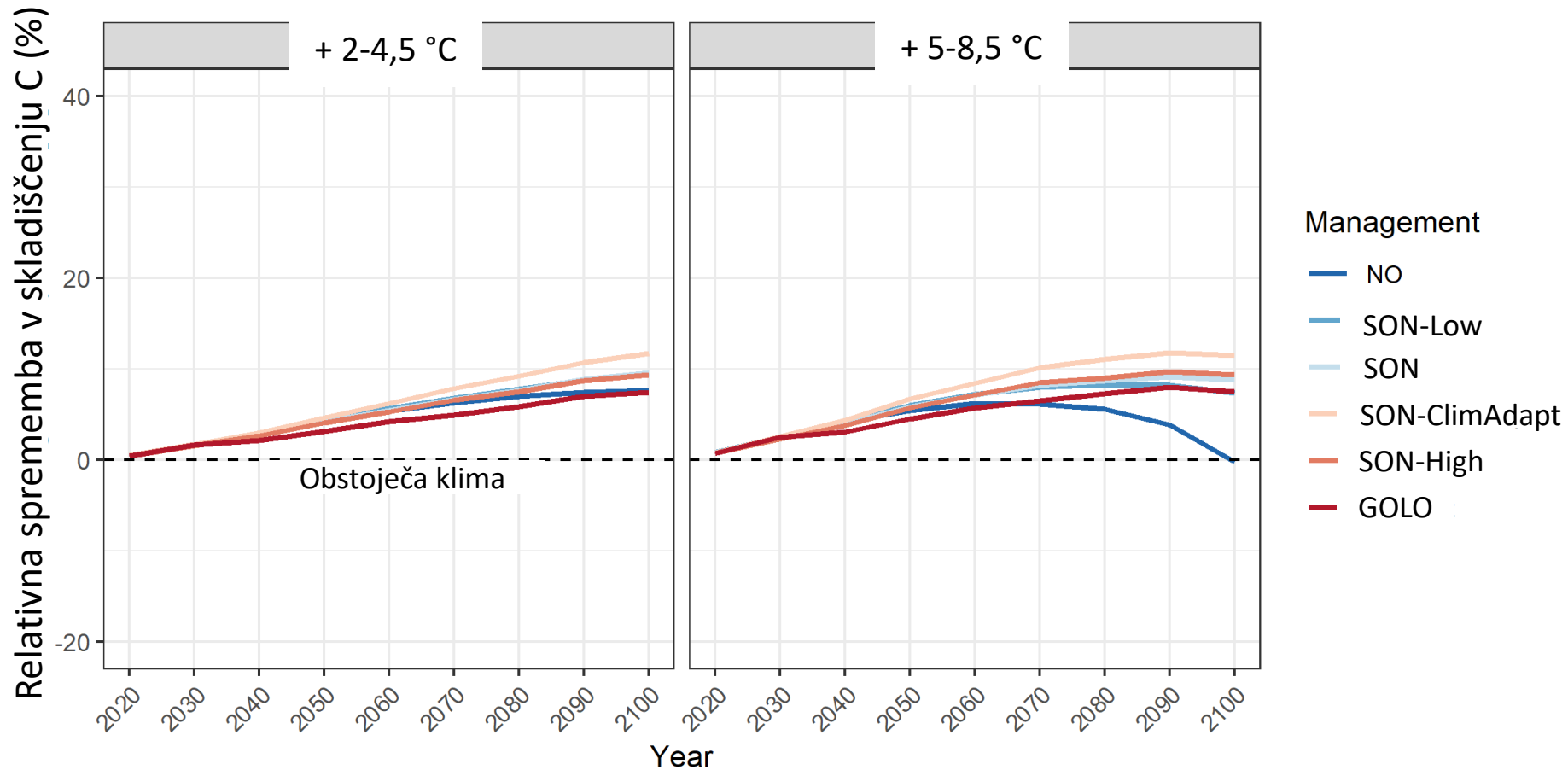
A. alba (300 /ha) → debeljak (leto 80 +2)

Q. petrea (800 /ha) → v pomlajevanju (leto 110 +2)

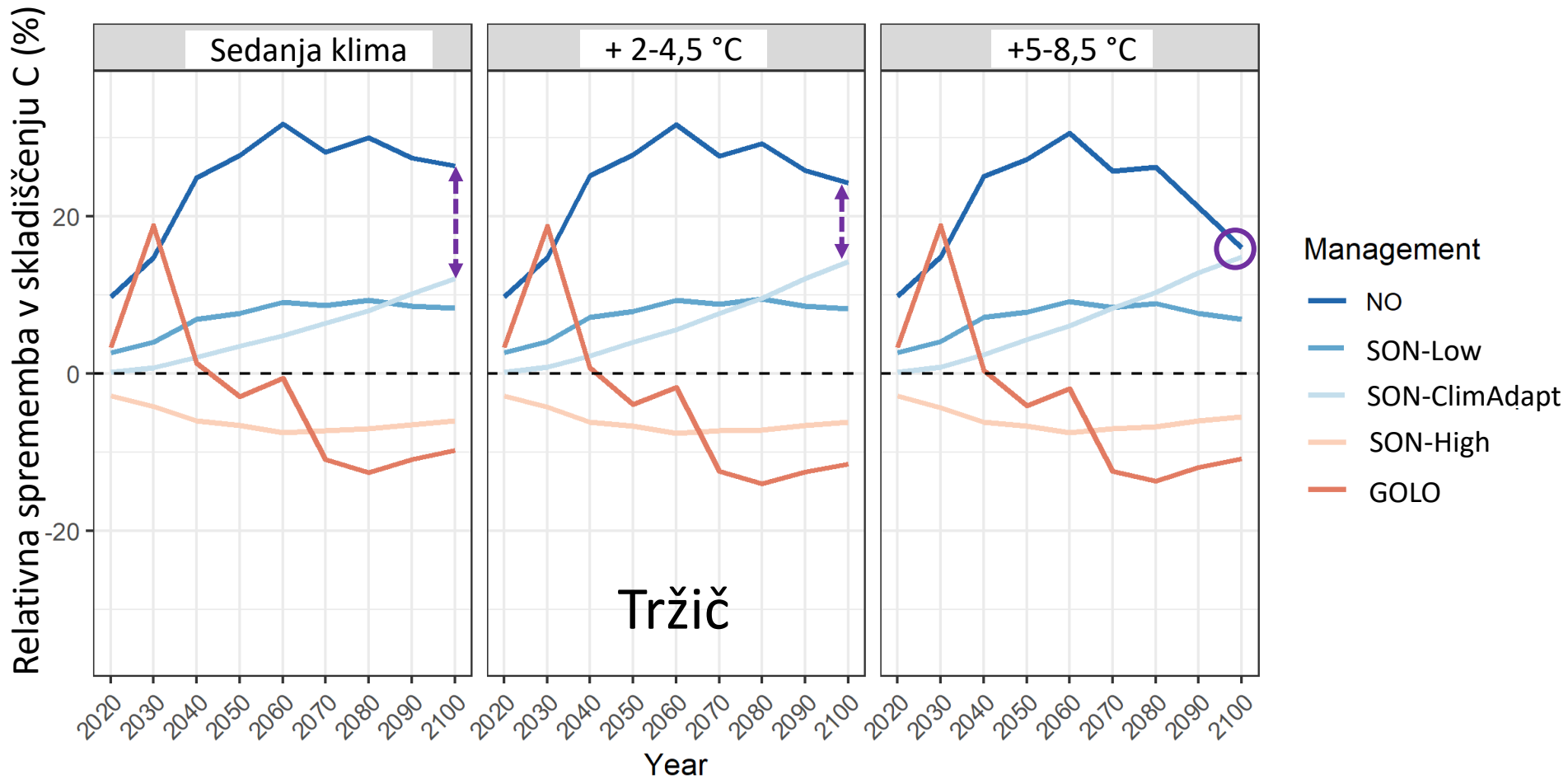
A. alba (400 /ha) → v pomlajevanju (leto 110 +2)

P. sylvestris (300 /ha) → in regeneration (leto 110 +2)

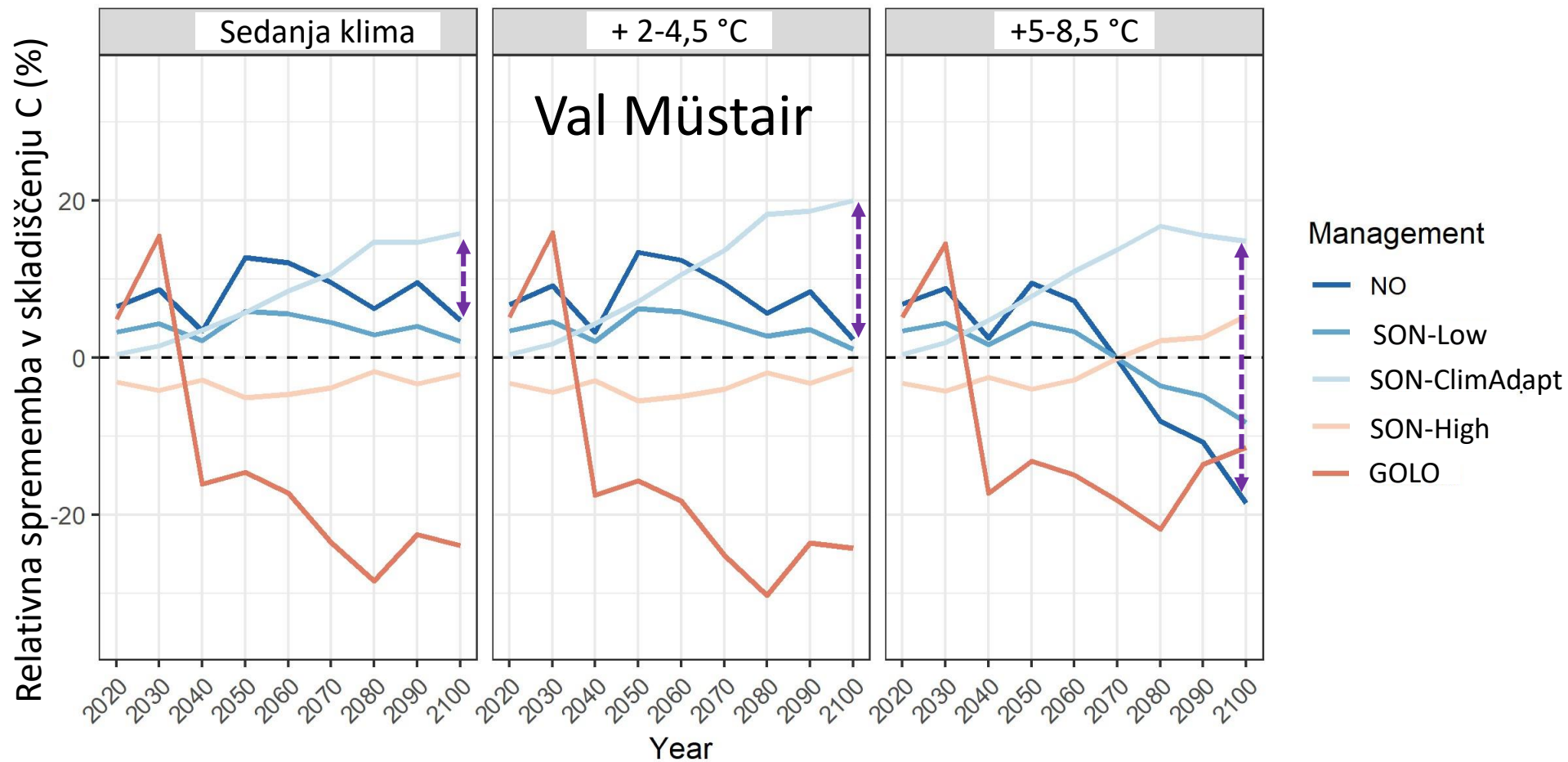
Rezultati - skladiščenje ogljika - potencial za blaženje PS



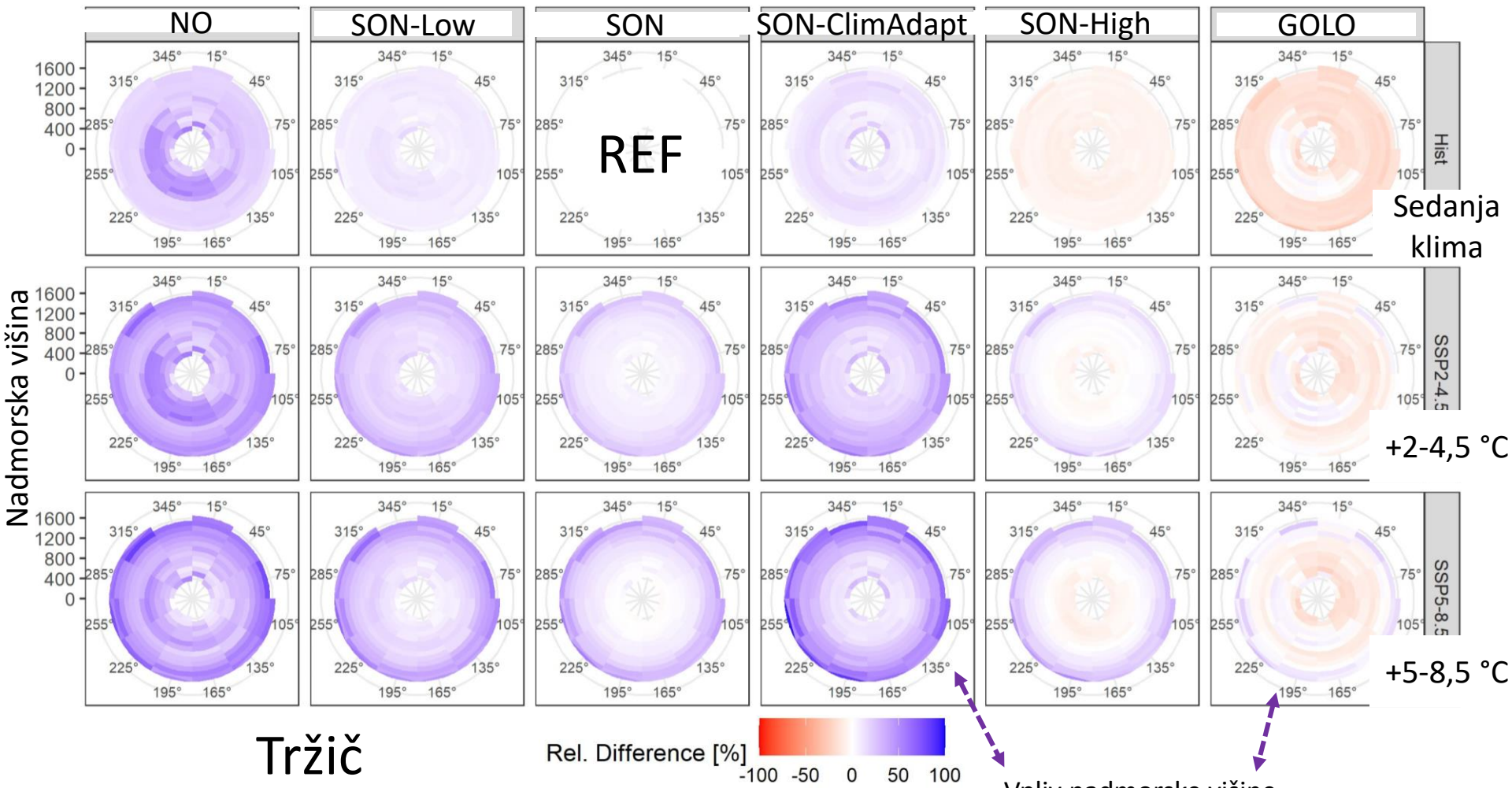
Rezultati - skladiščenje ogljika - potencial za blaženje PS



Rezultati - skladiščenje ogljika – potencial za blaženje PS



Rezultati - Skladiščenje ogljika - Obdobje 2080-2100



Skupina indikatorjev	Indikator	Referenca	Utež
Skladiščenje ogljika	Carbon sequestration	Blattert et al. (2018), Thrippleton et al. (2021)	1
Ohranjanje biotske pestrosti	Shannon index	Shannon and Weaver (1949)	0.25
	Post-hoc index	Staudhammer and LeMay (2001)	0.25
	Amount of deadwood	Blattert et al. (2018), Thrippleton et al. (2021)	0.25
	Number of habitat trees	Blattert et al. (2018), Thrippleton et al. (2021)	0.25
Rekreacija (vizualna privlačnost)	Size of largest trees	Edwards et al. (2012)	0.22
	Variation in tree size (post-hoc index)	Edwards et al. (2012)	0.17
	Variation in tree species (Shannon index)	Edwards et al. (2012)	0.11
	Visual permeation through stand (stand density index)	Edwards et al. (2012)	0.17
	Deadwood (harvest residue)	Edwards et al. (2012)	0.22
	Deadwood (natural mortality)	Edwards et al. (2012)	0.11
Produkcija lesa	Timber harvested	Blattert et al. (2018), Thrippleton et al. (2021)	0.8
	Productivity	Blattert et al. (2018), Thrippleton et al. (2021)	0.2
Zaščitna vloga	Rockfall protection index	Cordonnier et al. (2014), Thrippleton et al. (2021)	0.5
	Avalanche protection index	Cordonnier et al. (2014), Thrippleton et al. (2021)	0.5

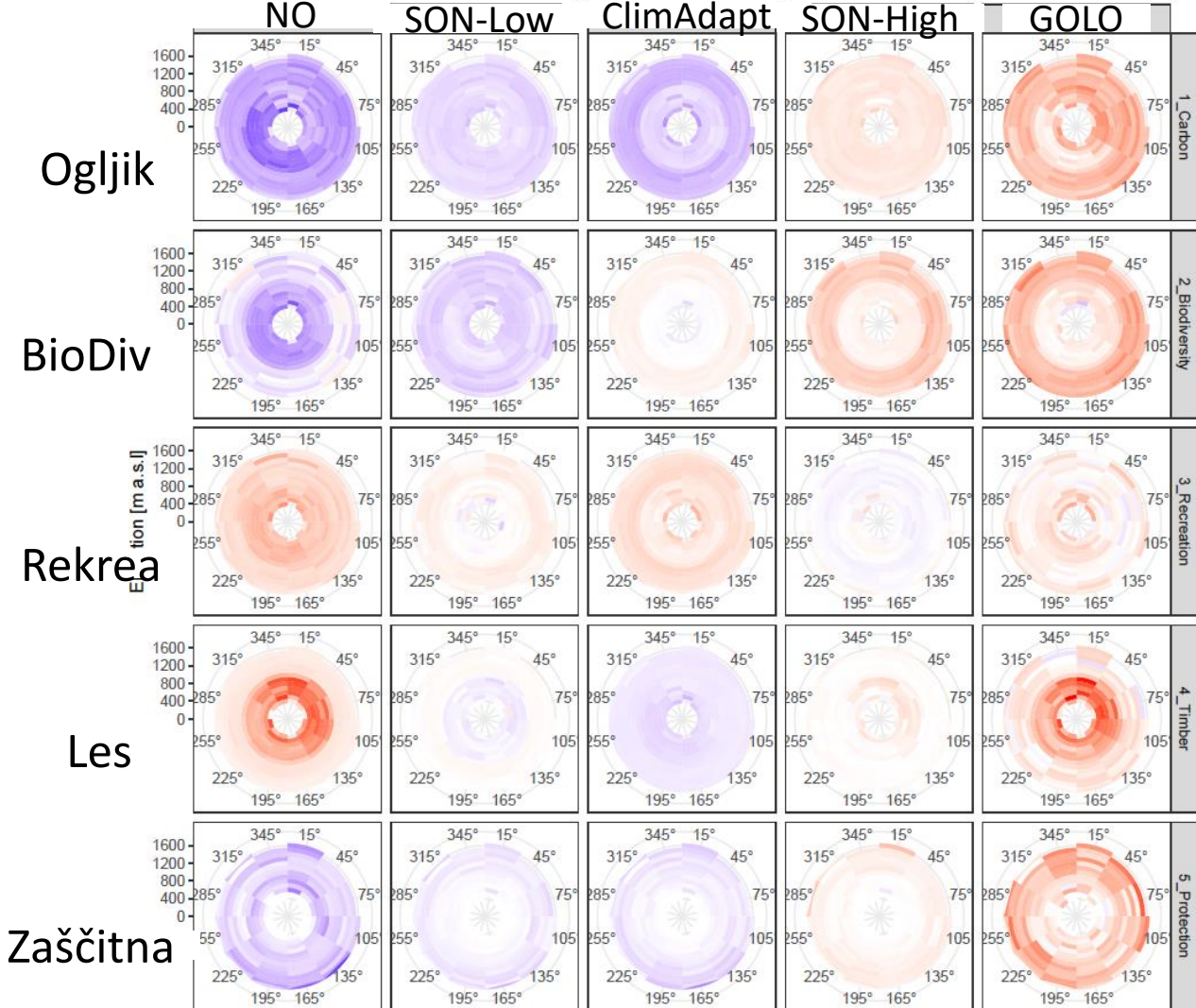
Rezultati – ES

- SSP2-4.5
- Obdobje: 2080-2100
- REF: SON

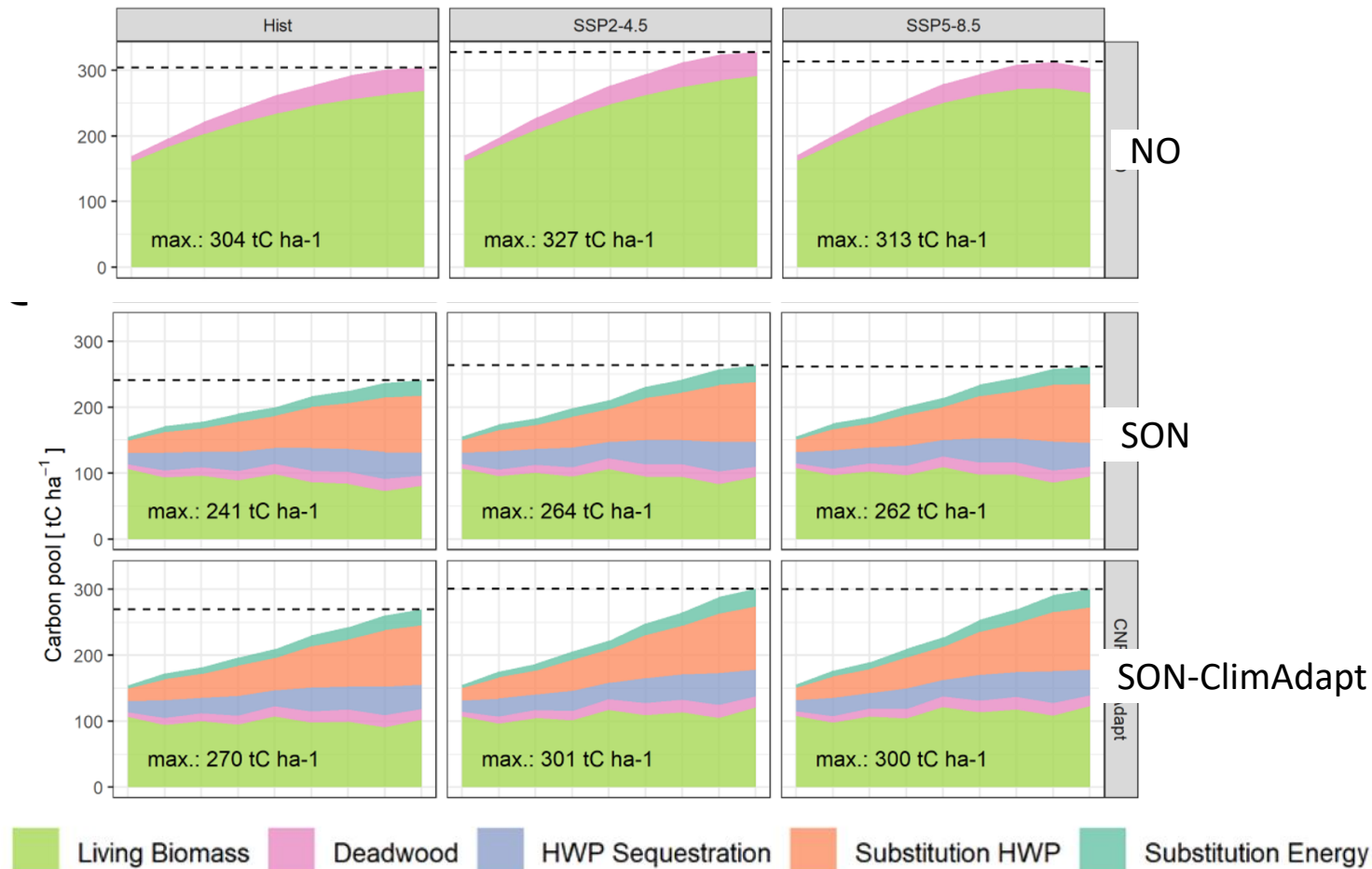
• Ni enoznačnih rezultatov

• GOLO v vseh slabo

• Podobno HIGH



Skupna povp. zaloga ogljika (nadzemna in podzemna)



Zaključki

- **NO** (brez gosp.) ima največje “kratkoročne” potenciale za skladiščenje C, proti koncu obdobja kulminira/pada
- **SON-ClimAdapt** in **NO** primerljiva glede skladiščenja C leta 2100 (še zlasti pri SPP5-8)
- **SON-ClimAdapt** – gospodarjenje kratkoročno zmanjšuje zaloge C, dolgoročno pa je mobiliziran les skladiščen v lesnih proizvodih in gozd prilagojen pod. sp.
- Glavni omejitveni dejavniki prilagajanja gozdov na podnebne spremembe:
 - Hitrost podnebnih sprememb
 - Tradicionalnost gozdarske stroke
 - **Prekomerno objedanje velikih rastlinojedov (-> izguba drevesnih vrst)**

Zaključki

- Z (večino) gozdov je treba gospodariti – vir surovine, prilagajanje podnebnim spremembam
- Nujno povečati delež naravnih rezervatov (5 %?, 10 %?)
- Zlasti, kjer imamo še ohranjene pragozdove (Romunija, Bolgarija)
- Sicer v ohranjenih naravnih gozdovih (v državni lasti)
- Neaktivnost lastnikov – priložnost za ustvarjanje novih rezervatov

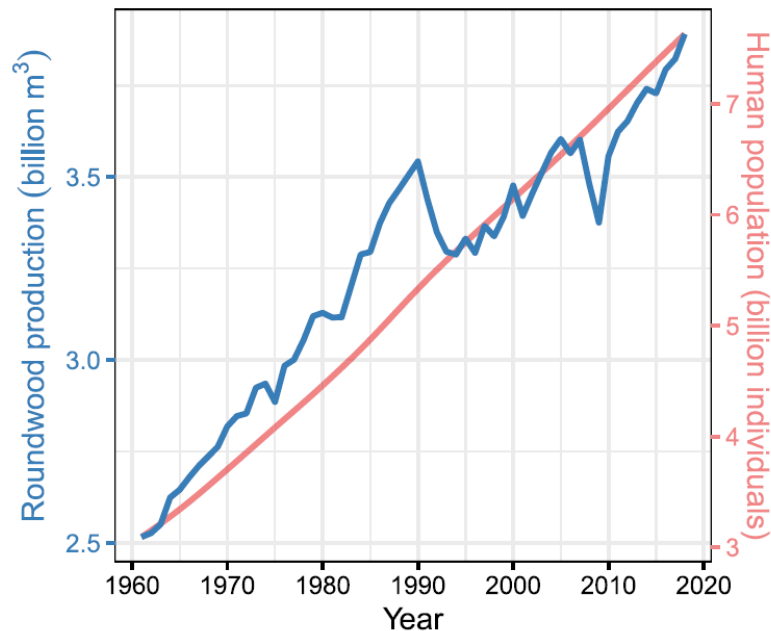
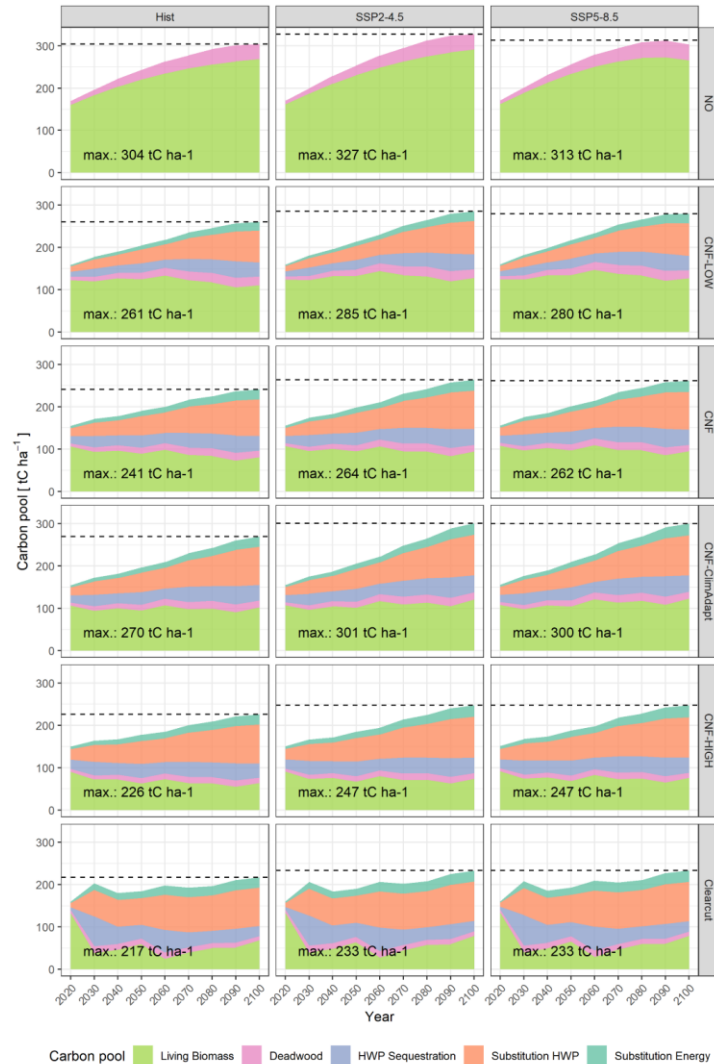


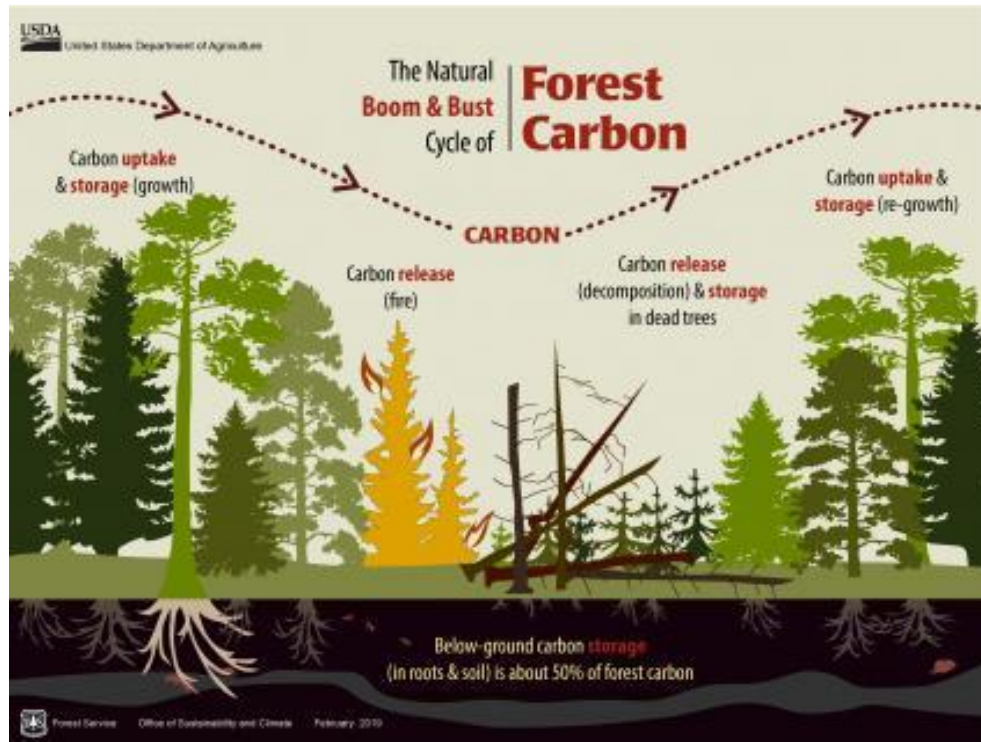
Fig 1. Global roundwood production (blue) and human population size (red). Data sources: FAOSTAT (2019a,b).



Hvala!



- vezava atmosferskega ogljika v življenjskem ciklu gozda



Specifike upravljanja z mestnimi gozdovi

- vezava atmosferekega ogljika v bukovem gozdu

