

Gozdarski vestnik

Letnik 83, številka 5-6

Ljubljana, 2025

ISSN 0017-2723

Vpliv objedanja zaradi
rastlinojede divjadi
na gostoto in višinsko
preraščanje gozdnega
mladja na Tolminskem
gozdnogospodarskem
območju

Visokonapetostni
daljnovodi -
neizkoriščen potencial
v gozdnem prostoru?

Ali nas morajo skrbeti
nove vodovarstvene
usmeritve?

GOZDNI RASTIŠČNI
TIPI SLOVENIJE
Nižinsko črnojelševje

Nekateri elementi
za odločanje med
klasično in strojno
sečnjo z vidika
lastnika gozda



ZVEZA
GOZDARSKIH
DRUŠTEV
SLOVENIJE



UVODNIK	122	Boris RANTAŠA, Aleš POLJANEC Od polarizacije k sodelovanju: tradicija in sodobni izzivi večnamenskega gospodarjenja z gozdovi
IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK	123	Iztok KOREN, Peter RAZPET Vpliv objedanja zaradi rastlinojede divjadi na gostoto in višinsko preraščanje gozdnega mladja na Tolminskem gozdnogospodarskem območju <i>The impact of grazing by herbivorous game on the abundance and height growth of forest young trees in the Tolmin Forest Management Area</i>
IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK	138	Klementina ŠINK, Anamarija JERE, Ignac SKALA, Gašper LEVER Visokonapetostni daljnovodi - neizkoriščen potencial v gozdnem prostoru? <i>Transmission lines - unused potential in forest space?</i>
STROKOVNI ČLANEK	150	Robert ROBEK, Miha ROBAR Ali nas morajo skrbeti nove vodovarstvene usmeritve?
IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK	156	Valerija BABIJ, Andrej ROZMAN, Igor DAKSKOBLER, Lado KUTNAR, Aleš POLJANEC, Matija KLOPČIČ, Andrej BONČINA GOZDNI RASTIŠČNI TIPI SLOVENIJE Nižinsko črnojelševje
MNENJA IN POGLEDI	165	Damjan ORAŽEM Nekateri elementi za odločanje med klasično in strojno sečnjo z vidika lastnika gozda
GOZDARSTVO V ČASU IN PROSTORU	173	Jože PRAH Praznovanje 150. obletnice prvega gozdarskega društva na Mašunu
	175	Tina DOLENC Na jubilejnem državnem sekaškem tekmovanju slavili Nazarčani
	178	Rok DAMIJAN, Matija ŠPACAPAN Na Rogli potekal 1. Slovenski gozdarski trail tek
	181	Tomaž BERCE, Rok ČERNE, Nika MOHORIČ, Maja SEVER Najbolj učinkovite metode za preprečevanje škod po velikih zvreh v kmetijstvu



Od polarizacije k sodelovanju: tradicija in sodobni izzivi večnamenskega gospodarjenja z gozdovi

Gozdovi zagotavljajo mnogo dobrin in opravljajo številne funkcije, ki jih koristimo ljudje in drugi živi organizmi. Proces sprejemanja odločitev pri upravljanju gozdov skozi participativne procese vse bolj postaja stičišče argumentov in mnenj različnih strok, med njimi gozdarske, prostorske oz. krajinske, biološke, naravovarstvene, lovske, vodarske, turistične, kulturno-varstvene in drugih, ki zastopajo javne interese, ter lastnikov in upravljavcev gozdov, ki imajo pravico in dolžnost do gospodarjenja s svojim gozdom.

Upoštevanje vidikov različnih strok in javnosti je z zakonodajo vgrajeno v proces gozdnogospodarskega načrtovanja. Vendar pa v zadnjih letih opažamo, da se skupaj s splošno polarizacijo družbe pojavljajo vse bolj zaostrene zahteve različnih strani. Vse strožji naravovarstveni predpisi (večinoma sprejeti na ravni Evrope) in trenutna ekonomska realnost, kar se kaže predvsem v višanju proizvodnih stroškov in pomanjkanju delovne sile, pomenijo nove izzive pri usmerjanju razvoja gozdov.

Konflikti med funkcijami gozda in med posameznimi strokami se vse pogosteje razrešujejo z »ograjevanjem« – bodisi dobesednim (pomladitvene in pašne ograje) bodisi simbolnim (zapiranje strok v lastne okvire). To pogosto vodi v delitve gozdnega prostora in upravljanja, namesto v skupne rešitve. Čeprav so ograje v določenih primerih smiselna rešitev, so pogosto tudi simbol nezmožnosti dogovora med deležniki in predpisi.

Sonaravno in večnamensko gospodarjenje z gozdovi je hkrati naša dediščina in sodobni pristop, ki omogoča trajnostno zagotavljanje vseh funkcij gozda za sedanje in prihodnje generacije ter za širok krog ljudi, ki živijo z gozdom. Dobre prakse iz tujine, ki podpirajo posamezne funkcije, so pogosto uresničene v sistemih segregacijskega upravljanja, zato njihov neposredni prenos v naše okolje ni vedno mogoč.

Integracijsko gospodarjenje, ki temelji na načelih trajnostnega, sonaravnega in večnamenskega gospodarjenja z gozdovi, je v Sloveniji prehodilo dolgo pot. Naše izkušnje navdušujejo tudi številne tuje raziskovalce in strokovnjake, zato je tak pristop smiselno ohraniti ter ga skladno z novimi izzivi nadalje razvijati in izpopolnjevati.

Boris RANTAŠA in dr. Aleš POLJANEC

Vpliv objedanja zaradi rastlinojede divjadi na gostoto in višinsko preraščanje gozdnega mladja na Tolminskem gozdnogospodarskem območju

The impact of grazing by herbivorous game on the abundance and height growth of forest young trees in the Tolmin Forest Management Area



Iztok KOREN¹, Peter RAZPET²

Izvleček:

Na Tolminskem gozdnogospodarskem območju smo v treh popisih objedenosti gozdnega mladja v letih 2016, 2020 in 2024 na istih 114 ploskvah ugotavljali dinamiko številčnosti gozdnega mladja ter kako mladje med tremi popisi prerašča v višino. Frekvenčna struktura števila mladja se je med tremi popisi značilno spremenila tako v skupnem kakor med skupinami drevesnih vrst in med skupinami gozdnogospodarskih enot. Med tremi popisi se je število mladja zmanjšalo, zmanjšalo se je tudi znotraj prvega in drugega višinskega razreda, dočim se je znotraj naslednjih treh višinskih razredov število mladja povečalo. Zmanjševanje oziroma povečevanje števila mladja znotraj višinskih razredov je med tremi popisi različno po skupinah drevesnih vrst, različno je tudi po skupinah gozdnogospodarskih enot, kjer pa so razlike manjše. Ugotovili smo negativno povezavo med stopnjo objedanja in višinskim preraščanjem. Najmanj objedena sta smreka in bukev, ki tudi najbolj preraščata v višino. S povečevanjem objedanja se zmanjšuje število mladja v vseh višinskih razredih.

Ključne besede: Tolminsko gozdnogospodarsko območje, gozdno mladje, višinsko preraščanje, višinski razredi, objedanje zaradi rastlinojedov.

Abstract:

In the Tolmin forest management area, we determined the dynamics of the abundance of forest young trees and how they grow in height during the three inventories in the years 2016, 2020 and 2024 on the same 114 plots. The frequency structure of the number of saplings changed significantly over the course of the three inventories, both in total and between groups of tree species and between groups of forest management units. The number of young trees decreased over the course of the three inventories; it also decreased within the first and second height classes, while within the next three height classes the number of young trees increased. The decrease or increase in the number of young trees within height classes during the three inventories varies by tree species groups, and varies by groups of forest management units, where the differences are smaller. We found a negative relationship between the level of grazing and height overgrowth. The least eaten are spruce and beech, which also grow the best in height. As grazing increases, the number of young trees decreases in all height classes.

Key words: Tolmin forest management area, forest young trees, height overgrowth, height classes, grazing by herbivores.

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Gozdno mladje je najmlajša, začetna faza v razvoju gozda in pripada grmovnemu sloju, ki je preraslo zeliščni sloj, vendar je še vedno utesnjeno zaradi nekaterih osebkov zeliščnega sloja; večinoma, vsaj ne na večji površini, v tej razvojni stopnji drevesni osebki še niso sklenjeni v krošnjah (Leibundgut, 1996). Kadar se mladje razvija pod zastorom dreves, govorimo o podmladku (Diaci, 2021). Gozdno mladje do višine 150 cm brez klic nekateri avtorji imenujejo tudi pomladitveni potencial

(Papež in Koren, 1984; Koren, 1997). Višinska rast je za preživetje večine drevesnih vrst, razen izrazito sencovzdržnih (jelka, tisa), odločilna že takoj po klitju, da čim prej prerastejo plast pritalne vegetacije, ki jih zastira. Pri vseh drevesnih vrstah v razvojni fazi mladja se višinski prirastek v prvih letih večja pospešeno, eksponentno (Diaci, 2021). Tekmovanje med drevesnimi vrstami za rastni prostor in z njim višinsko priraščanje je najizrazitejše prav v mladosti, ko so drevesca v polni rastni moči, njihova gostota pa je največja (Diaci, 2021).

¹ Mag. I. K., univ. dipl. inž. gozd.; Bevkova 2b, 5220 Tolmin, iztok.koren58@gmail.com

² P. R., univ. dipl. inž. gozd.; ZGS OE Tolmin, peter.razpet@zgs.si

Naravno gozdno mladje, ki omogoča doseganje naravnih pestrih in stabilnih gozdnih sestojev, je ključni element sonaravnega in mnogonamenskega gospodarjenja z gozdovi, hkrati pa je tudi pomemben sestavni del hrane rastlinojedi parkljasti divjadi (Černe in Stergar, 2024). Rastlinojeda divjad pomembno vpliva na strukturo in naravno pomlajevanje sestojev, zaradi njenega vpliva so spremenjene vrstna sestava, gostota in višinska struktura podmladka (Jarni in sod., 2004). Rastlinojedi vplivajo na gozd na več načinov, ki jih lahko strnemo v tri skupine: (1) negativni vplivi na pomlajevanje gozda zaradi prehranjevalnih potreb (paša in objedanje zeliščnega in grmovnega sloja gozda), (2) vpliv na starejše razvojne faze gozda z objedanjem in lupljenjem debel in (3) vpliv na različne razvojne faze gozda z drgnjenjem debelc z rogovjem (Perko, 1995). Poškodbe zaradi objedanja mladih drevesc v mladju vplivajo na: (1) upočasnen višinski prirastek in slabšo kakovost mladih dreves (zagrmičenje) ter (2) izginotje določene drevesne vrste zaradi (selektivnega) objedanja. Slednje je za gozd dosti usodnejše, saj se zmanjšuje vrstna pestrost, posledica česar je zmanjšanje biološke stabilnosti gozda (Kotar, 2005). Zmožnost preraščanja mladja v obdobju let v višje višinske razrede je zelo pomemben kazalnik vpliva rastlinojede divjadi na stanje in razvoj gozdnega mladja (Veselič, 2017).

Popis in analize objedenosti gozdnega mladja so del sistema kontrolne metode v sistemu lovskoupravljaljskega načrtovanja in so eden od temeljnih vhodov za načrtovanje ukrepov v populacijah rastlinojede divjadi (Simonič, 1982). V Sloveniji spremljanje objedenosti gozdnega mladja poznamo že desetletja, vendar je bila večina starejših analiz izvedena lokalno in z različnimi metodologijami. Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) je v letu 1996 uvedel periodično spremljavo stanja poškodovanosti gozdnega mladja zaradi rastlinojede parkljaste divjadi na vsake štiri leta po enotni metodologiji. V letih 2008 in 2009 je bila metoda tudi prenovljena (Černe in Stergar, 2024).

Tolminsko gozdnogospodarsko območje (GGO) se razprostira na severozahodu Slovenije, na območju Triglavskega in Zahodnovisokokraškega lovskoupravljaljskega območja (LUO).

Za oba LUO je značilno veliko povečanje številčnosti jelenjadi (*Cervus elaphus* L.), ki je v zadnjih dvajsetih letih zavzela celotno območje obeh LUO. Prav jelenjad najbolj vpliva na objedanje gozdnega mladja in na samo pomlajevanje gozdov v GGO (Lovskoupravljaljski načrt XI. Triglavskega ..., 2023; Lovskoupravljaljski načrt XII. Zahodnovisokokraškega ..., 2023).

2 NAMEN RAZISKAVE IN DELOVNE HIPOTEZE

2 AIM OF THE STUDY AND WORKING HYPOTHESIS

Ideja za raziskavo je nastala pri popisu objedenosti gozdnega mladja v letu 2020, ko smo ponovno popisovali nekatere ploskve iz predhodnega popisa v letu 2016. Glede na podatke popisa iz leta 2016 so bile na nekaterih ploskvah vidne velike razlike v višinskem preraščanju nekaterih drevesnih vrst, predvsem bukve. Namen raziskave je bil ugotoviti, kako mladje višinsko prerašča v nekem daljšem časovnem obdobju med posameznimi popisi mladja. Ugotavljali smo višinsko preraščanje mladja iz nižjih višinskih razredov v višje in predvsem preraščanje znotraj višinskih razredov. Nadalje smo želeli ugotoviti, ali in kako objedanje mladja zaradi rastlinojede divjadi v obdobju let vpliva na proces višinskega preraščanja mladja ter tudi na gostoto mladja. Postavili smo naslednje delovne hipoteze:

1. Številčna struktura mladja po višinskih razredih se je v obdobju treh popisov spremenila.
2. Objedenost mladja v obdobju treh popisov vpliva na višinsko preraščanje mladja.
3. Objedenost mladja v obdobju treh popisov vpliva na številčnost mladja.

3 METODA DELA

3 WORKING METHOD

3.1 Območje in obdobje raziskovanja

3.1 Study area and research period

Gozdno mladje smo proučevali na Tolminskem gozdnogospodarskem območju, ki obsega dvajset gozdnogospodarskih enot (GGE). Glede na fitogeografske značilnosti smo GGE združili v pet

skupin: (1) alpske GGE (Soča–Trenta, Bovec), (2) preostale GGE (Kobarid, Tolmin, Most na Soči, Banjšice), (3) predalpske GGE (Cerkno, Kanomlja, Dole, Baška grapa), (4) submediteranske GGE (Gorica, Brda, Ajdovščina) in (5) visokokraške GGE (Trnovo, Predmeja, Idrija I, Idrija II, Črni vrh, Podkraj–Nanos, Otlica). Povprečni rastiščni koeficient rastišč (RK) v skupinah GGE smo izračunali kot tehtano sredino iz presekov površin GGE in površin rastišč. Skupine GGE se smiselno prekrivajo s popisnimi enotami, kakršna je metodologija popisa objedanja gozdnega mladja, ki jo izvaja ZGS (Černe in Stergar, 2024). Obravnavali smo tri zaporedne popise gozdnega mladja v letih 2016, 2020 in 2024.

3.2 Podatki o gozdnem mladju

3.2 Data of forest young trees

Podatke o številu in objedenosti gozdnega mladja smo pridobili iz popisov objedenosti gozdnega mladja, ki ga opravlja ZGS, aplikacija OMx, datoteki om-gl in om-dv. Popis mladja poteka na terenskih ploskvah velikosti 20 m² (2 m x 10 m). Obravnavali smo le tiste popisne ploskve, kjer je bil popis leta 2020 ponovno na istih ploskvah kot v letu 2016.³ V popisu 2024 smo ponovno popisali vse podvojene ploskve iz predhodnih dveh popisov. Tako smo zagotovili neposredno primerjavo med tremi popisi. Primerjali smo 3 x 114 = 342 popisnih ploskev. Na vsaki ploskvi je bila posebej zabeležena drevesna vrsta (DV) tako, da je imela končna datoteka 1563 vrstic zapisov. Skupno smo popisali 39 drevesnih vrst mladja, ki smo jih združili v sedem⁴ skupin: (1) smreka, (2) jelka, (3) bukev, (4) hrasti, (5) plemeniti listavci, (6) trdi listavci in (7) mehki listavci. Po višini smo mladje obravnavali v petih višinskih razredih: (1) 16–30 cm, (2) 31–60 cm, (3) 61–100 cm, (4) 101–150 cm, (5) nad 150 cm. V vsakem višinskem razredu je zabeleženo število nepoškodovanega mladja in število poškodovanih

osebkov (poškodovan terminalni poganjek). Na vsaki ploskvi smo število mladja preračunali na enotno površino 20 m². Če na popisni ploskvi in višinskem razredu ni bilo drevesne vrste, smo to zabeležili kot število 0 in ne kot manjkajoči podatki. Na popisni ploskvi smo za vsako drevesno vrsto iz števila nepoškodovanih in poškodovanih osebkov mladja izračunali novi spremenljivki, in sicer: (1) skupno število mladja in v nadaljevanju (2) delež poškodovanih osebkov kot povprečje za prve štiri⁵ višinske razrede. Število mladja na hektar smo preračunali iz vsote števila mladja in površine poskusnih ploskev. Povprečno število mladja na poskusno ploskev smo izračunali iz vsote števila mladja in števila zapisov v datoteki, kjer se mladje pojavlja.

3.3 Indeks višinskega preraščanja gozdnega mladja

3.3 Forest young trees height growth index

Kot kazalnik uspešnosti preraščanja mladja po višini predlagamo indeks preraščanja (IP), ki je sestavljen iz dveh delov, in sicer (1) uspešnosti preraščanja mladja znotraj višinskega razreda (tretji do peti razred) med prvim in tretjim popisom in (2) uspešnosti preraščanja skupnega števila mladja v vseh treh popisih iz nižjega v višje višinske razrede (iz prvega v tretji do peti razred). Večji IP pomeni boljše, uspešnejše višinsko preraščanje gozdnega mladja. Spodnja meja indeksa je okoli vrednosti 0,1, zgornja pa okoli vrednosti 0,7. Meja med dobrim in slabšim preraščanjem v višino je okoli vrednosti 0,5. Negativen indeks pomeni, da mladje ne prerašča v višino. IP smo izračunali posebej za vsako skupino DV in vsako skupino GGE.

³ Pri vsakem novem popisu se četrtna starih točk izloči in nadomesti z novimi.

⁴ Po metodologiji ZGS.

⁵ V petem višinskem razredu ne ugotavljamo poškodovanosti.

$$sk = [(R_{33} + R_{43} + R_{53}) / (R_{31} + R_{41} + R_{51})] / n \dots (1)$$

sk = relativni smerni koeficient naraščanja (upadanja) števila mladja med prvim in tretjim popisom
 R_{ij} = število mladja v i -tem višinskem razredu ($i=3,4,5$) v j -tem popisu ($j=1,3$)
 n = število let med tretjim in prvim popisom ($n=8$)

$$IP = \sqrt[3]{\left[\frac{1}{R_1} (R_3 + R_4 + R_5) \right] * [sk]} \dots (2)$$

IP = indeks preraščanja

R_i = število mladja v i -tem višinskem razredu v vseh treh popisih ($i=1,3,4,5$)

3.4 Statistične metode

3.4 Statistical methods

Primerjavo frekvenčnih porazdelitev števila mladja ločeno po letih, skupinah DV, skupinah GGE in višinskih razredih smo naredili s testom χ^2 . Povprečno število mladja, ločeno v petih višinskih razredih, smo kompleksno testirali z multivariatno analizo. Linearni model vsebuje pet odvisnih spremenljivk (R_i ; $i=1, 2, \dots 5$: število mladja

v posameznem višinskem razredu na površini 20 m²) in tri fiksne faktorje (leto popisa LETO, skupine DV in skupine GGE). Kot kovariato smo uporabili povprečni delež objedenosti (O) v prvih štirih višinskih razredih. Zaradi konstantnosti koeficienta variacije števila mladja po posameznih višinskih razredih smo odvisne spremenljivke transformirali z logaritemsko transformacijo: $LR_i = \log_{10}(R_i + 1)$, kovariato smo transformirali s transformacijo Arcsin. Kot multivariatni test smo uporabili Wilksovo statistiko. Izračune smo izvedli z aplikacijama EXCEL in SPSS.

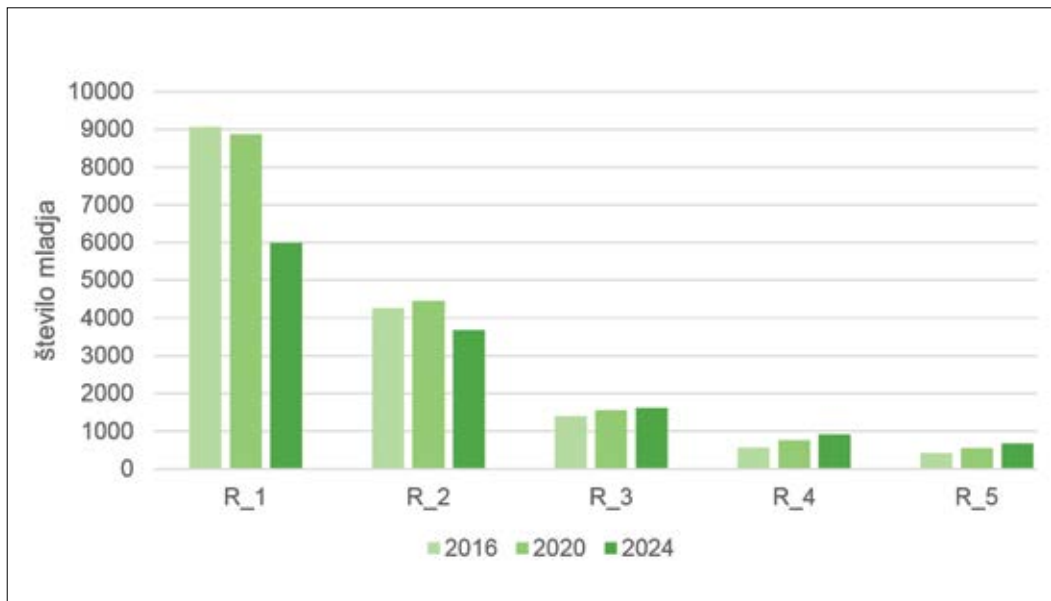
4 REZULTATI

4 RESULTS

4.1 Frekvenčne porazdelitve števila gozdnega mladja

4.1 Frequency distributions of the number of forest young trees

Frekvenčne porazdelitve števila gozdnega mladja se po treh popisih in petih višinskih razredih medsebojno značilno razlikujejo z majhno stopnjo tveganja ($p < 0,001$). To velja tako v skupnem kot ločeno po skupinah DV in skupinah GGE.



Slika 1: Skupno število gozdnega mladja po treh popisih in višinskih razredih

Figure 1: Total number of forest young trees by three inventories and height classes

V skupnem za vse tri popise velja splošna zakonitost, da se število mladja po višinskih razredih manjša. Od skupnega števila mladja 44.790 osebkov v vseh treh obdobjih skupaj je v R_1 53,4 % osebkov, v R_2 27,7 %, v R_3 10,2 %, v R_4 5,0 % in v R_5 3,6 % osebkov. Znotraj višinskih razredov pa v obdobju treh popisov opazimo različne trende številčnosti mladja (slika 1 in preglednici 1 in 2). Znotraj prvega in drugega višinskega razreda se število mladja po treh popisih zmanjša. V tretjem,

četrtem in petem višinskem razredu pa se število mladja po treh popisih veča. Opisana zakonitost velja tudi za vse skupine GGE ter za bukev, smreko, trde in tudi mehke listavce. Za plemenite listavce in hraste velja, da je mladje večinoma prisotno le v prvem in drugem višinskem razredu, v višjih razredih se komajda pojavlja. Število mladja jelke se sicer pojavlja v vseh višinskih razredih, vendar je jelka prisotna v zelo majhnem vzorcu, iz katerega težje sklepamo na zakonitosti preraščanja.

Preglednica 1: Število gozdnega mladja po treh popisih (LETO), višinskih razredih (R_i) in skupinah drevesnih vrst (DV) ter testu χ^2

Table 1: Number of forest young trees by three inventories (LETO), height classes (R_i) and groups of tree species (DV) and χ^2 test

DV	LETO	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	χ^2	p
DV skupaj	2016	9.065	4.268	1.399	566	417	589,038	<0,001
	2020	8.873	4.458	1.560	764	545		
	2024	5.997	3.674	1.619	914	671		
DV smreka	2016	329	252	167	44	35	519,005	<0,001
	2020	326	241	152	69	40		
	2024	213	266	151	107	42		
DV jelka	2016	14	4	9	1	0	81,984	<0,001
	2020	18	5	4	9	0		
	2024	14	2	0	3	6		
DV bukev	2016	2.493	1.679	602	301	156	2.565,949	<0,001
	2020	1.610	1.627	725	394	275		
	2024	1.028	1.549	929	453	302		
DV hrasti	2016	874	245	9	4	19	673,103	<0,001
	2020	709	333	18	0	5		
	2024	571	132	27	0	8		
DV plemeniti listavci	2016	3.193	762	136	31	20	2.550,774	<0,001
	2020	3.333	827	153	37	24		
	2024	2.291	624	130	68	29		
DV trdi listavci	2016	1.953	1.149	415	168	175	219,601	<0,001
	2020	2.670	1.181	426	224	194		
	2024	1.765	982	325	252	255		
DV mehki listavci	2016	211	177	63	17	11	204,183	<0,001
	2020	208	244	82	32	7		
	2024	115	119	57	32	29		

Preglednica 2: Število gozdnega mladja po treh popisih (LETO), višinskih razredih (Ri) in skupinah gozdnogospodarskih enot (GGE) ter testu χ^2

Table 2: Number of forest young trees by three inventories (LETO), height classes (Ri) and groups of forest management units (GGE) and χ^2 test

GGE	LETO	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	χ^2	p
GGE skupaj	2016	9.065	4.268	1.399	566	417	589,038	<0,001
	2020	8.873	4.458	1.560	764	545		
	2024	5.997	3.674	1.619	914	671		
GGE alpske	2016	1.413	969	394	132	106	576,399	<0,001
	2020	1.300	783	356	183	107		
	2024	803	867	413	210	140		
GGE preostale	2016	2.121	912	350	185	155	177,881	<0,001
	2020	2.201	894	277	182	186		
	2024	1.628	703	283	154	177		
GGE predalpske	2016	2.243	1.088	260	130	66	423,046	<0,001
	2020	2.149	1.305	448	202	131		
	2024	1.278	990	499	250	152		
GGE submediteranske	2016	2.459	912	245	74	83	411,560	<0,001
	2020	2.374	1.110	272	132	66		
	2024	1.492	835	262	169	122		
GGE visokokraške	2016	829	388	150	44	8	183,162	<0,001
	2020	849	365	208	65	54		
	2024	796	279	162	131	81		

4.2 Vpliv objedanja na višinsko preraščanje gozdnega mladja

4.2 The effect of grazing on the height growth of forest young trees

V preglednici 3 prikazujemo nekatere kazalnike števila gozdnega mladja (relativno na ha in kot povprečje na raziskovalni ploskvi) ter stopnjo objedenosti (O) kot povprečno objedenost za prve štiri višinske razrede. V predhodnem poglavju smo ugotovili, da gozdno mladje različno višinsko prerašča glede na drevesno vrsto in prostorsko pojavljanje v GGO. Različnost preraščanja gozdnega mladja med tremi zaporednimi popisi smo prikazali tudi v obliki indeksa preraščanja (IP), ki smo ga izračunali za vsako skupino DV in GGE in ga prav tako prikazujemo v preglednici 3. Višji indeks pomeni boljše višinsko preraščanje med tremi popisi, in sicer tako med višinskimi razredi

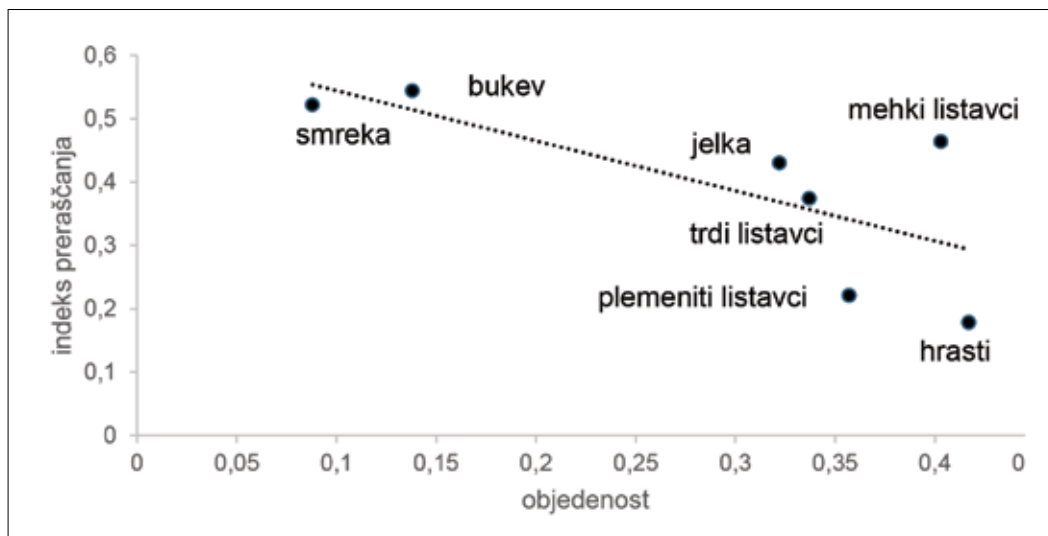
kot tudi znotraj razredov. V preglednici 3 za vsako skupino GGE prikazujemo tudi povprečen rastiščni koeficient.

Za skupine DV (slika 2) smo ugotovili negativno povezanost med uspešnostjo višinskega preraščanja in objedenostjo (enostranski Spearmanov koeficient korelacije rangov $R = -0,750$; $p = < 0,05$). Višinsko bolje preraščajo tiste DV, ki so manj objedene oziroma objedenost vpliva na višinsko preraščanje posamezne DV. Višinsko najuspešneje preraščata bukev in smreka, ki sta tudi najmanj objedeni in kot skupina odstopata od preostalih DV. Najslabše višinsko preraščajo plemeniti listavci in hrasti, ki so tudi najbolj objedeni. Izjema so mehki listavci, ki dobro višinsko preraščajo kljub veliki objedenosti.

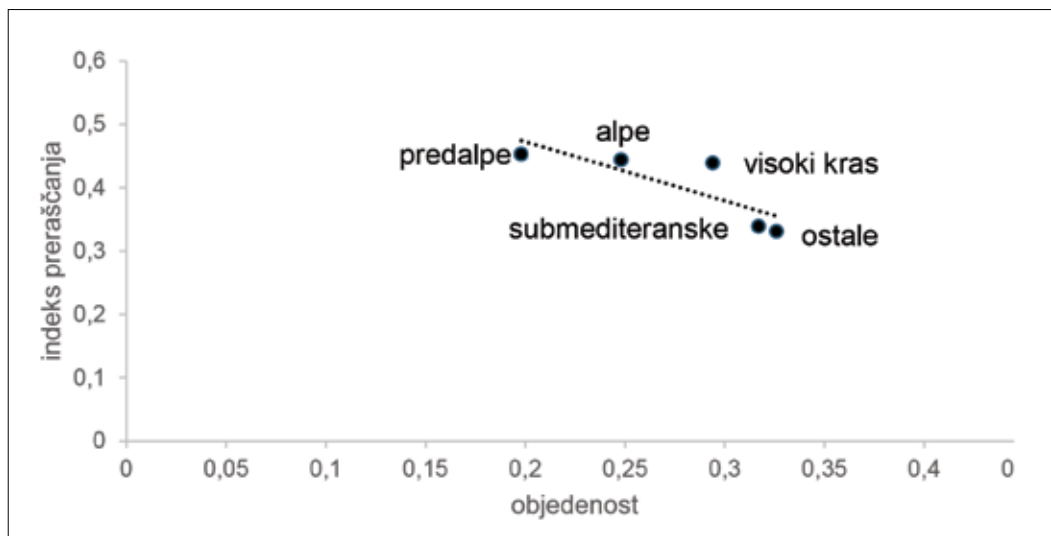
Preglednica 3: Gostota gozdnega mladja (število na hektar, indeks glede na povprečno število/ha in povprečno na ploskev), stopnja njegove objedenosti (O) in indeks preraščanja (IP) po treh popisih (LETO), skupinah drevinskih vrst (DV) in skupinah gozdnogospodarskih enot (GGE); za skupine GGE je prikazan tudi povprečni rastiščni koeficient (RK)

Table 3: Density of forest young trees (number per hectare, index based on average number/ha and average per plot), degree of its overgrowth (O) and overgrowth index (IP) by three inventories (LETO), tree species groups (DV) and forest management unit groups (GGE); for GGE groups the average growth coefficient (RK) is also shown

LETO/DV/GGE	Št/ha	Indeks (%)	Povprečje	S.e.	O (%)	IP	RK
LETO 2016	68.926	105,3	30,106	2,343	26,2		
LETO 2020	71.053	108,5	30,975	2,408	26,1		
LETO 2024	56.468	86,2	24,855	1,971	30,7		
DV bukev	20.649	31,5	51,546	3,087	13,8	0,544	
DV trdi listavci	17.738	27,1	26,842	2,306	33,7	0,374	
DV plemeniti listavci	17.041	26,0	24,539	1,989	35,7	0,221	
DV hrasti	4.317	6,6	33,179	11,763	41,7	0,178	
DV smreka	3.558	5,4	17,763	2,189	8,8	0,522	
DV mehki listavci	2.051	3,1	12,415	2,009	40,3	0,464	
DV jelka	129	0,2	3,845	0,766	32,2	0,430	
GGE submediteranske	98.218	150,0	36,704	4,651	31,7	0,339	4,936
GGE predalpske	77.721	118,7	28,120	2,257	19,8	0,453	7,867
GGE preostale	66.708	101,9	25,632	1,983	32,6	0,331	6,977
GGE visokokraške	52.478	80,1	25,334	3,026	29,4	0,439	8,902
GGE alpske	42.583	65,0	27,622	2,567	24,8	0,444	6,815
Povprečno	65.482	100,0	28,656	1,300	27,4	0,391	7,203



Slika 2: Povezava med indeksom preraščanja (IP) in stopnjo objedenosti (O) po skupinah drevinskih vrst (DV)
Figure 2: Connection between the overgrowth index (IP) and the degree of grazing (O) by tree species groups (DV)



Slika 3: Povezava med indeksom preraščanja (IP) in stopnjo objedenosti mladja (O) po skupinah gozdnogospodarskih enot (GGE)

Figure 3: Connection between the overgrowth index (IP) and the degree of grazing (O) by forest management unit groups (GGE)

Podobno negativno povezanost (slika 3) med uspešnostjo višinskega preraščanja in objedenostjo smo ugotovili tudi za skupine GGE (enostranski Spearmanov koeficient korelacije rangov $R = -1,000$; $p < 0,05$; ker je enot zelo malo, je ta analiza nekoliko manj smiselna). Višinsko bolje prerašča gozdno mladje v tistih GGE, kjer je manjša objedenost oziroma objedenost vpliva na višinsko preraščanje mladja v GGE. Gozdno mladje najuspešneje višinsko prerašča v alpskih GGE, predalpskih GGE in visokokraških GGE s podobnim IP in različno stopnjo objedenosti. Od omenjenih treh GGE se lepo ločijo submediteranske in preostale GGE, kjer je podoben IP in tudi podobno objedanje. Vsekakor je višinsko preraščanje mladja v skupinah GGE dosti bolj homogeno kakor po skupinah DV. Povezava med produktivnostjo rastišča (RK) in indeksom preraščanja ($R = 0,670$) obstaja, vendar je povezanost statistično neznačilna ($p = 0,216$).

4.3 Vpliv objedanja na gostoto gozdnega mladja in analiza povprečnih vrednosti

4.3 Impact of grazing on the number of forest young trees and analysis of average values

Multivariatni model števila mladja (preglednica 4) je pojasnil 59,0 % skupne variabilnosti. Učinek kovariate objedenost mladja (O) je v modelu relativno velik (12,4 %) in je statistično značilen. Negativna linearna povezanost stopnje objedanja in števila mladja je sicer šibka, vendar statistično značilna v vseh petih višinskih razredih. Koeficienti korelacije so naslednji: $R_1 = -0,139^{***}$, $R_2 = -0,115^{***}$, $R_3 = -0,131^{***}$, $R_4 = -0,133^{***}$, $R_5 = -0,109^{***}$. Značilen vpliv kovariate nakazuje, da se število mladja manjša s povečevanjem stopnje objedenosti.

Povprečno število mladja (preglednica 3, slika 1) se med tremi popisi (LETO) značilno razlikuje, učinek faktorja je v modelu največji (37,6 %). V skupnem, ne glede na višinski razred, med prvim in drugim popisom ni razlik, v tretjem pa se povprečno število mladja zmanjša z indeksom 82 %. Povprečno število mladja med tremi popisi se značilno razlikuje tudi znotraj vsakega posa-

Preglednica 4: Multivariatna analiza števila gozdnega mladja
Table 4: Multivariate analysis of the number of forest young trees

Učinek	Wilks Λ	F	p	SS	SS (%)
O (objedenost)	0,658	152,018	<0,001	397,785	12,4
LETO (leto popisa)	0,375	114,693	<0,001	1.206,404	37,6
DV (skupina DV)	0,644	22,628	<0,001	212,751	6,6
GGE (skupina GGE)	0,971	2,186	<0,001	9,915	0,3
LETO * DV	0,959	1,023	0,426	8,251	0,3
LETO * GGE	0,970	1,115	0,286	4,618	0,1
DV * GGE	0,891	1,550	<0,001	32,775	1,0
LETO * DV * GGE	0,892	0,788	0,990	19,190	0,6
Nepojasnjena napaka				1.316,995	41,0
Skupaj				3.208,683	100,0

meznega višinskega razreda ($p < 0,001$). V prvem in drugem višinskem razredu se število mladja zmanjša, v tretjem, četrtem in petem višinskem razredu pa se po treh popisih število mladja večja.

Povprečno število mladja (preglednica 3) se značilno razlikuje po skupinah drevesnih vrst (DV), učinek tega faktorja je tretji največji v modelu (6,6 %). Povprečno je največ mladja bukve, sledijo hrasti, trdi in plemeniti listavci s podobnim povprečjem, sledijo smreka in mehki listavci s podobnim manjšim povprečjem, najmanj je jelke. Povprečno število mladja po skupinah DV se značilno razlikuje tudi znotraj posameznega višinskega razreda ($p < 0,001$).

Povprečno število mladja (preglednica 3) se značilno razlikuje po skupinah gozdnogospodarskih enot (GGE), učinek faktorja je med tremi faktorji v modelu najnižji (0,3 %). Povprečno je največ mladja v submediteranskih GGE, sledijo alpske, predalpske, preostale in visokokraške GGE s podobnim povprečjem. Povprečno število mladja po skupinah GGE se značilno razlikuje tudi znotraj posameznega višinskega razreda ($p < 0,05$).

Značilna interakcija prisotnosti mladja med skupinami GGE in skupinami DV (učinek v modelu 1,0 %) izhaja iz dejstva, da je večina hrastovega mladja v submediteranskih GGE, večina smreke pa je v alpskih in predalpskih GGE, dočim so preostale drevesne vrste enakomerneje porazdeljene po skupinah GGE.

5 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI 5 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

5.1 Razprava o metodologiji 5.1 Discussion on methodology

V nalogi predstavljena metodologija sledi metodologiji ZGS z razliko, da so vhodni podatki obdelani na drugačen način prek testov frekvenčnih porazdelitev mladja, katerih ugotovitve smo dodatno potrdili z multivariatno analizo srednjih vrednosti števila mladja. Za našo analizo višinskega preraščanja in vpliva objedenosti je bilo pomembno, da smo tri popise v različnih obdobjih opravili na istih raziskovalnih ploskvah. V ta namen smo morali povečati vzorec raziskovalnih ploskev predvsem v zadnjem, tretjem popisu. V analizah objedanja gozdnega mladja, ki jih izvaja ZGS, je poudarek predvsem v analizi stopnje objedenosti mladja in spremembah drevesne sestave mladja. Preraščanje mladja po višinskih razredih v obdobju več popisov je v teh analizah le delno prikazano na manjšem vzorcu, ki pa v povprečju velja za celotno Slovenijo (Černe in Stergar, 2024). Analizo višinskega preraščanje mladja v dveh popisih v letih 2010 in 2014 je naredil Veselič (2017), ki je preraščanje prikazal prek dveh kazalcev: (1) deležem mladja v drugem višinskem razredu v popisu leta 2014 glede na prvi višinski razred v popisu leta 2010 in (2) razliki med številom mladja v dveh popisih v tretjem in četrtem

višinskem razredu. Tudi v naši nalogi je indeks preraščanja (IP) izpeljan iz podobnega razmišljanja o preraščanju mladja. Zaradi same metodologije popisa ZGS, kjer se vzorec popisnih ploskev med popisi delno ali v celoti spremeni, je težje narediti analizo višinskega preraščanja mladja v daljšem časovnem obdobju. Za potrebe nadaljnjih analiz preraščenosti predlagamo, da bi metodologijo ZGS v ta namen dopolnili z vzorcem tipičnih ploskev, na katerih bi popis objedenosti ponavljali v več zaporednih popisih. V nasprotju z metodologijo ZGS smo spremenljivko objedanje proučevali kot povprečno objedenost v prvih štirih višinskih razredih (v petem višinskem razredu objedenosti ne ugotavljamo). S takšnim pristopom smo bolj ugotavljali prisotnost rastlinojede divjadi na posamezni poskusni ploskvi in se nismo spuščali v podrobnosti objedenosti po višinskih razredih, katero sicer podrobno prikazuje analiza ZGS.

5.2 Razprava o višinskem preraščanju skupnega števila gozdnega mladja

5.2 Discussion on the height growth of the total number of young forest trees

Na splošno, ne glede na DV in GGE in za vse višinske razrede skupaj velja, da se je v tretjem popisu zmanjšalo skupno število preštete mladja. Vzroki za manjšo številčnost so vsaj trije. (1) Mladje prehaja iz nižjih višinskih razredov v višje, kjer se številčnost zmanjšuje zaradi rasti in konkurenčnosti med osebki. To splošno zakonitost ugotavljajo tudi številni avtorji v analizah objedenosti (npr. Koren; 1997; Stergar, 2005; Veselič, 2014; Černe in Stergar, 2024). (2) Vpliv povečanega objedanja na zmanjševanje števila mladja smo dokazali z značilno negativno povezanostjo med obema spremenljivkama. Tudi iz preglednice 3 je razvidna podobna negativna povezava, ki velja za skupno število mladja in skupno objedenost v treh različnih popisih. Negativno povezanost med številom mladja in stopnjo objedenosti so ugotovili tudi na Trnovski planoti (Koren, 1997) in Kočevskem (Bončina, 1996). Vpliv objedanja na višinsko preraščanje mladja med leti smo ugotavljali prek indeksa preraščanja. S povečevanjem objedanja zaradi rastlinojede divjadi je višinsko preraščanje gozdnega mladja manj uspešno, zmanjšuje pa se

tudi samo število mladja. V Snežniško–Javorniškem masivu so ugotovili nasprotno, in sicer, da se z večjo stopnjo poškodb večja gostota mladja vseh drevesnih vrst; kot razlog navajajo, da divjad bolj objeda mladje tam, kjer ga je več. Objedenost mladja ne vpliva na samo število, odločilno pa vpliva na nadaljnji razvoj mladja (Gašperšič, 1974). (3) Zastrtost z drevesnimi krošnjami vpliva na deleže drevesnih vrst in na višino mladja (Robič in Bončina, 1990). Na pojavljanje in objedenost drevesnih vrst pomembno vpliva tudi zgradba sestoja (Stergar, 2005). V naši raziskavi nismo posebej proučevali vpliva povečevanja zastrtosti nadraslega drevja, vendar ga velja omeniti, saj se je v osmih letih verjetno spremenil sklep krošenj nad popisnimi ploskvami.

Preraščanje mladja, ne glede na DV in GGE, znotraj posameznih višinskih razredov se po treh popisih razlikuje od skupne prej omenjene zakonitosti. V obdobju treh popisov se zmanjša število mladja v prvem in drugem višinskem razredu. Za prva dva višinska razreda so vzroki za zmanjšanje številčnosti podobni, kakor so opisani prej. V tretjem, četrtem in petem višinskem razredu pa se dejansko poveča številčnost oz. višinsko preraščanje mladja med tremi popisi. V teh treh višinskih razredih se poveča število mladja v obdobju treh popisov ne glede na to, da objedanje vpliva na skupno število mladja. Na tem mestu velja omeniti, da objedanje mladja v nižjem višinskem razredu lahko tudi drugače vpliva na številčnost mladja. Za gozdove zahodnega visokega krasa npr. niso ugotovili vpliva objedanja (ograjene–neograjene ploskve) na pomladitveni potencial gozdov, vendar ob takratni manjši populaciji jelenjadi. V pritalnem višinskem razredu mladja se je celo nakazovalo, da je v ograjenih ploskvah manj mladja (Koren, 1997). Razlog je v tem, da divjad s stalnim odvzemanjem fitomase v zeliščnem sloju ohranja razmere, ki so ugodne za pomlajevanje lesnatih rastlin, preprečuje pa preraščanje mladja v višino (Bončina, 1996). Podobne so tudi ugotovitve v višinskem razredu manj kot 20 cm s Kočevskega, kot neposredni razlog pa navajajo selektivno objedenost (Jarni in sod., 2004). Tudi kratka analiza izločitve vpliva objedanja prek prilagojenih sredin številčnosti

v naši multivariatni analizi, ki je v rezultatih sicer ne omenjamo, nakazuje na podoben morebitni vpliv objedanja na številčnost mladja. Dejanski vpliv objedanja na pomlajevanje, število mladja in na višinsko preraščanje pa bomo verjetno še vedno lahko zanesljiveje ugotavljali le s primerjavami gozdnega mladja na neograjenih in ograjenih površinah (Perko, 1977; Veselič, 1981; Robič in Bončina, 1990; Koren, 1997; Jarni in sod., 2004; Veselič, 2017).

5.3 Razprava o višinskem preraščanju in številu gozdnega mladja po skupinah DV

5.3 Discussion on height growth and number of forest young trees by DV groups

Kakovostna in količinska razmerja med drevesnimi vrstami v mladovju niso najzanesljivejša merila za napovedovanje uspešnosti obnove gozdnih sestojev, so pa vsaj pogoj za njeno uresničitev (Robič in Bončina, 1990). V obdobju naših treh popisov drevesne vrste gozdnega mladja različno preraščajo v višino. Značilno se razlikujejo frekvenčne porazdelitve števila mladja in njihove srednje vrednosti ter tudi hektarske gostote. Prek indeksa preraščanja smo ugotovili, da višinsko najbolje preraščata bukev in smreka, najslabše pa plemeniti listavci in hrasti. Pri plemenitih listavcih in hrastih je poleg visoke stopnje objedanja problematično tudi njuno preraščanje znotraj posameznega popisa v tretji in v višje višinske razrede, kjer je njuna zastopanost zelo majhna. Poleg samega objedanja je za takšno stanje pri teh vrstah gotovo pomembno tudi izločanje zaradi njihove manjše konkurenčnosti v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami. Še zlasti za plemenite listavce velja, da vlogo objedenega terminalnega poganjka hitro prevzame stranski poganjek, tako da ne bi smelo nastajati večjih motenj v višinskem preraščanju. Po drugi strani pa so plemeniti listavci dejansko med najbolj objedenimi drevesnimi vrstami z visoko stopnjo objedanja več kot 50 %. Slednje pomeni, da tudi

prevzemanje vloge terminalnega poganjka nima vidnejše vloge, če je le-ta stalno obžrt.

Struktura gozdnega mladja po drevesnih vrstah v treh popisih v letih 2016 do 2024 je odraz stanja prisotnosti različnih vrst mladja glede na aktualno številčnost rastlinojede divjadi v GGO. V obeh LUO je velika številčnost predvsem jelenjadi ki se še vedno povečuje⁶ (Dvoletni načrt XI. Triglavskega ..., 2025; Dvoletni načrt XII. Zahodno visoko kraškega ..., 2025). Ob izločenem vplivu divjadi bi pričakovali drugačno vrstno sestavo in drugačno gostoto mladja, kakršna je dandanes in je prikazana v preglednici 3. To predvsem velja za jelko, ki je v naši nalogi zajeta v tako majhnem številu, da težko zanesljiveje govorimo o kakršnih koli zaključkih glede te vrste, razen da je v mladju dejansko zastopana z izjemno majhnim deležem. Vse drevesne vrste, razen bukke in smreke, so objedene več kot 30 % in so »problematične« glede višinskega preraščanja (indeks IP, slika 2). Tako smo nekako potrdili nekdanjo »kritično« mejo objedenosti, ki je bila postavljena prav pri 30 % objedenosti (Perko, 1995; Perko in Pogačnik, 1996). Raziskava gozdnega mladja pred štiridesetimi leti je na trnovski in črnovrški planoti (planoti sovpadata z našo skupino visokokraških GGE) pokazala, da v mladju zelo prevladuje gorski javor (64 %), znaten je bil tudi delež jelke (8 %). Objedenost vseh vrst je bila manj kot 30 %, številčnost rastlinojedov, predvsem jelenjadi pa je bila takrat bistveno manjša, kakor je dandanes (Papež in Koren, 1984). Problematika zastopanosti drevesnih vrst in vpliv objedanja sta podrobneje prikazana v analizah ZGS (Černe in Stergar, 2024).

5.4 Razprava o višinskem preraščanju in številu gozdnega mladja po skupinah GGE

5.4 Discussion on height growth and number of forest young trees by GGE groups

Višinska rast in višinski prirastek sta pri dani drevesni vrsti odvisna od (1) rastišča in (2) gozdnogojitvene obravnave (Kotar, 2005). Čim

⁶ Za obdobje 2019–2024, ki sovпада z našo analizo, je indeks povečanja odvzema jelenjadi za TRI LUO: $I = 215,3$, $R^2 = 0,996$; za ZVK LUO: $I = 153,9$, $R^2 = 0,9426$.

produktivnejše je rastišče, tem večji je višinski prirastek. Tudi številčnost in gostota mladja sta odvisni od rastišča in globine tal (Perko, 1977). V naši nalogi nismo podrobneje posebej obravnavali vpliva samega rastišča, delno pa je rastišče povezano s skupinami GGE. Nakazuje se pozitivna povezanost produkcijske sposobnosti rastišča prek rastiščnega koeficienta in indeksa preraščanja, kar pomeni, da mladje bolje višinsko prerašča na rastiščih večje produktivnosti, vendar statistično tega nismo potrdili. Višinsko preraščanje je najslabše na rastiščih manjše produktivnosti v submediteranskih GGE (RK = 4,9), najboljše pa je višinsko preraščanje v visokokraških GGE z rastišči največje produkcijske sposobnosti (RK = 8,9). Za samo gozdnogojitveno obravnavo lahko rečemo, da je naša analiza homogena, saj izhaja iz samega načina izbire raziskovalnih ploskev, ki jih po novi metodologiji popisa gozdnega mladja izločamo le v nekaterih razvojnih fazah gozdov.⁷ Starejše metodologije analiz objedenosti gozdnega mladja v Tolminskem GGO so temeljile na sistematičnemu vzorčenju raziskovalnih ploskev, ki so bile tudi v npr. varovalnih gozdovih, kjer objedanje ne pomeni tudi škode. Tudi v debeljakih, ki imajo pogosto bogato pritalno rast, ki jo v velikem deležu sestavlja tudi pomladek drevesnih vrst, tudi popolna objedenost ni nikakršna škoda (Kotar, 2005).

5.5 Zaključki

5.5 Conclusions

1. V obdobju treh popisov gozdno mladje, čeprav se skupna gostota mladja zmanjšuje, prerašča v višje višinske razrede, in to ne glede na znatno objedanje mladja zaradi rastlinojede divjadi.
2. Višinsko bolje preraščajo tiste drevesne vrste, ki so manj objedene (smreka in bukev), izjema so mehki listavci z visoko stopnjo objedenosti in dobrim višinskim preraščanjem.
3. Prostorsko, po skupinah GGE, so razlike v višinskem preraščanju manj izrazite.

4. Povezanost boljšega višinskega preraščanja se nakazuje na produktivnejših rastiščih.
5. Rastlinojeda divjad z objedanjem gozdnega mladja vpliva na njegovo gostoto, ki se zmanjšuje s povečevanjem stopnje objedanja.

6 POVZETEK

6 SUMMARY

Na Tolminskem gozdnogospodarskem območju (GGO) smo proučevali višinsko preraščanje gozdnega mladja v petih višinskih razredih. Tri popise gozdnega mladja smo primerjali po metodologiji Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS) na 3 x 114 popisnih ploskvah, primerjali smo preraščanje v petih skupinah gozdnogospodarskih enot (GGE, skupaj 20) in v sedmih skupinah drevesnih vrst (DV, skupaj 39). Kot kazalnik uspešnosti preraščanja mladja smo uporabili indeks preraščanja (IP), ki je sestavljen iz dveh delov, in sicer (1) uspešnosti preraščanja skupnega števila mladja v vseh treh popisih iz nižjega v višje višinske razrede (iz prvega v tretji do peti razred) in (2) uspešnosti preraščanja števila mladja znotraj višinskega razreda (tretji do peti razred) med prvim in tretjim popisom. Večji IP pomeni boljše in uspešnejše višinsko preraščanje gozdnega mladja. Kot kazalnik objedanja smo uporabili delež povprečne objedenosti v prvih štirih višinskih razredih.

Frekvenčne porazdelitve števila gozdnega mladja se po treh popisih in petih višinskih razredih medsebojno značilno razlikujejo z majhno stopnjo tveganja ($p = < 0,001$). To velja tako v skupnem kot ločeno po skupinah DV in skupinah GGE. V skupnem za vse tri popise velja zakonitost, da se po višinskih razredih manjša število mladja, znotraj višinskih razredov pa v obdobju treh popisov opazimo različne trende številčnosti mladja. Znotraj prvega in drugega višinskega razreda se po treh popisih zmanjša število mladja. V tretjem, četrtem in petem višinskem razredu pa se po treh popisih veča število mladja. Opisana zakonitost velja tudi za vse skupine GGE in za bukev, smreko,

⁷ Sestoji v obnovi (šifra 4), debeljaki (šifra 3), ki imajo smernice za obnovo, prebiralni sestoji (šifra 11), drugi raznomerni sestoji (šifri 6 in 7).

trde ter tudi mehke listavce. Za plemenite listavce in hraste velja, da je mladje prisotno le v prvem in drugem višinskem razredu, v višjih razredih se komajda pojavlja. Število mladja jelke se sicer pojavlja v vseh višinskih razredih, vendar je jelka prisotna v zelo majhnem vzorcu, iz katerega težje sklepamo o zakonitosti preraščanja.

Za skupine DV smo ugotovili negativno povezanost med uspešnostjo višinskega preraščanja (IP) in objedenostjo ($R = -0,750$; $p < 0,05$). Najuspešnejše višinsko preraščata bukev in smreka, ki sta tudi najmanj objedena in kot skupina odstopata od preostalih skupin DV. Najslabše višinsko preraščajo plemeniti listavci in hrasti, ki so tudi najbolj objedeni. Podobno smo ugotovili negativno povezanost med uspešnostjo preraščanja (IP) in objedenostjo ($R = -1,000$; $p < 0,05$) tudi za skupine GGE. Gozdno mladje najuspešnejše višinsko prerašča v alpskih GGE, predalpskih GGE in visokokraških GGE. Od teh GGE se lepo ločijo submediteranske in preostale GGE, ki imajo podoben IP in jih divjad podobno objeda. Višinsko preraščanje mladja je v skupinah GGE dosti bolj homogeno kakor po skupinah DV. Nakazana je pozitivna povezanost med višinskim preraščanjem (IP) in proizvodno zmogljivostjo rastišča (RK), ki pa statistično ni potrjena ($R = 0,670$; $p = 0,216$).

Ugotovili smo negativno linearno povezanost stopnje objedanja (O) in števila mladja v vseh petih višinskih razredih ($R_1 = -0,104^{***}$, $R_2 = -0,087^{***}$, $R_3 = -0,110^{***}$, $R_4 = -0,117^{***}$, $R_5 = -0,097^{***}$). Število mladja se manjša s povečevanjem objedenosti. Povprečno število mladja se med tremi popisi značilno razlikuje ($p < 0,001$). V skupnem, ne glede na višinski razred, med prvim in drugim popisom ni razlik, v tretjem popisu pa se število mladja povprečno zmanjša. Med tremi popisi mladja se povprečno število značilno razlikuje tudi znotraj posameznega višinskega razreda ($p < 0,001$). V prvem in drugem višinskem razredu se število mladja zmanjša, v tretjem, četrtem in petem višinskem razredu pa se poveča. Povprečno število mladja se značilno razlikuje glede na skupino drevesnih vrst. Povprečno je največ mladja bukve, sledijo hrasti, trdi in plemeniti listavci s podobnim povprečjem, sledijo smreka in mehki

listavci s podobnim manjšim povprečjem, najmanj je jelke. Povprečno število mladja po skupinah DV se značilno razlikuje tudi znotraj posameznega višinskega razreda ($p < 0,001$). Povprečno število mladja se značilno razlikuje po skupinah gozdnogospodarskih enot (GGE). Povprečno je največ mladja v submediteranskih GGE, sledijo alpske, predalpske, preostale in visokokraške GGE s podobnim povprečjem. Povprečno število mladja po skupinah GGE se značilno razlikuje tudi znotraj posameznega višinskega razreda ($p < 0,05$).

In the Tolmin Forest Management Area (GGO), we studied the vertical growth of young forest trees in five height classes. We compared three forest stand inventories according to the methodology of the Slovenian Forest Service (ZGS) on 3 x 114 inventory plots, comparing growth in five groups of forest management units (GGE, a total of 20) and in seven groups of tree species (DV, a total of 39). As an indicator of the success of young trees growth, we used the growth index (IP), which consists of two parts, namely (1) the success of growth of the total number of young trees in all three inventories from the lower to the higher height classes (from the first to the third to the fifth class) and (2) the success of growth of the number of young trees within the height class (third to fifth class) between the first and third inventories. A higher IP means better, more successful vertical growth of young forest trees. As an indicator of grazing, we used the proportion of average grazing in the first four altitude classes.

The frequency distributions of the number of forest young trees differ significantly from each other with a small level of risk ($p < 0.001$) after three inventories and five altitude classes. This applies both in total and separately for DV groups and GGE groups. In total, the law applies to all three inventories that the number of young trees decreases according to altitude classes, but within altitude classes we observe different trends in the abundance of young trees. Within the first and second altitude classes, the number of young trees decreases after three inventories. In the third, fourth and fifth altitude classes, the number of saplings increases after three inventories. The law described also applies to all GGE groups, and

to beech, spruce, hard and soft deciduous trees. For noble deciduous trees and oaks, saplings are present only in the first and second altitude classes, and in higher classes they hardly occur. The number of young fir trees occurs in all height classes, but the fir is present in a ridiculously small sample, which makes it more difficult to draw conclusions about the patterns of overgrowth.

For the DV groups, we found a negative correlation between the success of overgrowth (IP) and grazing ($R = -0.750$; $p < 0.05$). The most successful overgrowth in height is achieved by beech and spruce, which are also the least grazed and as a group differ from the other DVs. The worst overgrowth in height is achieved by noble deciduous trees and oaks, which are also the most grazed. We found a similar negative correlation between the success of overgrowth (IP) and grazing ($R = -1.000$; $p < 0.05$) also for the GGE groups. Forest young trees are most successful in height growth in the Alps, the pre-Alps and the high karst. Sub-Mediterranean and other GGEs, which have a similar IP and grazing, clearly stand out from these GGEs. The height overgrowth of saplings is much more homogeneous in the GGE groups than in the DV groups. A positive correlation between height overgrowth (IP) and growth coefficient (RK) is indicated but is not statistically confirmed ($R = 0.670$; $p = 0.216$).

We found a negative linear correlation between the level of grazing (O) and the number of young trees in all five height classes ($R_1 = -0.104^{***}$, $R_2 = -0.087^{***}$, $R_3 = -0.110^{***}$, $R_4 = -0.117^{***}$, $R_5 = -0.097^{***}$). The number of young trees decreases with increasing grazing. The average number of young trees differs significantly between the three inventories ($p < 0.001$). Overall, regardless of the height class, there are no differences between the first and second inventories, but in the third inventory the average number of young trees decreases. The average number of young trees between the three inventories also differs significantly within each height class ($p < 0.001$). In the first and second height classes, the number of young trees decreases, while in the third, fourth and fifth height classes the number of young trees increases. The average number of

young trees differs significantly depending on the group of tree species. On average, the youngest beech trees are found, followed by oaks, hardwoods and noble deciduous trees with a similar average, followed by spruce and soft deciduous trees with a similar lower average, and the least young fir trees. The average number of young trees by DV groups also differs significantly within individual elevation classes ($p < 0.001$). The average number of young trees differs significantly depending on the GGE group. On average, the youngest trees are found in sub-Mediterranean GGEs, followed by alpine, pre-alpine, other and high-karst GGEs with a similar average. The average number of young trees by GGE group also differs significantly within each height class ($p < 0.05$).

7 ZAHVALA

7 ACKNOWLEDGEMENT

Avtorja se zahvaljujeva kolegom gozdarskim inženirjem na ZGS OE Tolmin: Florijanu Lebanu, mag. Janezu Pagonu in Zoranu Zavrtaniku za pomoč pri pripravi prispevka.

8 VIRI

8 REFERENCES

- Bončina A., 1996. Vpliv jelenjadi in srnjadi na potek gozdne sukcesije v gozdnem rezervatu Pugled–Žiben. Gozdarski vestnik, 54, 1: str.: 57–65.
- Černe B., Stergar M. 2024. Analiza objedenosti gozdnega mladja v obdobju 2010–2024. Zavod za gozdove Slovenije. Ljubljana: 100 str.
- Diaci J. 2021. Gozdna ekologija in nega. Univerzitetni učbenik. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Ljubljana: 433 str.
- Dvoletni načrt XI. Triglavskega lovsko upravljaljskega območja za leti 2025 in 2026. 2025. Tolmin, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Tolmin: 100 str.
- Dvoletni načrt XII. Zahodno visoko kraškega lovsko upravljaljskega območja za leti 2025 in 2026. 2025. Tolmin, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Tolmin: 104 str.
- Gašperšič F. 1974. Zakonitosti naravnega pomlajevanja jelovo–bukovih gozdov na visokem krasu Snežniško–Javorniškega masiva. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani in Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. Ljubljana: 133 str.

- Jarni K., Robič D., Bončina A. 2004. Analysis of the influence of ungulates on the regeneration of dinaric fir–beech forests in the research site Trnovec in the Kočevje Forest management region. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 74. Ljubljana: str.: 141–164.
- Koren I. 1997. Vpliv rastlinojede divjadi na pomladitveni potencial gozdov zahodnega visokega krasa. Gozdarski vestnik, 55, 2: str. 97–108.
- Kotar M. 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. Zveza gozdarskih društev Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije. Ljubljana: 500 str.
- Leibundgut H. 1996. Nega gozda. Prevod s komentarjem M. Kotar. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo. Ljubljana: 191 str.
- Lovsko upravljavski načrt XI. Triglavskega lovsko upravljavskega območja (2021–2030). 2023. Tolmin, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Tolmin: 184 str.
- Lovsko upravljavski načrt XII. Zahodno visoko kraškega lovsko upravljavskega območja (2021–2030). 2023. Tolmin, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Tolmin: 184 str.
- Papež J., Koren I. 1984. Razlike v pomladitvenem potencialu med Trnovsko in Črnovrško planoto in vpliv objedanja divjadi. Gozdarski vestnik, 42, 1: str. 9–18.
- Perko F. 1977. Vplivi divjadi na naravno obnovo jelovih in bukovih gozdov na visokem Krasu. Gozdarski vestnik, 35, 5: str.: 191–204.
- Perko F. 1995. Gojenje gozdov: ekologija, nega in varovanje. Kmečki glas. Ljubljana: 226 str.
- Perko F., Pogačnik J. 1996. Kaj ogroža Slovenske gozdove. Zveza gozdarskih društev Slovenije. Ljubljana: 183 str.
- Robič D., Bončina A. 1990. Sestava in struktura naravnega mladovja bukve in jelke v dinarskem jelovem bukovju ob izključitvi vpliva rastlinojede parkljaste divjadi. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 36. Ljubljana: str.: 69–78.
- Simonič A. 1982. Kontrolna metoda v gospodarjenju z divjadjo. V: Zbornik Gozd divjad. Acceto M. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 161–213.
- Stergar M. 2005. Objedenost mladja drevesnih vrst v odvisnosti od zgradbe sestoja. Diplomsko delo, Univerzitetni študij (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozaložba: 70 str.
- Veselič Ž. 1981. Vpliv divjadi na obnovo jelovo–bukovih gozdov v Postojnskem Gozdno gospodarskem območju. Gozdarski vestnik, 39, 10: str. 435–450.
- Veselič Ž. 2017. Nezačuden pomlajevanje zaradi preveč številne rastlinojede divjadi je največja grožnja ohranjenosti slovenskih gozdov. Gozdarski vestnik, 75, 9: str. 383–397.

Visokonapetostni daljnovodi - neizkoriščen potencial v gozdnem prostoru?

Transmission lines - unused potential in forest space?



Klementina ŠINK¹, Anamarija JERE², Ignac SKALA³, Gašper LEVER⁴

Izvleček:

V Sloveniji z visokonapetostnim omrežjem upravlja in ga vzdržuje družba ELES, d. o. o., ob čemer skrbi tudi za načrtovanje in vzdrževanje vegetacije pod njim. Ena glavnih nalog nemotene uporabe omrežja je, da vegetacija ne preseže vertikalnega varnostnega odmika od voda, ki znaša 5 m. Ker Slovenijo prekriva 58 % gozdov, smo raziskali, kolikšen del visokonapetostnih daljnovodov poteka skozi gozdni prostor. Ugotovili smo, da se upravljanje z vegetacijo pod visokonapetostnimi daljnovodi specifično ne razlikuje od upravljanja z vegetacijo v tujini. Ob upoštevanju zakonsko določenega varovalnega pasu v gozdnem prostoru leži 3.903,0 ha površin, namenjenih visokonapetostnemu omrežju. Te površine v večini sestavljajo zaplate (sklenjene površine), manjše od hektarja, vendar določene zaplate presegajo površine 20 ha. Nakloni zaplat so v povprečju 35,4 %, zaplate pa so relativno blizu slovenskega prometnega omrežja, saj jih je 94,7 % od prometnice oddaljenih manj kot 200 m. Gozdne površine pod visokonapetostnim omrežjem nakazujejo potencial, saj smo ugotovili, da je produktivnost rastišč, ki se pojavljajo v njih, relativno velika in blizu slovenskega povprečja.

Ključne besede: lesna biomasa, upravljanje daljnovodnih presek, analiza GIS, gozdni prostor, raba daljnovodnih presek, rastiščni potencial daljnovodnih presek

Abstract:

The high-voltage network in Slovenia is managed and maintained by ELES, d.o.o., which also manages the planning and maintenance of the vegetation underneath it. One of the main tasks for the smooth use of the network is to ensure that the vegetation does not exceed the vertical safety clearance of 5 m from the lines. As Slovenia is 58% forested, we investigated how much of the high-voltage transmission lines pass through forested areas. We found that vegetation management under high voltage power lines is not specifically different from vegetation management abroad. Taking into account the legal buffer zone, there are 3,903.0 ha of land dedicated to the high voltage network in the forest area. Most of these areas consist of patches (closed areas) of less than 1 ha, but certain patches exceed 20 ha. Patches have an average gradient of 35.4% and are relatively close to the national transport network, with 94.7% of them being less than 200 m from a thoroughfare. The forest areas under the high voltage network indicate potential, as we found that the productivity of the stands occurring in them is relatively high and close to the national average.

Key words: wood biomass, transmission line corridor management, GIS analysis, forest space, transmission line corridor use, transmission line corridor vegetation potential

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Elektroenergetsko prenosno omrežje, s katerim v Sloveniji upravlja in ga vzdržuje ELES, d. o. o., se v Sloveniji razteza na skupni dolžini 2.863 km (ELES, 2016). Podjetje ELES, d. o. o. upravlja tudi z vegetacijo pod visokonapetostnimi daljnovodi, pri čemer uporablja kombinacijo tradicionalnih in sodobnih metod. Njihov glavni cilj je zagotovitev varnosti elektroenergetskega omrežja in zmanj-

šati vplive vegetacije na delovanje daljnovodov (Zupančič, 2024).

Elektroenergetsko prenosno omrežje je sistematično kategorizirano po napetostnih nivojih, pri čemer so glavni: nivo 400 kV, 220 kV in 110 kV. Večino celotne dolžine omrežja, 1.866 km, predstavlja napetostni nivo 110 kV. Napetostni nivo 440 kV predstavlja 669 km, medtem ko napetostni nivo 220 kV predstavlja 328 km dolžine prenosnega omrežja (ELES, 2016).

¹ dipl. inž. gozd. (UN) K. Š., Na Vidmu 14, SI-4201 Zgornja Besnica, Slovenija. klementina.sink@gmail.com

² dipl. inž. gozd. A. J., Novo naselje 5b, SI-1261 Ljubljana Dobrunje, Slovenija. anamarija.jere@gmail.com

³ dipl. inž. gozd. (UN) I. S., Krvavčji Vrh 3, SI-8333 Semič, Slovenija. naceskala@gmail.com

⁴ dipl. inž. gozd. (UN) G. L., Regentova 10, SI-6280 Ankaran, Slovenija. gasper.lever@gmail.com

Poleg nazivne moči daljnovoda je ena izmed pomembnejših lastnosti napetostne kategorizacije širina varovalnega pasu elektroenergetskega omrežja, ki poteka na vsako stran od osi. Energetski zakon (Energetski zakon, 2024) določa, da mora biti širina varovalnega pasu stran od osi za nadzemni vod nazivne napetosti 400 kV in 220 kV 40 m, za nadzemni vod nazivne napetosti 110 kV pa 15 m. Tako se pri nazivni napetosti 400 kV in 220 kV za prenosno omrežje porabi 80 m² na tekoči meter, pri nazivni napetosti 110 kV pa 30 m² na tekoči meter površin. Poleg omenjenega varovalnega pasu, ki ga merimo na tleh, je pomemben tudi varovalni pas okoli kablov. Tega zakon ne navaja, zato iz njega ni mogoče razbrati, kako visoko vegetacijo lahko pričakujemo pod daljnovodom. Slednje je sicer odvisno od same višine stebrov in morebitnega povesa vodnika. Slednji je lahko raznovrsten in nanj poleg lastnosti pri projektiranju linije vplivajo tudi podnebne spremembe, ki jih je treba pri samem projektiranju tudi upoštevati (Jovičič, 2023). Strokovnjak za tehnične sisteme družbe ELES Aleš Zupančič navaja, da vegetacija pod visokonapetostnimi daljnovodi za zagotavljanje dovoljšnjega odmika od vodnika načeloma ne sme presegati višine pet metrov (Zupančič, 2024).

Glede na izpostavljene lastnosti visokonapetostnega omrežja lahko sklepamo, da je gospodarjenje pod daljnovodi specifične narave. S hitro primerjavo sistemov gospodarjenja, ki jih poznamo v gozdarstvu, lahko sklepamo, da je najbolj primerljivo s panjeviskimi nasadi predvsem grmovnih vrst, ki ob kulminaciji produkcije biomase ne dosega višjih višin. V Evropi tradicionalni panjevski sestoji prekrivajo milijone hektarjev površin, s čimer omogočajo pridobivanje večjih količin lesne biomase, ki pogosto presega 200 m³/ha (Spinelli in sod., 2014). Gospodarjenje znotraj sistemov je raznovrstno in temelji na spektru različnih tehnologij, med katerimi še vedno prevladuje ročno-strojna sečnja. Prostora za razvoj je tehnološko gledano še veliko, saj poleg ročno-strojne sečnje prevladujejo relativno poceni in vsestranski stroji, kot so ekskavatorji, kmetijski traktorji in lahki zgibni polprikolica (Spinelli in sod., 2016). V sistemih hitrorastočih grmovnih panjevskih nasadov na manjših naklonih (do

15 %) večinoma poteka intenzivno gospodarjenje s popolno mehanizacijo od sajenja do žetve s prilagojenimi kombajni (Caslin in sod., 2023).

Produkcija lesne biomase je zelo raznolika in odvisna od sistema, uporabljenih vrst, podnebnih razmer. Na Madžarskem v grmovnih nasadih robinije (*Robinia pseudoaccacia*) navajajo različne vrednosti letnega volumenskega prirastka, pri čemer prirastek pri višinah, nižjih od pet metrov in starosti od 3 do 4 leta znaša od 2,4 do 7,8 suhih t/ha, leto (Rédei in sod., 2011). V vrbovih hitrorastočih panjevskih nasadih znaša produkcija v dveh do treh letnih ciklih od 10 do 12 suhih ton/ha. Pri tem je treba poudariti, da takšni nasadi že pri starosti dveh let presegajo višine 8 m (Caslin in sod., 2015). Številne Švedske raziskave navajajo zelo različne podatke o gostotah lesne biomase na različnih lokacijah pod daljnovodi, pri čemer produkcija biomase pri povprečnih premerih od 2,3 do 5,8 cm in višino od 3,2 do 6,4 m znaša od 2,6 do 42,5 suhih t/ha. Ob tem glede ekonomskega izplena izpostavljajo predvsem pomembnost velikosti delovišč in koncentracije biomase (Fernandez-Lacruz in sod., 2013). Slovenski viri (Čebul, 2011 in Mihelčič, 2010) navajajo, da je v zunajgozdnih nasadih hitrorastočih vrst zelo raznolika proizvodnja. V manj ugodnih razmerah vrbe in topoli proizvedejo 7 do 9 suhih t/ha/leto, v ugodnih 10 do 15, v optimalnih pa 16 do 25. Pri robinji vrednosti v povprečju dosega okoli 6,5 suhih t/ha/leto. Za ekonomičnost gospodarjenja s tako vrsto nasadov Čebul (2011) navaja stroške sečnje in transporta do največ 20 do 25 €/ha.

Ker Slovenijo prekriva 11.767 km² gozdov, kar je 58 % celotne površine (Gozd in gozdarstvo, b.l.), lahko predpostavljamo, da večji del prenosnega omrežja poteka v gozdnem prostoru. Kolikšna površina prenosnega omrežja poteka skozi gozdni prostor, doslej še ni bilo raziskano. Posledično je bil namen našega dela ugotoviti, kolikšen del visokonapetostnih daljnovodov poteka skozi gozdni prostor, kakšno površino zavzemajo ter kako poteka upravljanje z gozdnim prostorom pod visokonapetostnim prenosnim omrežjem. Ocenili smo rastiščni potencial gozdnih površin pod visokonapetostnim omrežjem in možnosti gospodarjenja.

2 METODE DELA

2 WORKING METHODS

V Sloveniji smo 28. 11. 2024 za analizo trenutnega upravljanja z gozdnim prostorom pod visokonapetostnimi daljnovodi izvedli 30-minutni telefonski intervju z zaposlenim na tem področju v družbi ELES. V intervjuju smo pozornost namenili sistemu upravljanja, ki vključuje redno sečnjo, določanje varnostnih odmikov, uporabo naprednih tehnologij in komunikacijo z lastniki zemljišč.

Analizo površin prenosnega omrežja v gozdnem prostoru smo izvedli v programu ArcGIS Pro. Kot osnovo smo uporabili bazo podatkov Elektronskih komunikacij za območje Slovenije, pridobljeno na Zbirnem katastru gospodarske in javne infrastrukture (GJI) 5. 12. 2024. Iz baze smo uporabili sloj 'Elektricna_energija_linije'. Iz tega smo izločili visokonapetostne vode 400 kV, 220 kV in 110 kV. V evidenci je bilo zabeleženih 585,2 km daljnovodov nazivne napetosti 400 kV, 302,9 km 220 kV in 1.946,5 km nazivne napetosti 110 kV, pri čemer razlike v primerjavi s podatki ELES najverjetneje izhajajo iz posodobljenosti evidenc. Nato smo linije daljnovodov izrezali na masko gozda, za katero smo uporabili podatke o rabi tal. Najnovejše podatke o rabi tal smo 5. 12. 2024 pridobili s spletne strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP). Za analizo daljnovodov v gozdnem prostoru smo iz rabe tal izločili gozdove (šifra 2000). Okoli linij daljnovodov smo izdelali varovalni pas (buffer cono) standardne tlorske širine, kot predvideva Energetski zakon. Z zbranimi podatki smo analizirali delež visokonapetostnih daljnovodov v gozdnem prostoru in opravili analizo sklenjenih zaplat gozda pod daljnovodi, pri čemer smo površine zaplat kategorizirali v razrede. Vse nadaljnje analize, od analiz dolžin in površin linij v gozdnem prostoru naprej, smo izdelali za vse tri kategorije vodov skupaj, saj je dopustna višina vegetacije pod vsemi do pet metrov (Zupančič, 2024).

Sledila je analiza naklonov, pri čemer smo za izhodišče uporabili DMR z rastrsko celico 1 x 1 m. V ArcGIS Pro smo z ukazom Slope izračunali naklone za vse linije skupaj ter nato izvedli analizo kvartilov naklonov ter analizirali površino zaplat po kategoriziranih povprečnih naklonih.

Analizo oddaljenosti zaplat od cest smo izvedli s pomočjo sloja prometnega omrežja, pridobljenega na Zbirki topografskih podatkov 19. 6. 2024. Iz sloja smo izločili avtoceste, hitre ceste, daljinske kolesarske poti, glavne kolesarske poti, javne poti za kolesarje in planinske poti. Nato smo okoli preostalih cest z orodjem Buffer izrisali šest buffer con različnih oddaljenosti, in sicer: do vključno < 100 m od cest, 100 < 200 m, 200 < 300 m, 300 < 400 m, 400 < 500 m in > 500 m. Za vsako cono smo nato izračunali, koliko gozdnih površin vsebuje pod visokonapetostnimi daljnovodi.

Podatke za analizo rastiščnega potenciala površin in podatke o evidentiranih združbah znotraj sestojev smo pridobili s spletne strani Zavoda za gozdove Slovenije. Ker je varovalni pas daljnovodov po večini že izločen in ni kartiran v posamezne gozdne odseke, smo podatke o gozdnem tipu povezali z vektorskim slojem odsekov vseh površin. Le-te smo nato izrezali na linije daljnovodov z varovalnim pasom in tako pridobili podatke o gozdnih tipih, ki se pojavljajo na takih območjih. Nato smo izračunali deleže posameznih gozdnih tipov in rastiščne koeficiente, s čimer smo lahko prikazali relativno produktivnost gozdnega rastiščnega tipa. Hkrati smo za vsak tip s pomočjo knjige *Gozdni rastiščni tipi Slovenije: vegetacijske, sestojne in upravljalvske značilnosti* (Bončina in sod., 2021), v kateri smo dobili podatke za povprečni prirastek posameznega gozdnega tipa, analizirali povprečni letni volumenski prirastek gozdnih tipov, ki se pojavijo pod visokonapetostnim omrežjem.

S pregledom literature smo analizirali gospodarjenje s površinami pod daljnovodi v tujini.

3 REZULTATI

3 RESULTS

3.1 Upravljanje z visokonapetostnimi daljnovodi v gozdnem prostoru v Sloveniji

3.1 Management of high-voltage transmission lines in forest space in Slovenia

Obhodnja površin pod daljnovodi po navadi poteka dvakrat na leto, pri čemer prioritete

posege določajo glede na stanje vegetacije in varnostne zahteve. Tradicionalno so obhodniki terensko pregledovali celoten daljnovodni koridor, beležili ugotovitve in na podlagi dobljenih podatkov pripravljali načrte posekov. V zadnjih letih fizične ogleda počasi zamenjujejo z uporabo brezpilotnih letal s tehnologijo LiDAR, ki omogoča natančno kartiranje vegetacije in tako zmanjševanje subjektivnosti v samem delu (Zupančič, 2024).

Posek vegetacije pod daljnovodom razvrščajo v tri kategorije: nujno (posek v roku enega tedna), potrebno (posek v roku treh mesecev) in načrtovano (posek v roku enega leta). Varnostni odmiki pod daljnovodi so odvisni od nazivne napetosti daljnovoda. Pod 400 kV napetostnim daljnovodom varnostni odmik od voda znaša pet metrov, pod 110 in 220 kV napetostnim daljnovodom pa tri metre. Pri določanju odnikov upoštevajo razgibanost terena in vrsto vodnikov, saj le-ti lahko vplivajo na prilagoditev varnostnih con. Varnostni odmik, razgibanost terena, vrsta vodnika in povesi voda vplivajo na višino vegetacije pod daljnovodom. Ocenjuje se, da višina vegetacije direktno pod vodom ne sme presegati višine pet metrov. Z oddaljevanjem od vodov proti gozdnemu robu je vegetacija lahko postopno višja, kar oblikuje koridorje V-oblik (Zupančič, 2024).

Pri upravljanju s površinami je ključna komunikacija z lastniki, saj podjetje nima lastniških pravic nad zemljišči pod daljnovodi, temveč le služnostno pravico za dostop in sečnjo. Pred posekom je treba pridobiti soglasje lastnika, izvesti cenitev, ki jo izvede sodni cenilec, in pripraviti pogodbo o poravnavi. Lastnik lahko posekan les uporabi po lastnih željah, lahko pa zahteva tudi njegovo odstranitev, kar ni vključeno v standardne stroške poseka in ceniitve. Eden pomembnejših deležnikov pri omenjenem procesu je tudi Zavod za gozdove Slovenije, saj mora pred procesom ceniitve obravnavani koridor daljnovoda pregledati tudi revirni gozdar. Le-ta mora označiti vse drevje, ki presega premer 10 cm, in pred začetkom del izdati D odločbo. Šele nato lahko sodni cenilec pregleda obravnavane površine (Zupančič, 2024). Na tem mestu je smiselno omeniti, da je glede na Zakon o gozdovih površina pod daljnovodom v gozdnem prostoru definirana kot drugo gozdno zemljišče,

za katerega veljajo enaka zakonska določila kot za gozdove (Zakon o gozdovih, 1993).

Dandanes za sečnjo večinoma najemajo zunanje izvajalce. Trenutno pri izvedbi poseka še vedno prevladuje uporaba klasične sečnje z motorno žago. Vedno bolj pa za izvedbo uporabljajo stroje in na delih, kjer je to mogoče, tudi mulčijo (Zupančič, 2024).

V sodelovanju z lastniki zemljišč proučujejo možnost urejanja koridorjev in spremembo namembnosti zemljišč v travnate površine ali sadovnjake. Dodatno uvajajo pristope za spodbujanje biotske raznovrstnosti, vključno z zasaditvijo avtohtonih vrst grmovnic in ustvarjanjem koridorjev V-oblik, kjer so bližje vodnikom zasajene vrste, ki počasneje priraščajo v višino in dosega nižje višine, proti robu pa vedno višja drevesa. Tako usmerjajo vegetacijo v oblike, ki v gozdarstvu ponazarjajo stopničast gozdni rob (Zupančič, 2024).

3.2 Gospodarjenje ter upravljanje z vegetacijo pod visokonapetostnimi daljnovodi v tujini

3.2 Economy and management of vegetation under transmission lines abroad

Gospodarjenje z vegetacijo pod daljnovodi je ključno za varnost in zanesljivost elektroenergetskih omrežij, pri čemer države uporabljajo različne pristope, prilagojene njihovim specifičnim potrebam in razmeram. V ZDA je sistem integriranega gospodarjenja z vegetacijo (IVM) uveljavljen kot standard, saj vključuje selektivno odstranjevanje hitro rastočih dreves, uporabo herbicidov in spodbujanje rasti nizkorastoče vegetacije (Askins, 2019). IVM zmanjšuje stroške vzdrževanja za do 3,9-krat, poleg tega tudi izboljšuje biotsko raznovrstnost, saj ustvarja grmičasta območja, ki so odporna proti invaziji dreves, in ponujajo habitate za opraševalce in druge vrste (Innis, 2023). Kanada pri gospodarjenju z vegetacijo sledi standardu FAC-003-4, ki določa minimalne varnostne razdalje med vodniki in vegetacijo ter določa letne preglede celotnega omrežja. Pregledi potekajo najmanj na 12 mesecev, pri čemer koridorje čistijo vsakih 4 do 8 let, odvisno od stopnje

tveganja in hitrosti rasti vegetacije. Upravljalci za optimizacijo vzdrževalnih del in spremljanje težko dostopnih območij uporabljajo kombinacijo mehanskih metod ter naprednih tehnologij, kot so droni in satelitske slike (NERC, 2016).

Na Švedskem gospodarjenje osredotočajo na redno čiščenje koridorjev z uporabo lahke mehanizacije, s čimer zmanjšajo vpliv na občutljiva okolja. Koridorje pod daljnovodi čistijo v ciklih vsakih osem let, vmes pa vsaka štiri leta pregledajo območja in odstranijo vegetacijo, ki se preveč približa daljnovodom. Vegetacijo upravljajo z odstranjevanjem visokih drevesnih vrst, medtem ko nizkorastoče rastline, kot so brini, pustijo, saj ne ogrožajo infrastrukture in prispevajo k biotski raznovrstnosti. Poudarjajo tudi sodelovanje z lastniki zemljišč, s katerimi usklajujejo dostop in način izvajanja del (Svenska kraftnät, 2021).

Na Portugalskem gospodarjenje temelji na sajenju avtohtonih vrst, kot sta plutovec (*Quercus suber*) in jagodičnica (*Arbutus unedo*), ki sta odporni proti suši in požarom, hkrati pa imata gospodarsko vrednost za lokalne skupnosti. Poleg tega se za zmanjšanje tveganja požarov in nadzor vegetacije v koridorjih pod daljnovodi odločajo za ekstenzivno pašo živali, na primer avtohtone pasme konj *garrano*, ki na izbranih območjih na dan zaužijejo do 7.000 kg vegetacije (Renewables Grid Initiative, 2010).

Španija uvaja podobne inovativne metode, pri čemer uvaja pašo ovc v okviru programa Pastoreo enRED. Ovce naravno ohranjajo vegetacijo na varni višini, medtem ko droni in orodja GIS pomagajo spremljati stanje vegetacije in optimizirati vzdrževalna dela. Poleg tega Španija uporablja analitične pristope za določanje prioriteten območij na podlagi tveganj, kar omogoča osredotočenje na območja z največjo verjetnostjo izpadov (Red Eléctrica de España, 2021).

Napredne tehnologije imajo ključno vlogo pri spremljanju vegetacije. LiDAR omogoča natančno kartiranje višine dreves in analizo tveganj z natančnostjo več kot 90 %, medtem ko droni omogočajo hitro spremljanje tudi na težko dostopnih območjih. Satelitske slike in toplotno zaznavanje dopolnjujejo informacije o gostoti in zdravju vegetacije. Raziskave kažejo, da je integracija raz-

ličnih tehnologij ključnega pomena za izboljšanje učinkovitosti vzdrževanja in zmanjšanje stroškov (Matikainen in sod., 2016). Projekti, kot je LIFE Elia-RTE, so z uporabo dronov in podatkov GIS ustvarili natančne digitalne modele, ki omogočajo proaktivno načrtovanje obrezovanja in sajenja nizkorastočih vrst. Takšni pristopi prispevajo k varnemu, ekološkemu, trajnostnemu in stroškovno optimiziranemu upravljanju elektroenergetskih koridorjev (LIFE Elia-RTE Project, 2019).

Z uporabo tehnologije LiDAR so v preteklosti začeli tudi v družbi ELES, d. o. o. Na podlagi analiz so v podjetju razvili aplikacijo, ki vsebuje več spremenljivk: od osončenosti, padavin, geološke sestave tal do samih značilnosti sestoja. Na njihovi podlagi lahko z določenimi algoritmi izračunavajo napovedi razvoja vegetacije za eno, pet ali deset let. S pomočjo aplikacije spremljajo tudi dosedanje sečnje in tako ugotavljajo lokacije pogostejših sečenj ter analizirajo, zakaj do njih prihaja (Zupančič, 2024).

V sklopu uvajanja tehnologije LiDAR so na 18 km dolgem koridorju med Novo Gorico in Avčami izvedli analizo, kjer so analizirali meritve LiDAR iz let 2014 in 2018 ter različne spremenljivke (drevesna vrsta, padavine, temperatura, pH tal). Sistem je sledil metodologiji JDL/DFIG za združevanje podatkov, ki vključuje obdelavo podatkov LiDAR in regresijske modele za napoved rasti vegetacije glede na ekološke dejavnike. Celoten pristop je vključeval tri glavne nivoje. Na prvem je bila izvedena identifikacija posameznih dreves z določitvijo njihove višine, krošenj in okoljskih parametrov. Drugi nivo je uporabil 3D lijakasto oblikovan volumetrični filter, ki omogoča zaznavo vegetacije v varnostnih območjih pod daljnovodi. Filter je bil prilagojen za širino (15 m za 110 kV, 40 m za 400 kV) in višino (5 m varnostnega odmika pod najnižjim vodnikom). Tretji nivo je uporabljal regresijske modele za napovedovanje rasti glede na ekološke značilnosti, kar izboljša natančnost napovedi. Rezultati so pokazali, da je sistem pri simulaciji rasti dreves dosegel napako RMSE približno en meter, pri zaznavi vdora vegetacije pa največjo napako 0,37 m. Sistem je zaznal 449 območij tveganja, kjer je vegetacija presegla varnostne omejitve. Obdelava podatkov za območje

24 km² je trajala deset minut, kar kaže na veliko časovno učinkovitost (Mongus in sod., 2021).

Analiza tras visokonapetostnih daljnovodov v gozdnem prostoru / Analysis of the transmission line routes in forest space

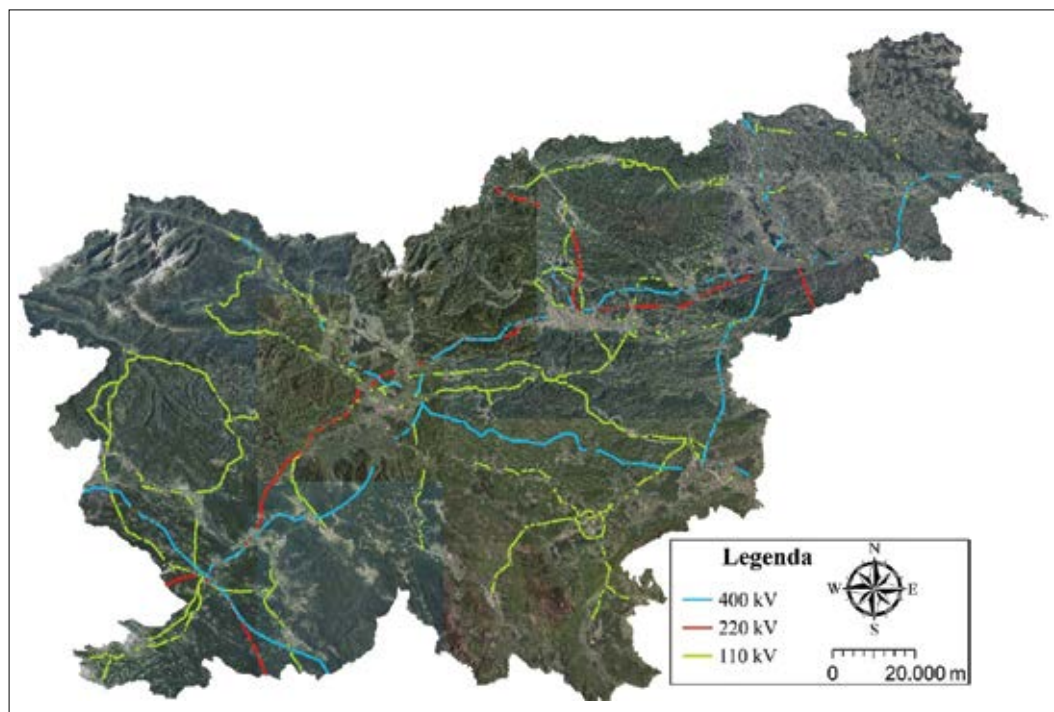
V slovenskem gozdnem prostoru skupno poteka 793,7 km linij visokonapetostnih daljnovodov. Od tega je 208,5 km daljnovodov nazivne moči 400 kV, 102,2 km daljnovodi nazivne moči 220 kV in 483,0 km daljnovodi nazivne moči 110 kV (Slika 1). Od celotne dolžine prenosnega omrežja tako 28,0 % daljnovodov poteka po gozdnem prostoru. Od tega je največji delež linije daljnovodov nazivne moči 400 kV ter 220 kV, kjer v gozdu poteka 35,6 % oz. 33,8 % daljnovodov, linije daljnovodov nazivne moči 110 kV pa zavzemajo 24,8 %.

Skupna površina gozdnega prostora pod visokonapetostnimi daljnovodi ob upoštevanju varovalnega pasu znaša 3.903,0 ha. Največ gozdnih površin je pod vodi nazivne moči 400 kV, ki zavzemajo 1.750,7 ha gozdnega prostora, skupaj

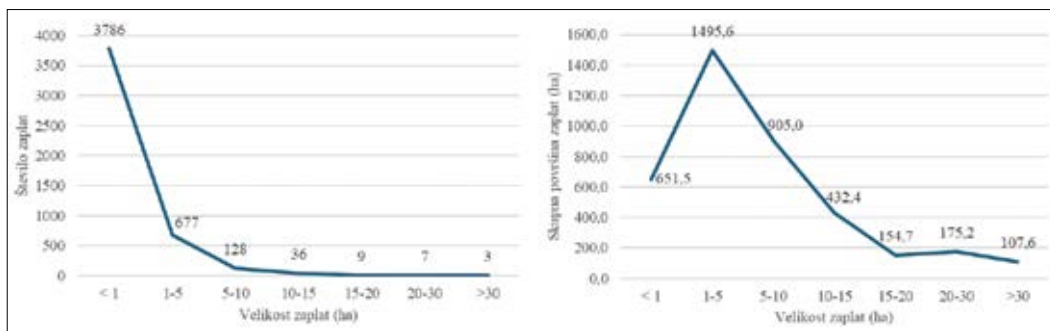
z vodi nazivne moči 220 kV pa 2.555,4 ha. Vodi nazivne moči 110 kV zavzemajo 1.382,3 ha gozdnega prostora. Na 106,4 ha površin se posamezni vodi med seboj prekrivajo ter in prekrivajo iste površine. Skupno je 32,8 % površin, ki jih na območju Slovenije zavzemajo visokonapetostni daljnovodi z varovalnim pasom, v gozdnem prostoru.

Pri tem je glede na metodo dela treba poudariti, da so izračunane teoretične površine, ki naj bi predstavljale prostor pod daljnovodi (dolžina daljnovoda, pomnožena z zahtevano tlorisno širino varovalnega pasu brez upoštevanja naklonov terena). Ker v vseh primerih v naravi temu ni zadoščeno ali je celo preseženo, so dejanske površine lahko drugačne.

Povprečna površina zaplate je 0,84 ha. Največja zaplata (neprekinjena/sklenjena površina) gozdnega prostora je velikosti 42,5 ha. Najmanjše zaplate v gozdnem prostoru pod daljnovodi vseh nazivnih moči ne dosejajo niti 1,0 m². Največ



Slika 1: Visokonapetostni daljnovodi v gozdnem prostoru
Figure 1: High-voltage transmission lines in the forest space



Slika 2: Število zaplat (levo) in skupna površina zaplat po kategorijah v gozdnem prostoru pod visokonapetostnim omrežjem

Figure 2: Number of patches (left) and total patch area by category in the forest space under the high-voltage network

zaplat je velikosti do enega hektara, kar je 81,5 % celotnega števila zaplat. Število zaplat se z večanjem njihove površine zelo zmanjšuje. Poudariti je treba, da vsota zaplat s površino, manjšo od enega hektara, zavzema le 16,6 % skupne površine zaplat v gozdnem prostoru. Največji delež skupne površine zavzemajo zaplate velikosti od 1 do 5 ha (38,1 %) in zaplate velikosti od 5 do 10 ha (23,1 %; Slika 2).

Povprečni nakloni na trasah daljnovodov v gozdnem prostoru znašajo 35,3 %. Do 25 % površin je na naklonih, manjših od 17,7 %, polovica površin na manjših od 32,9 %, medtem ko je 75 % na manjših od 51,1 %. Največji naklon v zaplatah pod visokonapetostnim omrežjem znaša 415,1 %, medtem ko najmanjši 0,0 %.

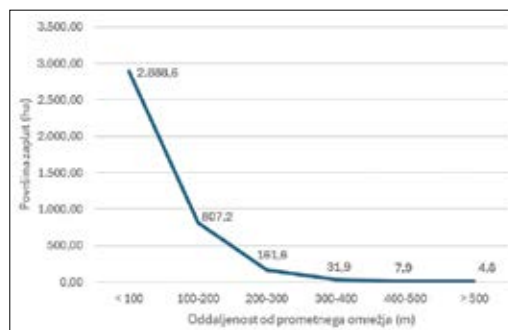
Največ zaplat, 24,8 %, je na povprečnih naklonih v kategoriji od 30 do 40 %, v 90-ih % pa je povprečni naklon znotraj posamezne zaplate manjši od 60 % (Slika 3).

Površina in delež zaplat se z oddaljevanjem od prometnega omrežja zmanjšujeta. Kar 74,0 % zaplat je od prometnega omrežja oddaljenih manj kot 100 m. Če k temu dodamo še zaplate, ki so oddaljene od 100 do 200 m, lahko ugotovimo, da je skupno kar 94,7 % zaplat, ki so od prometnega omrežja oddaljene manj kot 200 m (Slika 4).



Slika 3: Površina zaplat po kategoriziranih povprečnih naklonih

Figure 3: Number of patches (left) and total patch area by category in the under the high-voltage network



Slika 4: Površina zaplat glede na oddaljenost od prometnega omrežja

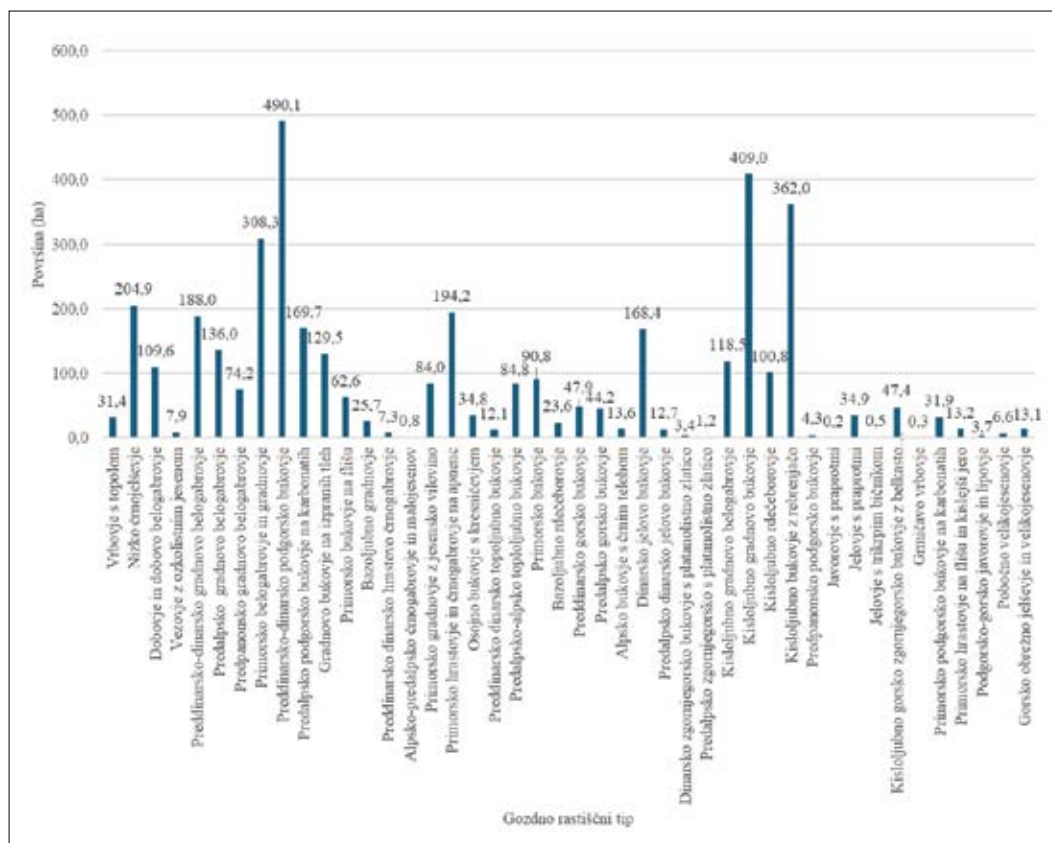
Figure 4: Patch area in relation to distance from the transport network

3.3 Analiza rastišč pod visokonapetostnimi daljnovodi

3.3 Analysis of the growing sites under transmission lines

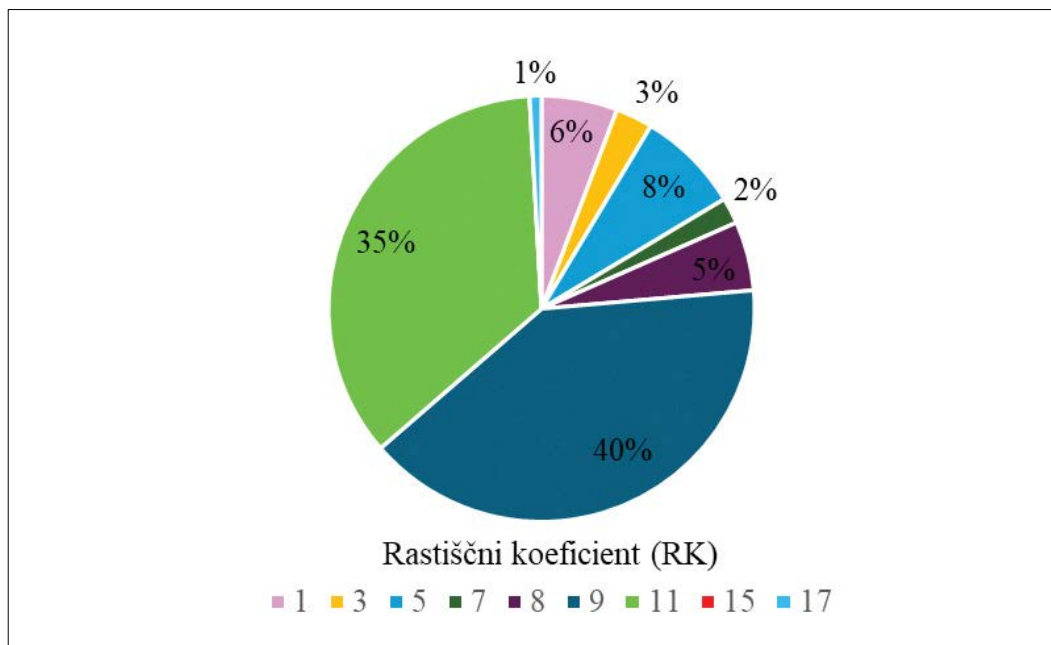
V gozdnem prostoru pod visokonapetostnimi daljnovodi prevladuje 44 različnih gozdno rastiščnih tipov. Med njimi največji delež zavzemata predinarsko - dinarsko podgorsko bukovje z 12,5 % oz. 490,1 ha ter kisloljubno gradnovo bukovje z 10,5 % oz. 409,0 ha. Preostali posamezni gozdni tipi predstavljajo nižji delež od 10 %, od vseh kar polovica manj od 1 % (Slika 5).

Povprečni rastiščni koeficient gozdnih tipov, zabeleženih v gozdnem prostoru, ki sekajo linije daljnovodov, znaša 8,7, pri čemer ima 75 % površin RK 9 oz. 11 (Slika 6). Povprečni letni volumenski prirastek lesne mase znaša 7,4 m³/ha, leto, pri čemer posamezne vrednosti prirastka dosegaajo od 3,2 do 10,7 m³/ha/leto.



Slika 5: Gozdno rastiščni tipi pod visokonapetostnim omrežjem v gozdnem prostoru

Figure 5: Forest growing site types under the high-voltage network in the forest space



Slika 6: Boniteta gozdnih rastišč pod visokonapetostnimi daljnovodi
 Figure 6: Soundness of forest stands under transmission lines

4 RAZPRAVA

4 DISCUSSION

4.1 Analiza gospodarjenja pod visokonapetostnimi daljnovodi

4.1 Analysis of management under transmission lines

Gospodarjenje z vegetacijo pod visokonapetostnim omrežjem je stalnica in nekaj vsakdanjega povsod po svetu. Metode spremljanja razvoja vegetacije in načrtovanje ukrepanja med državami sveta se močno ne razlikujejo. In čeprav je po vseh državah še vedno glavno terestrično opazovanje, je uporaba satelitov ter LiDAR tehnologiji tudi na tem področju v razmahu in se njena količina povečuje. Ukrepi in vzdrževanje primerne vegetacije nakazujejo že nekoliko več raznolikosti, vendar je na splošno še vedno najpogostejše klasično mehansko odstranjevanje. Pri tem se nakazujejo svetovni razvoji in povečana uporaba tehnologiji, kjer vse poteka strojno. To na določenih območjih ni primerno, zato se tam še vedno uporabljajo

ročno-strojne tehnike dela. Prav tako pa na primer v nekaterih državah, kot so ZDA, uporabljajo preventivne ukrepe, kot so uporaba herbicidov. V Sloveniji pri gospodarjenju pod daljnovodi ni opaziti posebnosti in posledično lahko sklepamo, da je njeno gospodarjenje zelo podobno načinom uporabljenih drugod po svetu.

4.2 Analiza tras visokonapetostnih daljnovodov v gozdnem prostoru

4.2 Analysis of the transmission line routes in forest space

V slovenskem gozdnem prostoru je skupno 32,8 % površin, namenjenih visokonapetostnemu omrežju, kar ovrže naša predvidevanja, da večina omrežja poteka skozi gozdni prostor. Površine gozdnih zaplat pod visokonapetostnimi daljnovodi so zelo različnih velikosti, pri čemer lahko pod daljnovodi najdemo tudi sklenjene zaplate, večje od 20 ha. Povprečni nakloni gozdnih zaplat so relativno majhni, medtem ko je oddaljenost od prometnega omrežja zelo majhna in omogoča

dober dostop. Analiza rastišč je v povprečju pokazala izjemno podobnost s povprečnim prirastkom slovenskih gozdov iz leta 2019, ko je le-ta znašal 7,4 m³/ha, leto (Gozd in gozdarstvo, b.l.). Ob tem je treba poudariti, da se prirastek določa na podlagi drevja s prsnim premerom, večjim od 10 cm, slednjega pa pod daljnovodi pričakujemo relativno malo. So pa površine z vidika gozdnih rastiščnih tipov zelo raznolike, saj jih na njih najdemo kar 44.

4.3 Potencial tras visokonapetostnih daljnovodov v gozdnem prostoru

4.3 Potential of the transmission line routes in forest space

Visokonapetostno omrežje Slovenije glede na površino gozda iz leta 2020 zavzema 0,3 % celotnega gozdnega prostora. Za primerjavo: na Švedskem leži znotraj koridorjev 140.000 ha gozdnih površin, kar je okoli 0,5 % vseh gozdnih površin. Na letni ravni očistijo 13.000 ha takih površin, večinoma s klasično ročno-strojno sečnjo, kar znaša 50 % stroškov letnega vzdrževanja sistema daljnovodov. Za zmanjševanje stroškov so z analizo možnosti uporabe strojev s posebno diskasto glavo Bracke C16.b proučevali mogoče alternative. Ugotovili so, da se uporaba strojev v primerjavi s klasično metodo uporabe motorne žage ekonomsko izplača, ko drevje preseže višino okoli šest metrov. V manjših deloviščih so ugotovili, da se tehnologija izplača pri velikosti vsaj 2 do 3 ha in povprečni višini dreves 7,1 m. Pri tem so poudarili, da je poleg višine dreves ekonomika zelo odvisna od koncentracije biomase, pravilne razdalje in cene biomase na trgu (Fernandez-Lacruz in sod., 2013).

Kot prvo se lahko osredotočimo na popolno mehanizirano tehnologijo gospodarjenja v sistemih hitrorastočih grmovnih panjevskih nasadov, kjer so vse faze pridobivanja biomase mehanizirane in nakloni ne smejo presegati 15 % (Caslin in sod., 2015). Iz naših podatkov lahko ugotovimo, da bi bilo v tem primeru pod visokonapetostnimi daljnovodi skupno na voljo 824,5 ha površin, kjer največji naklon ne bi presegal 15 %. Glavna težava teh površin je, da so razpršene po vseh zaplatah,

saj smo analizirali posamezne kvadrate velikost 1 x 1 m. Vseeno pa lahko govorimo o 298,5 ha površin z nakloni, manjšimi od 15 % v primeru, ko so take površine večje od 0,5 ha, oz. 221,0 ha, ko so površine večje od 1 ha. Ob tem je treba poudariti, da smernice snovanja hitrorastočih grmovnih nasadov zaradi hitrega višinskega priraščanja nakazujejo tveganje za gojenje pod daljnovodi (Caslin in sod., 2015). Hkrati je treba nakazati težavo razpršenosti zaplat po celotni Sloveniji in omeniti Čebuline (2011) ugotovitve, ki navaja, da je uvedba specialnih strojev za gospodarjenje z zunaj gozdnimi nasadi hitrorastočih vrst zaradi premajhne izkoriščenosti strojev, omejenih površin, kot tudi velike razpršenosti nasadov ter žetve samo pozimi, v Sloveniji nesmiselna.

Pri klasičnih tehnologijah pridobivanja lesne biomase, ki jih poznamo v Sloveniji, lahko ob konservativni postavitvi meje, da največji naklon za normalno gospodarjenje ne sme presegati 40 %, ugotovimo, da bi bilo za gospodarjenje pod visokonapetostnimi daljnovodi v gozdnem prostoru primernih 2.387,2 ha površin. Tudi ob tem je treba izpostaviti razpršenost površin ter opredeliti, da je le na 1.474,6 ha naklon manjši od 40 %, površina zaplate pa večja od 0,5 ha. V primeru zaplat, večjih od enega hektara, se skupna površina z nakloni, manjšimi od 40 %, zmanjša na 1.175,4 ha.

Posledično lahko trdimo, da je v Sloveniji glede na naš model z nakloni, manjšimi od 40 %, in površino zaplate, večjo od 0,5 ha, 37,8 % površin pod visokonapetostnim omrežjem hipotetično primernih za gospodarjenje in pridobivanje lesne biomase. Pri tem je treba poudariti, da gre za model samo iz naklona in površine ter da smo bili v omejitvah predvsem pri naklonu nekoliko konservativni. Glede na potencialno primerno površino in navedbe avtorjev, omenjene v uvodu našega dela, lahko do neke mere sklepamo o letnih potencialnih lesne biomase pod visokonapetostnim omrežjem. Rédei in sod. (2011) na Madžarskem navajajo volumenske prirastke robinije od 2,4 do 7,8 suhih t/ha, leto, kar bi bilo na naših površinah od 3.539,0 do 11.501,9 suhih t/ha, leto. Slovenske raziskave (Čebul, 2011, in Mihelčič, 2010) za vrbe in topole navajajo pro-

izvodnjo od 7 pa do 25 suhih t/ha, leto, s čimer bi bila proizvodnja pod daljnovodi posledično od 10.322,2 oz. 36.865,0 suhih t/leto. Energetika Ljubljana je na primer leta 2023 porabila 109.908 t lesnih sekancev, pri čemer ne navajajo, ali gre za suhe tone (Letno poročilo 2023, 2024).

Ob potencialih lesne biomase je treba poudariti, da je o akumulacijah lesne mase pod daljnovodi težko sklepati, saj gre za specifične površine. Zagotovo je kot prvo treba omeniti drevesne vrste, ki se tam pojavljajo. Za natančne podatke o teh in dejanski akumulaciji lesne biomase pod visokonapetostnim omrežjem bi bile potrebne določene raziskave, ki jih za Slovenijo nismo zasledili. Na splošno je o tem tudi v tujini malo zapisanega. Zato smo se v naši raziskavi osredotočili na oblike gospodarjenja z nasadi, ki imajo primerljive lastnosti. Posledično je v tako gospodarjenje veliko več vlaganja, predvsem pa je veliko odvisno od pravilne izbire drevesnih vrst. Med drevesnimi vrstami je v načinu gospodarjenja, primernem za trase pod visokonapetostnim omrežjem, največkrat omenjena tujerodna robinija. V tem delu zagotovo velja omeniti tudi špansko raziskavo, ki pri nizkorastočih grmovnih vrstah, kot so *Crataegus* spp., *Rosa* spp., *Prunus spinosa*, *Rhamnus alpinus*, *Amelanchier ovalis*, *Berberis vulgaris* in druge, ki jih pod trasami daljnovodov zagotovo lahko zasledimo, navaja akumulacijo lesne mase v višini 16,73 t/ha in letni prirastek 1,14 t/ha, leto (Pasalodos-Tato in sod., 2015).

Posledično je treba navedene potenciale jemati z rezervo in le kot eno izmed možnosti, ki nakazuje določen potencial, bi ga bilo treba še bolj podkrepiti, predvsem s kakšno terensko raziskavo.

5 ZAKLJUČEK

5 CONCLUSION

Z raziskavo smo ugotovili, da slovensko visokonapetostno omrežje nakazuje potencial z vidika pridobivanja lesne biomase, ki bi ga bilo treba še nekoliko bolj raziskati in v prihodnosti mogoče tudi bolj izkoristiti. Ob tem je treba upoštevati tudi našo metodo, ki je temeljila zgolj na visokonapetostnem omrežju v gozdnem prostoru. Pri tem je treba poudariti, da je v Sloveniji zagotovo še veliko drugih neizkoriščenih površin pod

daljnovodi, ki bi jih veljalo izkoristiti in ki niso uvrščene pod gozd. Hkrati smo o potencialih le teoretsko razglabljali, ob čemer bi bilo treba naše teorije v nadaljevanju podkrepiti s terenskimi raziskavami. Zagotovo pa lahko trdimo, da bi lahko trase visokonapetostnega omrežja v Sloveniji nekoliko bolj izkoristili, ne zgolj za pridobivanje lesne biomase ali katero drugo gospodarsko dejavnost, ampak tudi za ekološke koridorje s poudarkom na povečanju biotske raznovrstnosti, kjer gospodarjenje ne bi bilo smotno.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGEMENT

Za mentorstvo in usmeritve za izdelavo tega članka bi se zahvalili doc. dr. Antonu Pojetu. Za pomoč pri analizah GIS pa se zahvaljujemo tudi dr. Vasji Lebanu.

7 VIRI

7 REFERENCES

- Askins R. 2019. Assessment of Changes in Vegetation Management on Powerline Corridors in Connecticut. Connecticut College (5. 1. 2025)
- Bončina A., Rozman A., Daksobler I., Klopčič M., Babij V. in Poljanec A. 2021. Gozdni rastiščni tipi Slovenije: vegetacijske, sestojne in upravljalvske značilnosti. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani in Zavod za gozdove Slovenije. Ljubljana, 576 str.
- Caslin B., Finnan J., Johnston C., McCracken A., Walsh L. 2015. Short Rotation Coppice Willow Best Practice Guidelines. Teagasc, Crops Research Centre in Agri-Food and Bioscience Institute. Severna Irska https://teagasc.ie/wp-content/uploads/2025/05/Short_Rotation_Coppice_Best_Practice_Guidelines.pdf (11. 1. 2025)
- Čebul T. 2011. Lesna biomasa iz zunajgozdnih nasadov hitrorastočih vrst: diplomsko delo. Ljubljana. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=15985> (9. 2. 2025)
- ELES. 2016. Elektroenergetski sistem RS. https://www.eles.si/Portals/0/Documents/porocila/zgibanke/Zgibanka_2016.pdf (1. 12. 2024).
- Energetski zakon, uradno prečiščeno besedilo. Pravno informacijski sistem Republike Slovenije. 2024. Uradni list RS, 38/24 in 47/25 (9. 2. 2025)
- Fernandez-Lacruz R., Di Fulvio F., Bergström D. 2013. Productivity and profitability of harvesting power

- line corridors for bioenergy. Silva Fennica: 47. <https://doi.org/10.14214/sf.904>
- Gozd in gozdarstvo. b.l. <https://www.gozd-les.com/slovenski-gozdovi/statistika-gozdov> (1. 12. 2024).
- Innis L. 2023. Implementing Integrated Vegetation Management across Europe. Workshop Summary Report (5. 1. 2025)
- Jovičič A. 2023. Izračun povsne verižnice daljnoveoda pri različnih klimatskih spremembah: diplomsko delo. Univerza v Mariboru, Fakulteta za energetiko. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=84777> (9. 2. 2025)
- Krajnc N., Piškur M., Dolenšek M., Božič G., Klun J. 2009. Zunajgozdni nasadi hitrorastočih drevesnih ali grmovnih vrst. Ljubljana. Silva Slovenica. https://www.gozdis.si/f/docs/Publikacije/13_nasadi_hitrorastoce_vrste.pdf (5.1.2025)
- Letno poročilo 2023. 2024. Energetika Ljubljana: skupina Javni holding Ljubljana. https://www.energetika.si/sites/www.jhl.si/files/dokumenti/energetika_ljubljana_lp_2023.pdf (29. 4. 2025)
- LIFE Elia-RTE Project. 2019. Transmission Network Vegetation Management Practices. <http://www.life-elia.eu/en/> (5. 1. 2025)
- Matikainen L., Karila K., Litkey P., Hyyppä J., Hyyppä H. 2016. Remote sensing methods for power line corridor surveys. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing: 119, 10–31. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2016.05.013> (5. 1. 2025)
- Mihelčič T. 2010. Produktijski potencial drevesnih vrst, primernih za kratke obhodnje, na Slovenskem : diplomsko delo. Ljubljana. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=17747> (9. 2. 2025)
- Mongus D., Brumen M., Žlaus D., Kohek Š., Tomažič R., Kerin U., Kolmanič S. 2021. A Complete Environmental Intelligence System for LiDAR-Based Vegetation Management in Power-Line Corridors. Remote Sensing, 13, 24: 5159. <https://doi.org/10.3390/rs13245159>. (5. 1. 2025)
- NERC (North American Electric Reliability Corporation). 2016. Standard FAC-003-4: Transmission Vegetation Management. <https://www.nerc.com/pa/Stand/Reliability%20Standards/FAC-003-4.pdf> (5. 1. 2025)
- Pasalodos-Tato M., Ruiz-Peinado R., del Río M., Montero G., 2015. Shrub biomass accumulation and growth rate models to quantify carbon stocks and fluxes for the Mediterranean region. European Journal of Forest Research, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. DOI 10.1007/s10342-015-0870-6
- PIRS. <https://pirs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO8855> (1. 12. 2024).
- GozdVestn 83 (2025) 5-6
- Red Eléctrica de España. 2021. Pioneering Project Grazing. <https://www.ree.es/en/press-office/news/press-release/2021/03/red-electrica-pioneering-project-grazing> (5. 1. 2025)
- Rédei K., Csiha I. in Keszű Z. 2011. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) short-rotation crops under marginal site conditions. Acta Silvatica et Lignaria Hungarica, 7, 125–132. <http://dx.doi.org/10.37045/aslh-2011-0010>
- Renewables Grid Initiative. (n.d.). Best Practices Database – REN's Biodiversity Projects. 2010. <https://renewables-grid.eu/activities/best-practices/database.html?detail=296&cHash=ccb27f5d318dd4509b00627e905d8eb2> (5. 1. 2025)
- Smole I. 1981. Problematika načrtovanja in urejanja koridorjev energetskega vodov v gozdnem prostoru SR Slovenije. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 19, 1.
- Spinelli R., Cacot E., Mihelcic M., Nestorovski L., Mederski P., Tolosana E. 2016. Techniques and productivity of coppice harvesting operations in Europe: a meta-analysis of available data. Annals of Forest Science, 73, 4:1125–1139. DOI:10.1007/s13595-016-0578-x
- Spinelli R., Eboneb A. in Gianella M. 2014. Biomass production from traditional coppice management in northern Italy. Biomass and Bioenergy: 62, 68–73. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2014.01.014>
- Svenska kraftnät. 2021. Maintenance of the National Grid. <https://www.svk.se/en/national-grid/reliable-electricity-supply/maintenance-of-the-national-grid/> (5. 1. 2025)
- Tubby I., Armstrong A. 2002. Establishment and Management of Short Rotation Coppice. Forest Research. <https://cdn.forestresearch.gov.uk/2022/02/fcpn7.pdf> (5.1.2025)
- Zakon o gozdovih, neuradno prečiščeno besedilo št. 12. Pravno informacijski sistem Republike Slovenije. 1993. Uradni list RS, 30/93, 56/99 – ZON, 67/02, 110/02 – ZGO-1, 115/06 – ORZG40, 110/07, 106/10, 63/13, 101/13 – ZDavNepr, 17/14, 22/14 – odl. US, 24/15, 9/16 – ZGGLRS, 77/16 in 78/23 – ZUNPEOVE. <https://pirs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO270> (22. 8. 2025)
- Zupančič A. 2024. Intervju z zaposlenim v podjetju ELES, d.o.o. na področju upravljanja z vegetacijo pod visokonapetostnimi daljnovodi. Ljubljana, ELES, d.o.o. (osebni vir, 25. 11. 2024)
- Žitko U., Krajnc N., Triplat M. 2021. Primer dobre prakse: Strojno redčenje mlajših sestojev. Gozdarski inštitut Slovenije. https://www.gozdis.si/f/docs/projekti/SmallwoodGPE_web.pdf (5.1.2025)

Ali nas morajo skrbeti nove vodovarstvene usmeritve?



dr. Robert ROBEK¹, Miha ROBAR¹

1 UVOD

Slovenija je orografsko in geološko pestra država. S pojavom podnebnih sprememb, še bolj pa s stopnjevanjem njihovih posledic na okolje in življenje ljudi smo tudi v Sloveniji priča številnim prizadevanjem za njihovo obvladovanje. To je sicer pohvalno, a pri tem nastaja inflacija predpisov, navodil in usmeritev različnih strok, ki praviloma niso celostni, ampak »sektorski«. Med njimi v zadnjem času izstopa vodarska stroka, ki je po več grenkih izkušnjah s poplavami deležna širše družbene pozornosti in podrobnega urejanja pogojev za gradnjo z vidika upravljanja z vodami (DRSV, n. d. a) na podlagi prenovljenega zakona o vodah ZV-1 (2002).

Med potencialnimi graditelji objektov so tudi lastniki gozdov, največkrat zaradi potrebnih novogradenj ali rekonstrukcij gozdnih vlak, redkeje tudi zaradi gradnje gozdnih cest, protipožarne infrastrukture ali objektov za varstvo pred erozijo ali padajočim kamenjem. Investitorji so najprej zavezani upoštevanju zakona o gozdovih (1993) in njemu podrejenih predpisov ter pravil gozdarske stroke, nato pa tudi upoštevanju pogojev vseh drugih soglasodajalcev. Pri tem pogosto nastajajo neskladja med predpisi in pravili posameznih strok, kar pa lastnike gozdov odvrča od naložb in aktivnega gospodarjenja z gozdovi.

Aprila 2025 je Direkcija za vode RS (dalje DRSV) izdala Usmeritve s področja upravljanja z vodami za pripravo gozdnogospodarskih načrtov in za pridobitev vodnega soglasja/mnenja o sprejemljivosti gradnje z vidika upravljanja z vodami (Direkcija RS za vode, 2025; v nadaljevanju Usmeritve), ki po našem mnenju poosebljajo doslej opisane stranpoti varstva narave in lahko v bistveni meri vplivajo na prihodnost gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji.

2 KAJ PRINAŠAJO USMERITVE DRSV

Z Usmeritvami so postavljeni pogoji za varstvo voda pri gospodarjenju z gozdovi. Razdeljene so na dva glavna sklopa: na usmeritve, ki jih je treba upoštevati pri pripravi gozdnogospodarskih načrtov (domena Zavoda za gozdove Slovenije), in usmeritve, ki jih DRSV uporablja pri dovoljevanju gradnje objektov (domena investorjev oziroma lastnikov gozdov).

V prvem sklopu izpostavljamo usmeritve za vodna in priobalna zemljišča (verjetno) v gozdu, usmeritve za preprečitev poslabšanja stanja površinskih in podzemnih voda, usmeritve na ogroženih območjih (poplavna, erozijska, plazljiva in plazovita območja) ter usmeritve na varstvenih območjih (zlasti vodovarstvena območja državnega in lokalnega pomena). Pri tem se od pripravljavcev načrtov GGN na erozijskih območjih med drugim zahteva prepoved skladiščenja ali vlačjenja lesa, na plazljivih območjih pa tudi prepoved krčenja gozdov ali izvajanja zemeljskih del, ki obremenjujejo zemljišče ter načrtovanje izvajanja gozdarskih del na način, da ni negativnih vplivov.

Drugi sklop predstavljajo usmeritve za pridobitev vodnega soglasja/mnenja, ki ga je med drugim treba pridobiti tudi za vsako gozdarsko delo na ogroženih območjih, pri gradnji gozdne infrastrukture pa se je treba v največji meri izogniti ogroženim in varstvenim območjem ter graditi prometnice zunaj vodnih ali priobalnih zemljišč – slednje je dovoljeno le za objekte javne infrastrukture. Za vsako prečkanje grape ali nestalnega vodotoka z gozdno prometnico – tudi vlako – je potrebno hidravlično dimenzioniranje premostitvenih objektov. Prav tako mora investitor pred načrtovanjem ponikanja padavinskih odpadnih voda zaradi gozdarske dejavnosti pri-

¹ SiDG, d. o. o., Rožna ulica 39, 1330 Kočevje

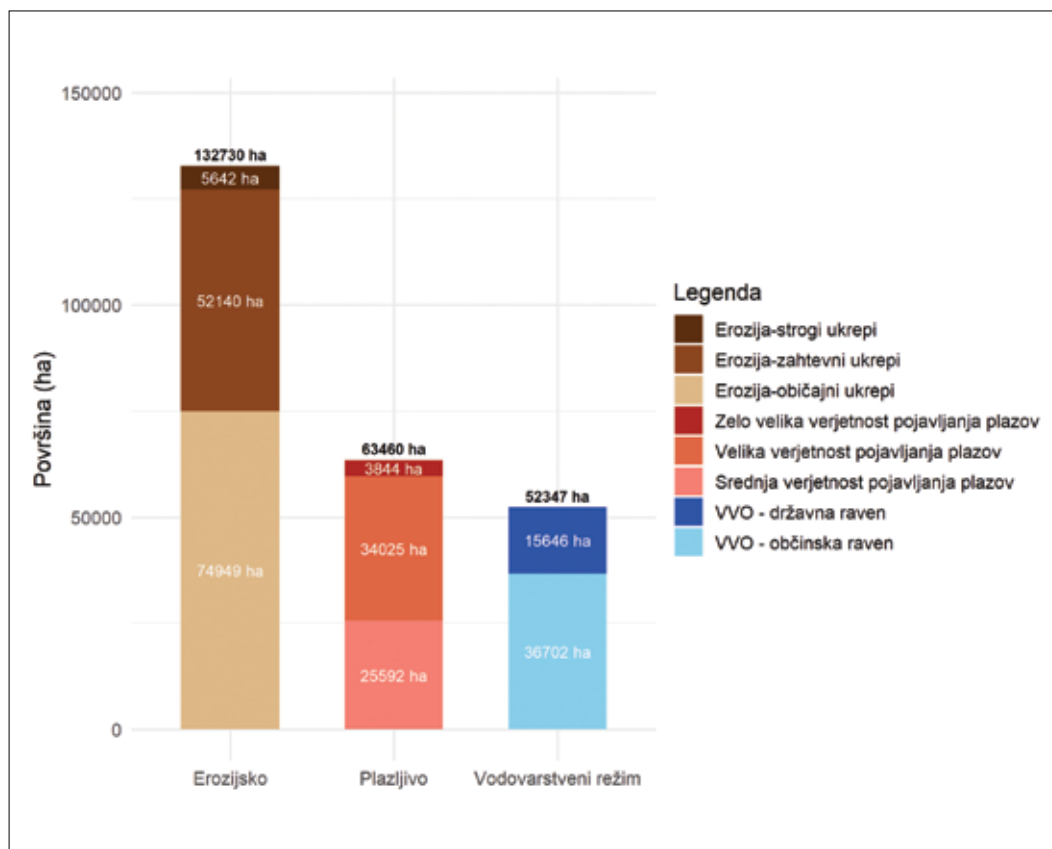
dobiti geotehnično poročilo, če razpršenega ponikanja ni mogoče v nespremenjeni količini in dinamiki kontrolirano odvajati v najbližji površinski odvodnik ali vodotok. Investitor mora za posege na vodnem in priobalnem zemljišču v lasti države skleniti ustrezno stvarno-pravno pogodbo, ki takšne posege dovoljuje, in velja kot dokazilo o pravici gradnje. Še bolj omejujoče so izvedbene usmeritve za dovoljevanje gradenj na ogroženih območjih, kjer je na erozijskih območjih vlačenje lesa prepovedano, uporaba težke mehanizacije na erodibilnih tleh pa ni dovoljena.

Ob prebiranju Usmeritev se ni mogoče znebiti občutkov, da so namenjene predvsem omejevanju izvajanja gozdarskih del, ki pa je sestavni del gospodarjenja v večnamenskih gozdovih v Sloveniji in v vseh nam primerljivih državah.

3 NEPOSREDNE POSLEDICE USMERITEV ZA SiDG

Družba Slovenski državni gozdovi, d. o. o. (dalje SiDG) upravlja z okoli 235.000 ha gozdov v lasti ali solasti RS, k tem površinam pa so šteti samo deleži v solasti. Ker solastnik soupravlja s celotno površino v solasti, je družba SiDG konec leta 2024 dejansko soupravljala 272.785 ha gozdnih zemljišč, v katerih se množično pojavljajo površine z raznovrstnimi vodovarstvenimi omejitvami.

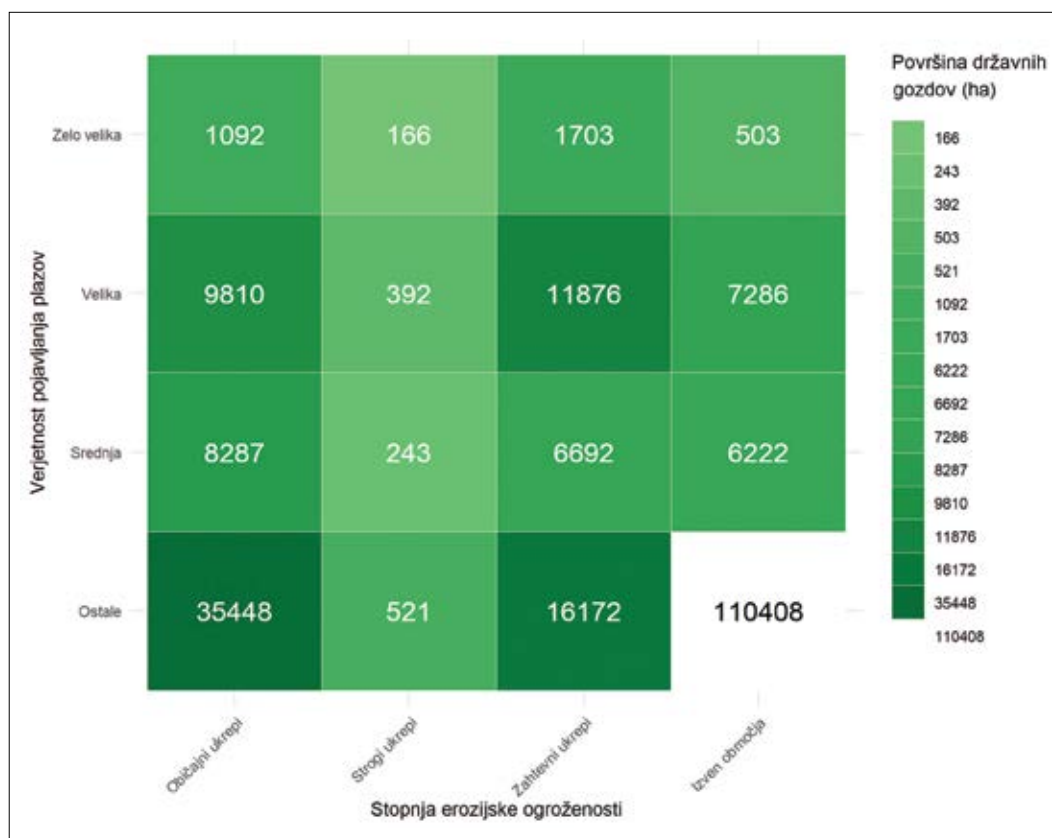
Da bi ohranili jasnost sporočila tega prispevka, se bomo v nadaljevanju posvetili samo dvema najbolj prevladujočima skupinama gozdnih zemljišč z vodovarstvenimi omejitvami: erozijska območja in plazljiva območja. Vsako od njih je razdeljeno na več kategorij. Plazljiva območja so



Slika 1: Površine državnih gozdov glede na vodovarstvene režime, verjetnost pojavljanja plazov in stopnjo erozijske ogroženosti

glede na verjetnost pojavljanja plazov razdeljena na: zelo veliko verjetnost, veliko verjetnost, srednjo verjetnost, majhno verjetnost, zelo majhno verjetnost ter zanemarljivo verjetnost. V nadaljevanju bomo pri plazljivosti zanemarili zadnje tri (manj problematične) kategorije. Podobno bomo naredili tudi pri erozijski ogroženosti in od petstopenjske lestvice upoštevali samo tri najpomembnejše: strogi ukrepi, zahtevni ukrepi, običajni ukrepi. Če upoštevamo še vodovarstvena območja državnega in lokalnega pomena ter zanemarimo vodna in priobalna zemljišča, dobimo v državnih gozdovih površine, ki v praksi postavljajo omejitve pri gospodarjenju z gozdovi (slika 1). Največ je erozijsko ogroženih površin (132.730 ha), sledijo plazljive površine (63.430 ha) in območja z razglašenim vodovarstvenim statusom (52.347 ha).

Vodovarstvena območja, kjer že desetletja veljajo omejitve pri gradnji gozdne infrastrukture (2004), so na 19 % vseh državnih gozdov oziroma na dobrih 24 % površin večnamenskih državnih gozdov. Z uvedbo novih omejitev na erozijskih in plazljivih območjih (izbrane samo bistvene kategorije) je takih površin bistveno več. Pri tem pa moramo biti previdni. Na posamezni gozdni površini se lahko sočasno pojavita večja erozijska ogroženost in znatna verjetnost proženja plazov in takih površin ne smemo šteti dvakrat. Če se omejimo samo na večnamenske gozdove, s katerimi upravlja SiDG (slika 2, skupno 216.821 ha), je skupna površina sovpadanja kategorij verjetnosti pojavljanja zemeljskih plazov in glavnih razredov erozijske ogroženosti na 106.413 ha (vsi odtenki zelene barve) brez tovrstnih omejitev pa je 110.408 ha. To v praksi pomeni, da



Slika 2: Sovpadanje površin erozijsko in plazljivo ogroženih večnamenskih državnih gozdov

je praktično na polovici državnih gozdov treba upoštevati resne vodovarstvene omejitve pri gradnji gozdnih prometnic. To pomeni tudi, da ima DRSV izključno pravico na 43 % površine večnamenskih (gospodarskih) državnih gozdov v celoti prepovedati vlačenje in skladiščenje lesa. To so za gospodarjenje z državnimi gozdovi katastrofalne ugotovitve. Težo njihovih posledic šele začnemo ugotavljati. Ne glede na posledice pa mora družba SiDG te omejitve že zdaj brezpogojno upoštevati.

4 STROKOVNOST PODLAG IN USMERITEV

Upoštevanje Usmeritev poteka s pomočjo strokovnih podlag DRSV, zbranih na javno dostopnem portalu E-vode (Direkcija RS za vode, n. d. b). Tam je sicer na voljo veliko podatkov, katerih uporaba pa ni tako jasna, kot bi pričakovali. Naj to ponazorimo na primeru terensko in geološko zahtevnega kompleksa državnih gozdov v idrijskem pogorju – predel Masore (slika 3). Karta plazljivosti, ki je izdelana za celotno območje Slovenije v merilu 1 : 250.000, kaže, da na omenjenem predelu ni pričakovati večje verjetnosti zemeljskih plazov. Za približno polovico Slovenije je izdelana tudi podrobnejša karta plazljivosti v merilu 1 : 25.000. V primeru predela Masore podrobna karta za isti predel navaja povsem drugačne – bistveno bolj zaostrene podatke. Kaj to pomeni za gradnje na območjih z dvema viroma podatkov in usmeritve za GGN na predelih z izključno grobimi podatki? Ali lahko torej vsakih nekaj let pričakujemo novejšo, bolj zaostreno kartografsko podlago? Ali to morda pomeni, naj »pohitimo« z odpiranjem gozdov, kjer podrobne (ostrejše) karte še niso izdelane in kdo naj se s tem ukvarja? Če je iskanje relevantnih podatkov še nekako domena pooblaščenih gozdarskih inženirjev pri gradnji cest, pa tak podatkovni »hokus-pokus« presega nivo in časovne resurse praktičnih gozdarjev pri vsakodnevem izvajanju sečnje.

Nedоследnosti v podatkovnih virih DRSV se kažejo tudi pri posledicah napačne parcelacije vodotokov. Vodna zemljišča v gozdnem prostoru so last RS, z njimi upravlja DRSV. To je smiselno,

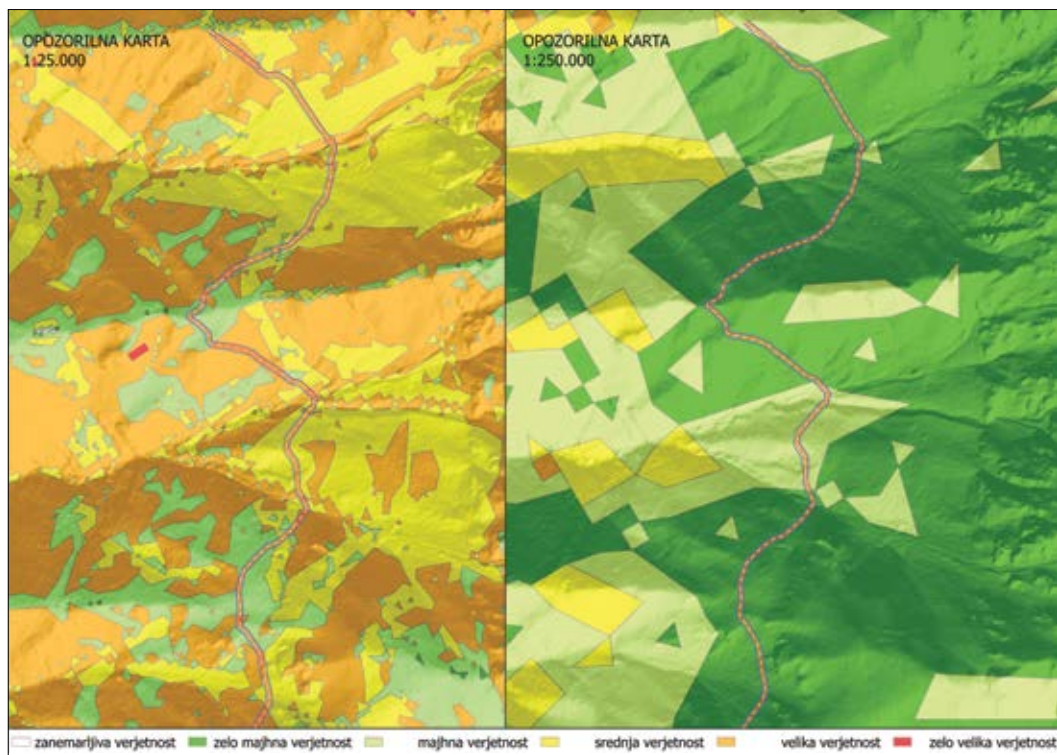
če so taka zemljišča v resnici vodna ali priobalna zemljišča. Številni praktični primeri na različnih koncih Slovenije (tudi slika 4) kažejo, da izločene parcele ne potekajo po jarkih (kjer naj bi bila voda), ampak po suhih pobočjih ali celo grebenih. Če želimo zgraditi pobočno ali grebenko vlako, moramo tako pridobiti pravico gradnje od DRSV, ki pa tega ne izda, dokler ni z Ministrstvom za naravne vire in prostor sklenjena stvarno-pravna pogodba, seveda ob ustreznem plačilu stroškov za zadevo, kjer v naravi sploh ni vodotoka. Se je sploh kdo vprašal, kaj to pomeni za izvajanje sanitarne sečnje na taki površini?

Čeprav nedoslednosti tehničnih podlag ovirajo vsakdanje delo, pa glavni problem ostajajo Usmeritve, ki niso niti podzakonski predpis in s katerimi DRSV neposredno in brez uskladtve z Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano posega v materijo zakona o gozdovih oziroma njemu podrejenih predpisov. V najslabšem primeru bi pričakovali, da so usmeritve neke vrste priporočilo, s katerim soglasodajalci na DRSV spodbujajo rabo okolju realno prijaznejših tehnologij pridobivanja lesa in gozdnih gradenj, a praksa temu ne pritrjuje. Izdana mnenja in soglasja v zadnjih mesecih v izrekih omejitev navajajo vsebine Usmeritev kot zavezujoče.

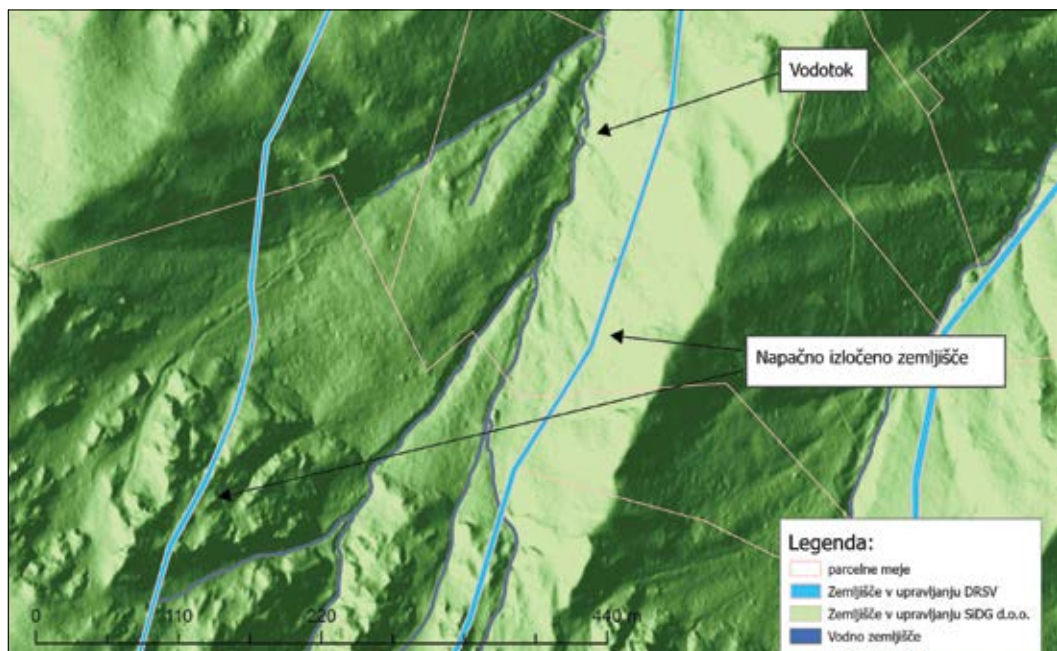
5 NAMESTO ZAKLJUČKA

V družbi SIDG ugotavljamo, da so Usmeritve še en neusklajen dokument z nedodelanimi podlagami, ki že in bo še bolj zapletal izvajanje gozdarskih del ter tako zmanjševal učinkovitost gospodarjenja z državnimi gozdovi. Prikazani obseg površin z vodovarstvenimi omejitvami v državnih gozdovih je zelo velik. Če bi upoštevali vse kategorije omejitev oziroma podrobnejše podlage, bi bil še bistveno večji. Če bi naredili podobne analize za zasebne gozdove, bi bile ugotovitve podobne, le obseg bi bil še mnogo večji.

Zdi se neverjetno, da kljub vse več izobraženih strokovnjakov in vse številnejšim strokovnim službam tak dokument lahko ugleda luč sveta in preprosto povozi realnost druge stroke, ki gozdni prostor že dolgo upravlja suvereno, trajnostno in celostno. Razumemo nujo po urejanju in



Slika 3: Odvisnost verjetnosti plazljivosti od vira podatkov



Slika 4: Neskladnost lege parcel vodnih zemljišč v upravljanju DRSV

razvoju vodarstva, a smo prepričani, da se to ne sme storiti na račun strokovne stagnacije ali celo nazadovanja gozdarske stroke oziroma na račun celovitega upravljanja gozdnih ekosistemov. Ne moremo se znebiti občutka, da se to ni zgodilo naključno in zato na vprašanje iz naslova tega prispevka odgovarjamo pritrdilno.

6 VIRI

- 1993: Zakon o gozdovih. ULRS št. 30/93, 56/99 – ZON, 67/02, 110/02 – ZGO-1, 115/06 – ORZG40, 110/07, 106/10, 63/13, 101/13 – ZDavNepr, 17/14, 22/14 – odl. US, 24/15, 9/16 – ZGGLRS, 77/16 in 78/23 – ZUNPEOVE
- 2002: Zakon o vodah ZV-1: UL RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdrI-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20, 35/23 – odl. US, 78/23 – ZUNPEOVE in 52/24 – odl. US
- 2004: Pravilnik o gradnjah na vodovarstvenih območjih, ki se lahko izvedejo samo na podlagi vodnega soglasja, in o dokumentaciji, ki je potrebna za pridobitev vodnega soglasja: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2004-01-2848/pravilnik-o-gradnjah-na-vodovarstvenih-obmocjih-ki-se-lahko-izvedejo-samo-na-podlagi-vodnega-soglasja-in-o-dokumentaciji-ki-je-potrebna-za-pridobitev-vodnega-soglasja>

Direkcija RS za vode, 2024: Usmeritve za pripravo strokovnih podlag, okoljske, prostorske ter projektne in druge dokumentacije na podlagi Opozorilnih kart verjetnosti pojavljanja zemeljskih in hribinskih plazov v merilu 1:25.000 in Opozorilne karte verjetnosti pojavljanja zemeljskih plazov v merilu 1:250.000: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/DRSV/Dokumenti/Navodila_Smernice/2024/PRILOGA-8.pdf

Direkcija RS za vode, 2025: Usmeritve s področja upravljanja z vodami za pripravo gozdnogospodarskih načrtov in za pridobitev vodnega soglasja/mnenja o sprejemljivosti gradnje z vidika upravljanja z vodami: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/DRSV/Dokumenti/Navodila_Smernice/Usmeritve-za-pripravo-GGN-dopolnitev-april-2025.pdf

Direkcija RS za vode (n.d.a): <https://www.gov.si/zbirke/storitve/presoja-prostorske-in-okoljske-dokumentacije/>

Direkcija RS za vode (n.d.b): <http://www.evode.gov.si/index.php?id=108>

Nižinsko črnojelševje

Valerija BABI², Andrej ROZMAN¹, Igor DAKSKOBLER³, Lado KUTNAR⁴, Aleš POLJANEC², Matija KLOPČIČ¹, Andrej BONČINA¹

Izvirni znanstveni članek



1 SPLOŠEN OPIS

Gozdni rastiščni tip Nižinsko črnojelševje (GRT 521) se razvije na najbolj vlažnih gozdnih rastiščih. Med evropskimi drevesnimi vrstami črna jelša najbolj prenaša dolgotrajno, večmesečno zalitost korenin z vodo in pomanjkanje kisika v tleh, zato na takih rastiščih povsem prevladuje in ustvarja značilen jelšev gozd ali jelšev grez, kjer se pri hoji tla ugrezajo. Posamič se v takih sestojih lahko pojavljajo še čremsa, ozkolistni in veliki jesen, dob, vez (dolgopecljati brest) in poljski brest ter beli gaber.

Nižinsko črnojelševje porašča ravne površine na redno in dolgotrajno poplavljenih globokih razvitih oglejenih obrečnih tleh, pretežno v nižinskem pasu (ime!), ponekod tudi v gričevno-podgorskem. Tla so namočena zaradi visoke podtalnice in/ali zastajanja padavinske vode. Nižinsko črnojelševje je v Sloveniji, razen v Pomurju, malopovršinski gozdni rastiščni tip. Na vlažnih in močvirnih tleh se pojavlja v obliki otokov v kmetijski krajini ter kot pionirski gozd ob opuščenih gramoznicah in glinokopih. V gozdarskih evidencah vključujemo v GRT Nižinsko črnojelševje primarne in izredno dolgotrajne sekundarne oziroma drugotne gozdove črne jelše.

V preteklosti je bilo nižinsko črnojelševje zelo preoblikovano zaradi človekovih posegov, predvsem izsuševanja za pridobivanje kmetijskih površin, kar je spremenilo režim poplavne in talne vode ter pustilo dolgoročne posledice na še ohranjenih gozdovih. Zdajšnje podobo tega gozdnega rastiščnega tipa so dodatno zaznamovale podnebne spremembe in bolezni, ki so prizadele ključne drevesne vrste. Razvoj nižinskega

črnojelševja ogrožajo spremembe hidrološkega režima zaradi izsuševanja, regulacij vodotokov in podnebnih sprememb, krčitve za kmetijsko rabo in drugi prostorski posegi, razraščanje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst, onesnaženost voda in neurejena odlagališča, zlasti gradbenih odpadkov, ter propadanje črne jelše zaradi glivičnih bolezni, kot je jelševa sušica (*Phytophthora alni*).

2 METODE DELA

Prispevek je dopolnjen različica opisanega gozdnega rastiščnega tipa (GRT 521) iz monografije Bončina idr. (2021). Metode dela so podrobno opisane v omenjeni monografiji in preglednem članku Rozmana idr. (2025), zato jih v tem prispevku ne navajamo ponovno. Za floristične analize smo uporabili 70 fitocenoloških popisov. Pregled rastiščnih, sestojnih in upravljaljskih značilnosti temelji na podatkih o gozdnih odsekih in stalnih vzorčnih ploskvah (ZGS, 2018). V analizo smo vključili odseke, v katerih je GRT 521 zavzemal vsaj 50 % površine; v analizo je bilo tako vključenih 223 stalnih vzorčnih ploskev.

3 SINTAKSONOMSKA OZNAKA

Alnetum glutinosae s. lat. – makroasociacija s črno jelšo
Carici elongatae-Alnetum glutinosae W. Koch
 1926 – združba črne jelše in podaljšanega šaša (incl. *Carici randalpinae-Alnetum* Martinčič 2007 nom. inval.)

Carici acutiformis-Alnetum glutinosae Scamoni
 1935 – združba črne jelše in ostroluskega šaša

Carici brizoidis-Alnetum glutinosae Horvat
 1938 – združba črne jelše in migaličnega šaša

¹ Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Večna pot 83, 1000 Ljubljana, Slovenija,

² Zavod za gozdove Slovenije. Večna pot 2, 1001 Ljubljana, Slovenija,

³ Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Regijska raziskovalna enota Tolmin. Brunov drevored 13, 5220 Tolmin,

⁴ Gozdarski inštitut Slovenije. Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

Verjetno je v okviru nižinskih gozdov črne jelše v Sloveniji še več bolj ali manj podobnih fitocenoz, kot jih navajamo tu in še niso podrobno proučene, zato jih za zdaj uvrščamo v makroasociacijo (*Alnetum glutinosae* s. lat.).

Drugotna črnojelševja, npr. združba črne jelše in migaličnega šaša (*Carici brizoidis-Alnetum glutinosae*), se lahko razvijejo z zaraščanjem izkrčenih, primarno dobovih rastišč. V dobovih gozdovih namreč hrast počrpa izdatne količine talne vode, ko pa dobovje izkrčimo, se tla zelo zamočvirijo in desetletja dolgo je od drevesnih vrst edina konkurenčna črna jelša, dob pa se tudi ne pomlajuje.

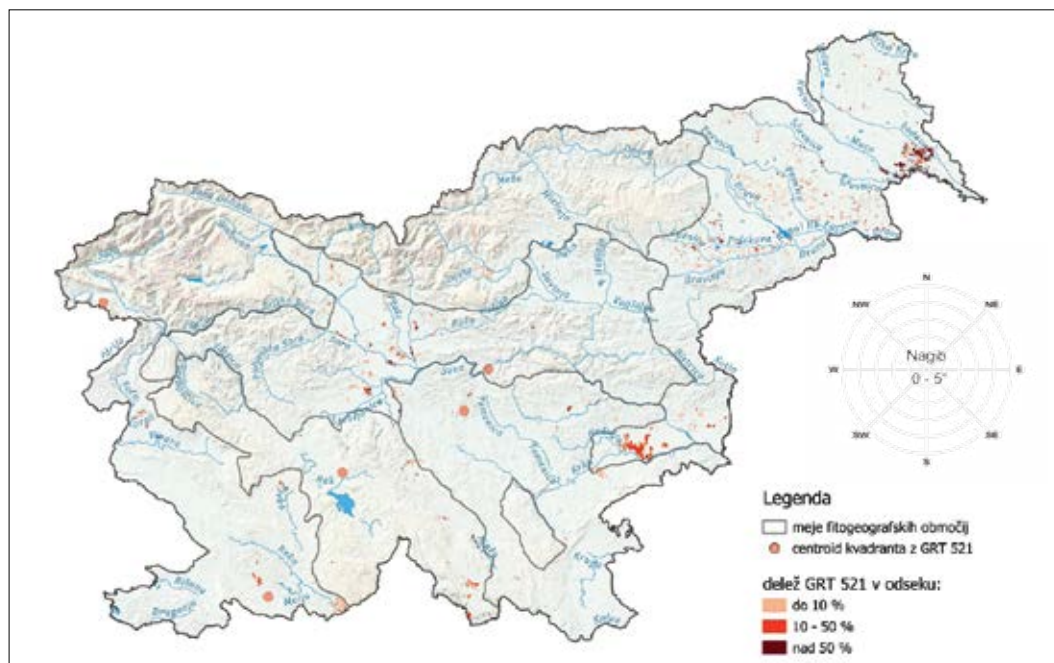
Nižinskemu črnojelševju ali jelševem grezu je ponekod precej podobna druga oblika črnojelševskega gozda – črnojelšev log, ki spada v gozdni rastiščni tip Gorsko obrežno sivojelševje, črnojelševje in velikojesenovje – GRT 611. Ime gorsko nekoliko zavaja, saj so logi črne jelše ponekod, npr. na Primorskem (*Lamio orvalae-Alnetum glutinosae*) večinoma razširjeni v dolinah, celo na ravninah (Vipavska dolina), torej v pasu od 100 m do 400 (500) m n. v. Vendar se logi razvijejo na rečnih

nanosih (na nerazvitih obrečnih tleh), torej na drugačnih rastiščih kot grez (na razvitih, globokih, oglejenih tleh). Črnojelševi logi ob rekah in manjših vodotokih navadno ne pokrivajo večjih površin. Ponekod so to le ozki pasovi drevja in grmovja ob potokih, ki imajo velik biotopski pomen.

Najdemo tudi prehodne oblike med črnojelševim grezom in črnojelševim logom, primer je subasociacija *Lamio orvalae-Alnetum glutinosae scirpetosum sylvaticae*, ki je uvrščena med loge (GRT 611), čeprav ima nekatere značilnosti (v ekologiji rastišča in vrstni sestavi) jelševskega greza (Dakskobler, 2023).

4 RAZŠIRJENOST

Nižinska črnojelševja obsegajo 4.837 ha, kar je 0,41 % gozdne površine Slovenije (ZGS, 2018). Sklenjeni večji sestoji so predvsem v Pomurju, razdrobljeni na manjših površinah pa v Krakovskem gozdu, v Slovenskih goricah, na Dravskem polju, v okolici Kočevja, Ribnice in Cerknice, v Ljubljanski kotlini in še drugod (slika 1). (Dakskobler in sod., 2013).



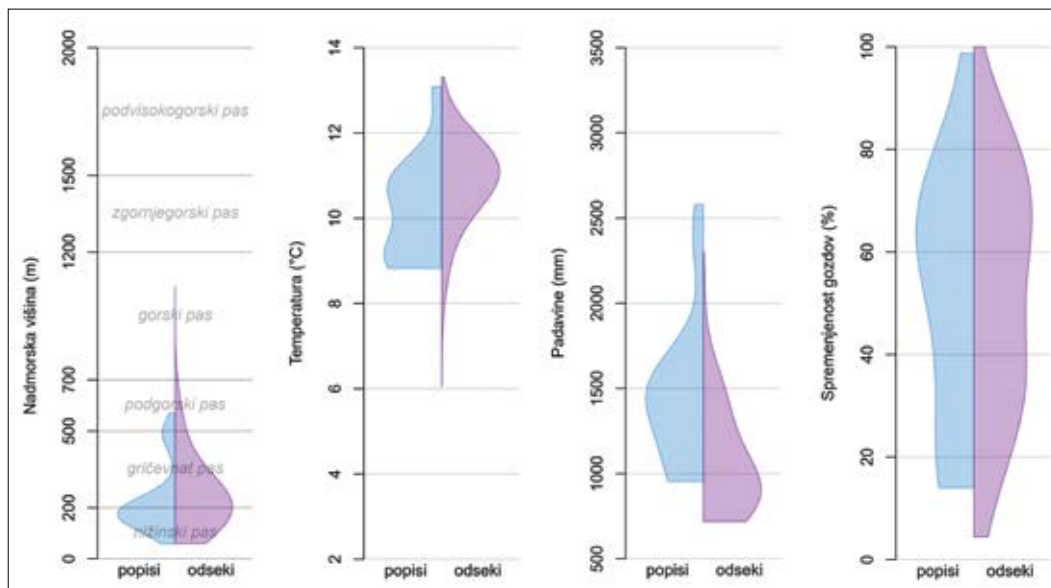
Slika 1: Razširjenost GRT 521 – nižinsko črnojelševje v Sloveniji. Kjer ni podatkov o prisotnosti GRT v odseku, je prisotnost prikazana s centroidom kvadranta. Roža nebesnih leg prikazuje prevladujoče lege in nagibe terena.

5 EKOLOŠKE ZNAČILNOSTI

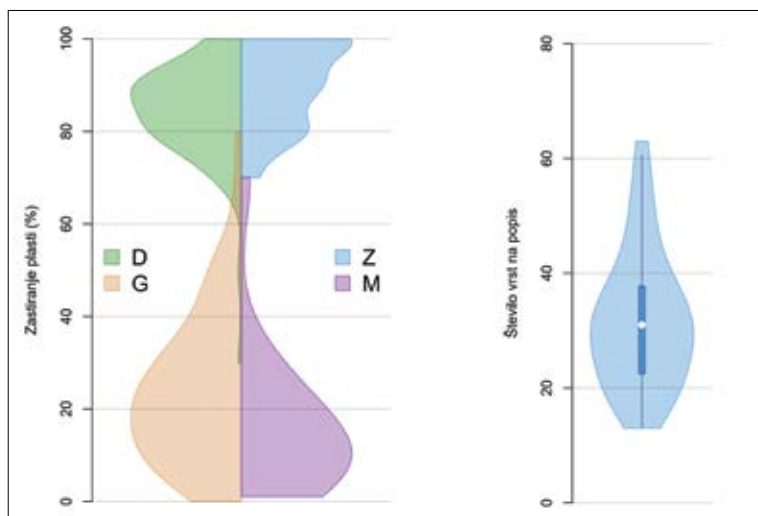
Gozdovi GRT 521 se pojavljajo predvsem v nižinskem in gričevnatem pasu, najpogosteje v višinskem razponu od 100 do 500 m n. v. Povprečna letna temperatura je od 9 do 12 °C, skupna letna količina padavin pa od 800 do

1600 mm. V ohranjenih sestojih prevladuje črna jelša, v zmerno spremenjenih najdemo tudi smreko, rdeči in zeleni bor ter robinijo.

Prisotnost smreke, rdečega in zelenega bora je posledica ostankov nasadov iz preteklosti, prisotnost robinije je posledica osuševanja rastišč.



Slika 2: Ekološke razmere (nadmorska višina, temperatura, padavine, spremenjenost gozdov) v GRT 521. Podatki so povzeti iz fitocenoloških popisov (modra) in iz karte razširjenosti GRT v odsekih (vijolična).

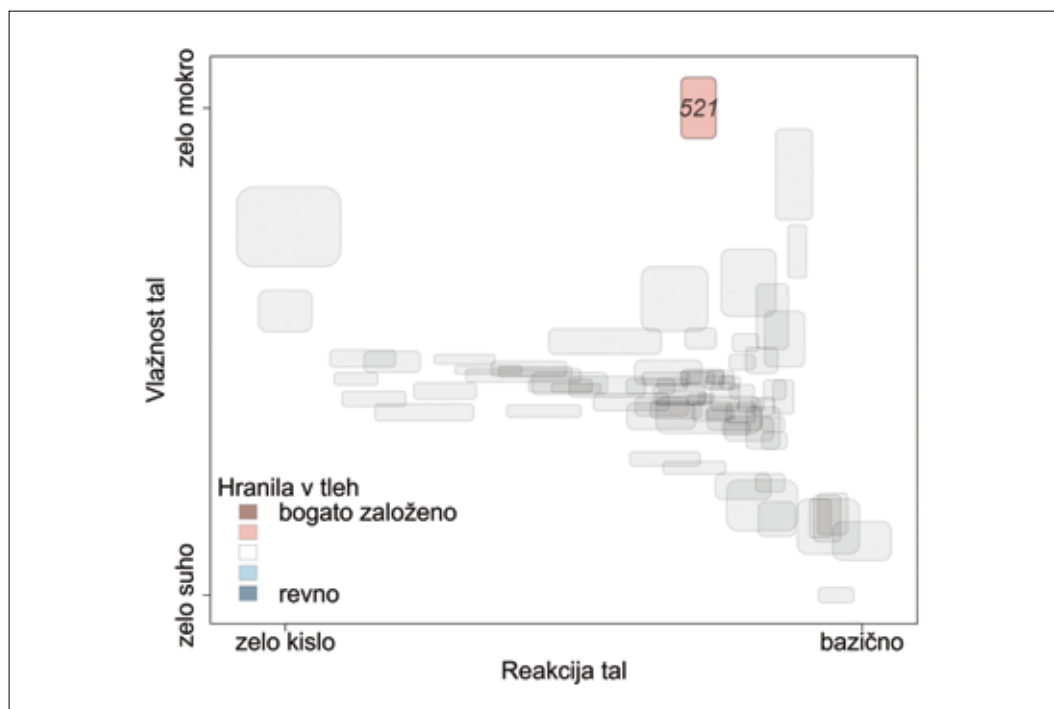


Slika 3: Zastiranje vertikalnih plasti na popisanih vegetacijskih ploskvah (levo) in njihova vrstna pestrost (desno)

Drevesna plast v sestojih zastira od 60 do 100 % površine, grmovna plast povprečno okoli 20 %, zeliščna od 60 do 100 % (slika 3). Na običajno 20 x 20 m velikih ploskvah fitocenoloških popisov najdemo v povprečju od 25 do 35 vrst, kar uvršča fitocenoze GRT 521 med vrstno

srednje bogate (slika 3).

Nižinsko črnojelševje je najbolj vlažno slovensko gozdno rastišče. Reakcija tal je šibko kislja do nevtralna, tla so nadpovprečno založena z dušičnimi spojinami (slika 4).



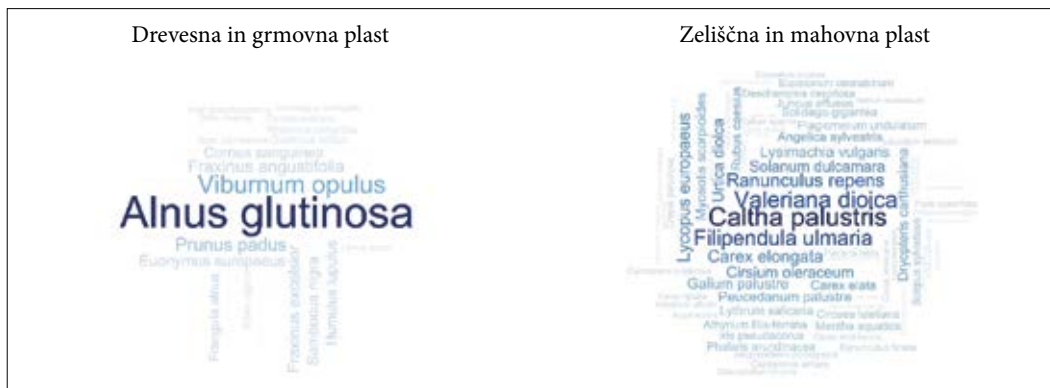
Slika 4: Ekogram vseh GRT v Sloveniji s poudarjenim položajem GRT 521

6 FLORISTIČNA SESTAVA

Floristična analiza GRT 521 temelji na 70 objavljenih fitocenoloških popisih. Skupno je bilo zabeleženih 289 rastlinskih vrst, od tega 270 višjih rastlin in 19 mahov ter jetrenjakov. V drevesni plasti je bilo popisanih 25 vrst, v grmovni 55, v zeliščni 234 in mahovni 19. V drevesni in grmovni plasti, analizirani skupaj, zelo prevladuje črna jelša (*Alnus glutinosa*), posamič uspevajo brogovita (*Viburnum opulus*), čremsa (*Prunus padus*), ozkolistni in veliki jesen (*Fraxinus angustifolia*, *F. excelsior*), črni bezeg (*Sambucus nigra*), navadna trdoleska (*Euonymus europaeus*), rdeči dren (*Cornus sanguinea*), navadna krhlika (*Frangula*

alnus) idr. V zeliščni plasti so navadna kalužnica (*Caltha palustris*), dvodomna špajka (*Valeriana dioica*), brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria*), plazeča zlatica (*Ranunculus repens*), navadni regelj (*Lycopus europaeus*), podaljšani šaš (*Carex elongata*), grenkoslad (*Solanum dulcamara*) idr. (slika 5) (Accetto, 1994; Alagić in sod., 2021)

Čeprav se črnojelševja razvijajo na uravninah, lahko znotraj združbe opazimo rastiščne razlike (Javornik, 2013), predvsem v vlažnosti tal. Zeliščno plast zato gradijo vlagoljubne in mezofilne rastlinske vrste. Na najbolj vlažnih tleh so močvirske rastline, npr. navadna kalužnica (*Caltha palustris*), vodna perunika (*Iris pseudacorus*) in šaši



Slika 5: Oblak besed za vrste v drevesni in grmovni plasti (levo) in za vrste zeliščne in mahovne plasti (desno) v GRT 521 prikazuje vrste z največjo stalnostjo na fitocenoloških popisih. Velikost in odtенок pisave odražata pogostnost pojavljanja posameznih vrst (z večjim fontom in temnejšo barvo so napisane pogostejše vrste)

(*Carex elongata*, *C. acutiformis*, *C. elata*), ki dajejo z velikim zastiranjem zeliščni plasti značilen videz. Na najmanj namočenih, rahlo dvignjenih tleh ali ob koreničnikih jelš pa se lahko pojavljajo vrste belogabrovih in bukovih gozdov, npr. bodičasta glistovnica (*Dryopteris carthusiana*), navadna podborka (*Athyrium filix-femina*) in podlesna vetrnica (*Anemone nemorosa*).

Videz in višina zeliščne plasti se med vegetacijsko sezono spreminjata. Spomladi cvetijo navadna kalužnica, dvodomna špajka, zgodaj poleti dajejo značilen videz močvirski visoki šaši, kasneje pa npr. navadna pijavčnica (*Lysimachia vulgaris*), navadna krvenka (*Lythrum salicaria*), tujerodna orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea*), velika kopriva (*Urtica dioica*) idr.

7 SESTOJNE IN RASTNE ZNAČILNOSTI TER PRODUKCIJSKI POTENCIAL

Preglednica 1: Značilnosti gozdnih sestojev GRT 521

Zgradba	Enomerni sestoji (indeks raznomernosti = 0,361)
Lesna zaloga ($\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$)	269
Temeljnica ($\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$)	27,3
Število dreves (ha^{-1})	643
Volumski prirastek ($\text{m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ leto}^{-1}$)	7,6
Debelinska struktura (N/ha)	10-19 cm (333), 20-29 cm (209), 30-39 cm (71), 40-49 cm (19), 50 cm in več (11)
Drevesna sestava (%)	črna jelša (57,7), ozkolistni jesen (8,9), dob (7,0), veliki jesen (4,6), topoli (4,0), smreka (3,4), rdeči bor (1,8), poljski brest (1,6), bukev (1,5), vrbe (1,5), robinija (1,4), građen (0,9), maklen (0,8), beli gaber (0,7), breza (0,6), zeleni bor (0,5), gorski javor (0,4), lipovec in lipa (0,4)
Naravna drevesna sestava (%)	črna jelša (80), dob (10), ozkolistni jesen (4), poljski brest (4), čremsa (2)
Ohranjenost naravne drevesne sestave	ohranjena sestava (Robičev indeks IN = 76)
Rastiščni indeks SI (m)	črna jelša (23)
Produkcijska sposobnost rastišča ($\text{m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ leto}^{-1}$)	črna jelša (8,5)

8 ZNAČILNOSTI UPRAVLJANJA IN PREJŠNJA RABA

V večini območij Slovenije nižinska črnojelševja nimajo večjega gospodarskega pomena. Izjema je Prekmurje, kjer so predpanonski jelševi grezi gospodarsko cenjeni gozdovi z značilno hitro rastjo, visokimi donosi in bogato lesno zalogo ob sečni zrelosti (okoli 450 m³/ha). Prava nižinska črnojelševja so večinoma trajne gozdne površine, ponekod pa so bila zaradi krčenja in osuševanja preoblikovana v kmetijske površine (Cimperšek, 2013).

Prevladujoč gozdnogojitveni sistem je malo-površinska sečnja na golo (izjema za Slovenijo!) s kratko proizvodno dobo (55 do 60 let) in ciljnim premeri okoli 50 do 60 cm. Velikost površin za golosek je okoli 0,5 ha, s čemer se oblikujejo malopovršinsko enomerne sestojne zgradbe. V pravih jelševih grezih uspeva skoraj izključno črna jelša, medtem ko je v prehodnih oziroma sekundarnih sestojih mogoče pospeševati tudi dob (skupinsko), veliki in ozkolistni jesen ter poljski brest (posamično). Zaradi jesenovega

ožiga in holandske brestove bolezni je nabor vrst za obnovo skromen. Za ohranitev jesenov in bresta je zato ključno ohranjanje posameznih odpornih osebkov. Naravna obnova je otežena zaradi bujne zeliščne plasti in razraščanja invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst, zato prevladuje obnova s sadnjo sadik, redkeje s setvijo semen. Pred saditvijo je treba pripraviti tla. Negovalni ukrepi vključujejo zgodnjo obžetev sadik (dvakrat na leto) in intenzivna redčenja do faze debeljaka (GGN GGO Murska Sobota, 2021–2030). Na območjih, kjer se v pomladitvenih jedrih bujno razraščajo invazivne tujerodne rastlinske vrste, je potrebna obžetev naravnega podmladka toliko časa, da domorodne vrste prerastejo tujerodne.

Pri sečnji in spravilu posebej varujemo tla in zdrava drevesa. Posek izvajamo v sušnem obdobju ali pozimi, ko so tla zamrznjena. Sanitarno sečnjo opravimo takoj po zaznavi bolezni. Invazivne tujerodne vrste rastlin odstranjujemo z nego v zgodnjih fazah širjenja.

Prilagoditveni potencial gozdov na predvidene podnebne spremembe je majhen, saj rastiščne



Slika 6: Povodje, junij 2025 (foto: A. Rozman)

razmere omogočajo uspevanje predvsem črne jelše in omejenega števila drugih domačih vrst. Zaradi boleznih in naravnih stresov se genetska pestrost zmanjšuje, kar dodatno omejuje prilagodljivost drevesnih populacij. Na omenjenih rastiščih bi črno jelšo pogojno lahko nadomestile vrste, ki uspevajo v manj vlažnih razmerah, kot so bresti, jeseni in hrasti, ob pogoju stabilnega zdravstvenega stanja, od tujerodnih vrst pa črni oreh in robinija (GGN GGO Murska Sobota).

V mnogih predelih v Sloveniji zunaj Prekmurja so taki gozdovi razdrobljeni na manjših površinah, pogosto panjevskega izvora, imajo manjši gospodarski ter večji varovalni in krajinsko-estetski pomen. Letni posek v vseh nižinskih črnojelševjih je $5,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Nižinsko črnojelševje spada v prioritetni habitatni tip Nature 2000 91E0* *Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja*. Stanje tega habitatnega tipa je ocenjeno kot neugodno s slabo prognozo. V manjših gozdnih ostankih v agrarno-urbanih krajinah sta za ohranjanje biotske pestrosti ključni nega gozdnega roba in obnova degradiranih habitatov. vzdolž vodnih teles puščamo minimalno zarast v širini 5–20 m. Za ohranitev dvoživk je potrebno ustrezno osenčenje kaluž in vodnih teles, za hrošče pa ohranjanje vsaj $10 \text{ m}^3/\text{ha}$ odmrle lesne mase ter puščanje visokih panjev slabše kakovostnih dreves na območjih znanih habitatov hroščev. V času gnezdenja ptic (marec–junij) v bližini gnezdnih dreves ne izvajamo gozdarskih del.

9 NARAVOVARSTVENI POMEN

Preglednica 2: Naravovarstveni pomen GRT 521

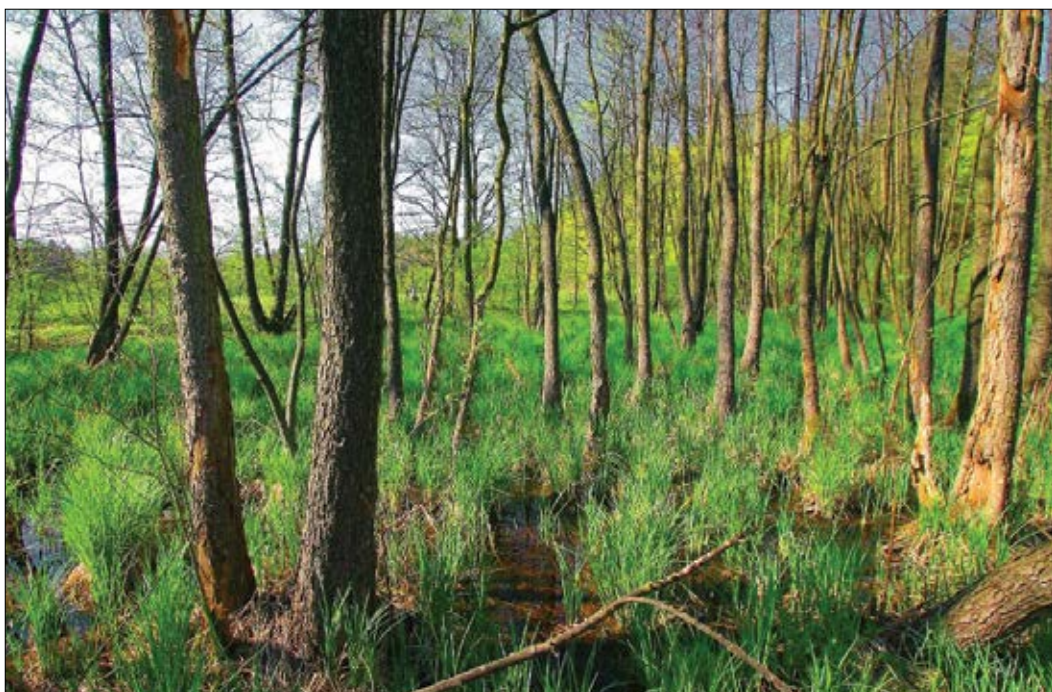
Območja Nature 2000	Nanoščica, Zadnje struge pri Suhadolah, Ličenca pri Poljčanah, Rački ribniki - Požeg, Drava, Mura, Goričko, Kočevsko, Rinža, Zabiče
Primeri ohranjene gozdne združbe	Črni, Polanski in Trnjavski log, Murska in Spodnja šuma, Orlovšček, Petanjci, Šratovci, Budina, Kapca, Cigonca, Mišja dolina, Koračica
Gozdni rezervati	Kozlarjev gozd, Mižuk, Šibje, Koračica
Naravne vrednote	Črni, Polanski, Trnjavski log, Črenšovsko joušje, Vumpah, Krakovski gozd
Habitat zavarovanih rastlinskih vrst	Fuchsova prstasta kukavica (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>), močvirska logarica (<i>Fritillaria meleagris</i>), navadni mali zvonček (<i>Galanthus nivalis</i>), črni teloh (<i>Helleborus niger</i>), blagodišeči teloh (<i>H. odorus</i>), vodna perunika (<i>Iris pseudacorus</i>), poletni veliki zvonček (<i>Leucojum aestivum</i>), pomladanski veliki zvonček ali kronica (<i>L. vernum</i>)
Rastlinske vrste z rdečega seznama	ostroluski šaš (<i>Carex acutiformis</i>), nenavadni šaš (<i>C. appropinquata</i>), predalpski šaš (<i>C. randalpina</i>), mehurjasti šaš (<i>C. vesicaria</i>), vodna grebenika (<i>Hottonia palustris</i>), poletni veliki zvonček (<i>Leucojum aestivum</i>), drobnocvetna torilnica (<i>Omphalodes scorpioides</i>), bršljanov pojalnik (<i>Orobancha hederaceae</i>), črno grozdičje (<i>Ribes nigrum</i>), soška zlatica (<i>Ranunculus aesculentus</i>), navadna vodna zlatica (<i>R. aquatilis</i>), prava potočarka (<i>Rorippa amphibia</i>), barjanska vijolica (<i>Viola uliginosa</i>), močvirska vijolica (<i>V. palustris</i>)
Habitat ptic	črna štokrlja (<i>Ciconia nigra</i>)
Drugo	mrestišča dvoživk, habitat nekaterih močvirskih hroščev

10 KLJUČNI VIRI

- Accetto, M., 1994: Močvirski in poplavni gozdovi. Zasnova rajonizacije ekosistemov Slovenije. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Oddelek za biologijo. Elaborat. 18 s. + fitocenološke preglednice.
- Alagić, A., Kutnar, L., Kozamernik, E., Babji, V., Marinšek, A., Kermavnar, J., Simčič, A., Šprah, R. 2021. Ocena stanja ohranjenosti habitatnega tipa 91E0* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja v območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah. Gozdarski vestnik, 1. 79, št. 2, str. 3–27.
- Bončina, A., Rozman, A., Dakskobler, I., Klopčič, M., Babji, V., Poljanec, A. 2021. Gozdni rastiščni tipi Slovenije: vegetacijske, sestojne in upravljavske značilnosti. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, Zavod za gozdove Slovenije, 575 s.
- Cimperšek, M., 2013: Žejni gozdovi črne jelše (*Alnus glutinosa*). Gozdarski vestnik (Ljubljana) 71 (10): 443–461.
- Čarni, A., Košir, P., Marinček, L., Marinšek, A., Šilc, U., Zelnik, I., 2008. Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1 : 50.000 – list Murska Sobota. Pomurska akademsko znanstvena unija – PAZU, Murska Sobota, 64 str.
- Dakskobler, I., 2016. Phytosociological analysis of riverine forests in the Vipava and Reka Valleys (southwestern Slovenia). Folia biologica et geologica 57 (1): 5–61.
- Dakskobler, I., 2023: Gozdna vegetacija v soteski Reke med Škofljami in Škocjanom (Regijski park Škocjanske jame). Folia biologica et geologica (Ljubljana) 64 (1): 221–277.
- Dakskobler, I., Kutnar, L., Šilc, U., 2013. Poplavni, močvirni in obrežni gozdovi v Sloveniji. Gozdovi vrb, jelš, dolgopecljatega bresta, velikega in ozkolistnega jesena, doba in rdečega bora ob rekah in potokih. Silva Slovenica in Zveza gozdarskih društev Slovenije, Ljubljana, 127 str.
- GGN GGO Murska Sobota 2021-2030, 2023. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarskega območja Murska Sobota. Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Murska Sobota.
- Javornik, J., 2013. Fitocenološka analiza logov ob Dravi v subpanonskem fitogeografskem območju Slovenije. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 50 str.
- Kadunc, A., Poljanec, A., Dakskobler, I., Rozman, A., Bončina, A., 2013. Ugotavljanje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč v Sloveniji. Poročilo o realizaciji projekta. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 42 str.
- Kecman, M., 1999. Gojitvene lastnosti črne jelše v Polanskem logu. Gozdarski vestnik 57: 355–367.
- Košir, P., Čarni, A., Marinšek, A., Šilc, U., 2013. Floodplain forest communities along the Mura River (NE Slovenia). Acta Botanica Croatica 72, 1: 71–95.
- Kutnar L., Dakskobler I. 2014. Ocena stanja ohranjenosti gozdnih habitatnih tipov Natura 2000 in gospodarjenje z njimi. Gozdarski Vestnik, 72, 10: 419–439.
- Levanič, T., 1993. Vpliv melioracij na debelinsko rast in prirastek črne jelše, ozkolistnega jesena in doba v Prekmurju. Zbornik gozdarstva in lesarstva 42: 7–65.
- Marinček, L., Čarni, A. 2002. Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1:400.000. Založba ZRC, Ljubljana, 79 s.
- Marinček, L., Čarni, A., Košir, P., Marinšek, A., Šilc, U., Zelnik, I., 2003: Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1: 50.000 – List Novo mesto. Založba ZRC, ZRC SAZU, 103 s.
- Marinček, L., Čarni, A., Košir, P., Marinšek, A., Šilc, U., Zelnik, I., 2006. Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1: 50.000 – List Ljubljana. ZRC, ZRC SAZU, 131 str.
- Martinčič, A., 1987. Fragmenti visokega barja na Ljubljanskem barju. Scopolia 14: 1–53.
- Martinčič, A., 2007: Notulae ad floram Sloveniae. 80. *Carex randalpina* B. Walln. Syn.: *Carex oenensis* A. Neumann ex B. Wallnöfer 1992. Hladnikia (Ljubljana) 20: 28–31.
- Nemesszeghy, L., 1986. Črna jelša v Prekmurju. Pomurska založba, 88 str.
- Petrinec, V., 1999: Vegetationsmonographie von Šturmovci (NO Slowenien). Magistrska naloga. Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Wien, 104 s.
- Rozman A., Poljanec A., Babji V., Klopčič M., Dakskobler I., Kutnar L., Bončina A. 2025. Gozdni rastiščni tipi Slovenije: primerjalni pregled ekoloških, vegetacijskih, rastiščnih, sestojnih in upravljavskih značilnosti. Gozdarski vestnik, 83, 1: 3–19.
- ZGS, 2018: Baza podatkov gozdnih rastiščnih tipov v odsekih.



Slika 7: Golnik, maj 2025 (foto: A. Rozman)



Slika 8: Ljubljansko barje (foto: L. Kutnar)

Nekateri elementi za odločanje med klasično in strojno sečnjo z vidika lastnika gozda

Damjan ORAŽEM¹

1 UVOD

Po nekaj desetletjih od prvih strojnih sanacij ujm (Ravnik, Črnivec) s pomočjo strojne sečnje v Sloveniji le-ta za nas ni več nekaj novega in nepreizkušene. V tem času se je že udomačil pojem strojne sečnje, ki zajema posek s sečnim strojem (harvesterjem) in spravilo z zgibnim polprikolničarjem (forvarderjem), medtem ko je raba motorne žage za sečnjo in traktorja za spravilo dobila kot način pridobivanja sortimentov pridevnik »klasičen«. Nedvomno se je novejša tehnologija kot zelo učinkovita večkrat izkazala pri saniranju velikih poškodb gozdov, kar pa še zdaleč ne pomeni, da jo lahko zlasti za redno sečnjo povabimo v naš gozd znova kadarkoli in brez temeljitega razmisleka. Ker je bila strojna sečnja na naši celinei v svoji osnovi razvita za iglaste gozdove severnih predelov celine z izključno golosečnim načinom gospodarjenja na osnovi monokultur smreke in na manj zahtevnih terenih, ji je v Sloveniji gozdarska stroka sprva napovedovala možnost rabe na naših tleh približno do 10 % površine gozdov. V zadnjih letih so se ocene iz več razlogov spremenile, še zlasti z vidika ponudnikov storitev strojne sečnje in upravljavcev največjih gozdnih posesti.

V nadaljevanju želim zbrati nekaj elementov, o katerih razmišljam z vidika lastnika gozda, ko se odločam o rednem poseku in spravilu med klasičnim in strojnim načinom. Kot se izkaže, je težko ovrednotiti nekatere kazalnike, ki lahko bistveno vplivajo na izbor tehnologije. Po drugi strani pa je odločitev lastnika gozda lahko zelo lahka na povsem enostavno merljivih/izračunanih elementih, ki neposredno vplivajo na dolgoročen dobiček iz gozda. Ob tem se sprašujem, če je tisto, kar imenujemo tehnološki napredek, res napredek in ali smo ob konceptu trajnosti pri rabi nekaterih tehnologij malo pozabili na gozdno površino, pri-

rastek in druge temeljne gozdarske pojme. Seveda je povsem na dlani, da so tudi med lastniki gozdov razmišljanja o pričujoči temi zelo različna, pa tudi razmere, v katerih nastane odločitev.

Ob tem je zanimivo, da država odločevalcem, izvajalcem del in gozdnim tlem ne nudi primerne zakonske opore/podlage/zaščite za strokovne odločitve o izboru tehnologij glede na njihov vpliv na gozdna tla, čeprav so eden od najbolj občutljivih segmentov gozdnih ekosistemov pri rabi težke mehanizacije. Nekatere države so se ob zavedanju pomena gozdov odločile za kaznovanje neprimerne rabe strojne sečnje, npr. ob prekoračenju določenega odstotka poškodovanih preostalih dreves (Finska) ali prevelikega ugreza težkih gozdarskih strojev (Poljska). Pri nas so leta 2014 s ciljem poenotenja gozdarskih deležnikov pri rabi strojne sečnje nastala Vodila dobrega ravnanja pri strojni sečnji (Krč et al., 2014). Vodila so korak v pravo smer reševanja težav, morajo pa v neki bolj formalni zakonski obliki postati obvezujoča in treba bi jih bilo stalno posodabljeti, sicer hitro postanejo le zapis nekega trenutka v zgodovini rabe obravnavane tehnologije. Avtorje Vodil ali nenazadnje deležnike v gozdarskih področjih pri tem ne more odvezovati zapis, da Vodila ne morejo slediti hitremu tehnološkemu razvoju. Pozitiven prispevek k ščitenju tal in sestoja je tudi pobuda (Bratun, Kobal, 2018), da se kot smiselno merilo primernosti strojne sečnje na določenem rastišču upošteva še sprejemljivo poškodovanost tal in sestoja, primeren kazalnik pa bi bila lahko dovoljena globina kolesnic.

Dandanes se splošno družbeno okolje dinamično preoblikuje v smer, ko se stroke vedno težje otepajo nestrokovnjakov, ki odločilno vplivajo na stroko, četudi z malo ali nič znanja. Slednje je toliko izrazitejše takrat, ko je stroka pasivna.

¹ D. O., Smrečje 17, SI-1360 Vrhnika, Slovenija. damjan.orazem@gmail.com

Vedno bolj za oblikovanje mnenj kot osnova prevladujejo lažne sekundne novice (fake-news, tiktokarstvo ipd.) in žal je skrajni domet nekaterih visokih gozdarskih uradnikov v javnosti, da kot višek svoje zmogljivosti v nedogled ponavljajo dejstva o 58 % slovenski gozdnatosti in o skrajni razdrobljenosti naše gozdne posesti brez pravih idej, kaj s tem storiti. Za nekatere v tej državi smo lastniki gozdov manj pomembni, od gozda naj ne bi imeli omembe vredne koristi in nam zato s pomočjo jasno izraženih zahtev lobijev s kratkoročnimi »gozdarskimi« interesi skušajo odpraviti omejitve, ki nas domnevno dušijo v naši svobodi upravljanja z naravno dobrino, nenazadnje zaščiteno tudi z ustavo. Kot lastnik gozda, ki mimogrede ne čuti nobenih vsiljenih dušecil okoliščin ne zaradi relativne majhnosti lastne gozdne posesti in ne zaradi omejitev v povezavi z možno višino poseka, se čutim soodgovornega, da moj gozd deluje v dobro trenutnih in prihodnjih gozdnih ter negozdnih prebivalcev te dežele.

Pred več kot stoletjem so slovenski gozdarji potegnili jasno črto med gozdarstvom, ki je na nivoju proizvodnje koruze, in gozdarstvom, ki mu dandanes pripisujemo trajnost, sonaravnost in večnamenskost. S svojimi izkušnjami, mednarodnimi izmenjavami in primeri dobre prakse smo vplivali na marsikoga. Pred nekaj dnevi je izšla knjiga uglednega švedskega novinarja in pisca Johana Adolfssona z naslovom *The End of Clear-Cutting* (Konec golosečnje). Pisec je sodeloval pri 26. Svetovnem gozdarskem kongresu IUFRO in s Švedsko univerzo za kmetijske vede (SLU), še prej pa s švedskim zunanjim ministrstvom. V svojem delu je analiziral dejavnike, ki jasno kažejo, da se v severnem delu Evrope ob polarizirani javni razpravi o industrijskih in političnih konfliktih v povezavi z gozdovi potihlo dogaja začetek konca golosečnega sistema v gozdovih in da se industrija naglo preusmerja na povsem nove proizvode iz lesa. Bralec lahko sluti, za kakšen ogromen premik gre pri tem v načinu gospodarjenja z gozdovi, saj so imeli za nekatere drugačne načine uzakonjene celo kazni za lastnike gozdov. Zakaj omenjam to knjigo? Nedavno smo bili v gozdarstvu luč na koncu predora in nekateri so posvojili napredne ideje. Nedavno smo vedeli celo, kdo je zmagal v kateri vojni in kdo je v resnici branil domo-

vino. Pa dandanes? Stvari so postale očitno bolj meglene. Je razmišljanje o izboru med možnimi tehnologijami sploh zaželeno oziroma dostojno in ali je le parcialna ekonomika res celotna resnica, o kateri je dovoljeno razmišljati?

K pričujočemu zapisu me je vzpodbudil razgovor v širši družbi z visokim predstavnikom firme, zaposlenim tudi z nalogo uveljavljanja strojne sečnje, ki ga žel ne smem poimensko navesti. Omenil sem mu nekatere pomisleke v povezavi s strojno sečnjo, ki temeljijo na znanstvenih raziskavah, in izračune, ki kažejo, da bi bilo na konkretnih sečiščih sečnjo bolje opraviti na klasičen način. Njegov odgovor je bil, da imajo oni dovolj denarja, da lahko naročijo kakršnokoli znanstveno raziskavo, ki bo pokazala rezultate, ki jih oni želijo. Sami presodite, če se to morda v vašem okolju morda že ne dogaja, vsekakor pa velja pogledati kakšen vir več, prebrati pričujoč prispevek in razmišljati z lastno glavo.

2 VSAKA TEHNOLOGIJA IZKORIŠČANJA GOZDA NA DOLOČEN NAČIN VPLIVA NA GOZD

Vsak poseg v gozd (in enako velja za njivo, travnik, reko ali morje) z namenom gospodarjenja povzroči določene posledice za tak ekosistem. Kot družba smo se domnevno na neki način sporazumeli, da bomo od nečesa živeli, nekje pridelali hrano, od nekod pridobili les, nekje črpali vodo ipd., nismo pa se še dogovorili, kolikšna je največja dovoljena škoda, ki jo lahko zaradi naših potreb povzročimo ekosistemom. Če na spletnem iskalniku iščete sveže raziskave o vplivih strojne sečnje na gozd kljub razvoju strojne sečnje opazite, da na okolje le-ta zagotovo ne deluje izključno zdravilno (Picchio, Mederski, Tavankar, 2020). Slednje je očitno zlasti, če je povezano z golosečnim sistemom gospodarjenja, ki pri nas ni dovoljen že približno osemdeset let. Za bralca, ki ga zanima širše ozadje nekaterih navedb; raziskava Picchia in sodelavcev je med 74.000 na spletu najdenimi objavami zajela 90 znanstvenih člankov, ki niso bili starejši od petih let, je pokazala nekaj zanimivih ugotovitev. Nedvomno je, da je v proučevanih objektih strojna sečnja povečala odtok vode (tudi

do 50 % ter za več desetletij) in mineralnih snovi, povečala je zbitost tal, do določene mere lahko znatno poškoduje preostalo drevje ter oslabi njegovo fiziološko stanje in zmanjšuje prirastek ter sposobnost preživetja, poslabšala je mikroklimo v gozdu, povečala poškodovanost podmladka, le-ta je bil krajši in je slabše priraščal itn. Seveda v virih najdemo tudi pozitivne strani v pomenu večje presvetlitve sestojev in posledično olajšanja naravne obnove, večje humanizacije dela, zmanjševanja števila nesreč pri delu, povečanja dobička in podobno. Redkeje bralec najde kaj o energetski učinkovitosti posamezne tehnologije in o njenem celovitem vplivu na okolje. Vsekakor se negativni vplivi lahko zmanjšajo med drugim tudi z izbiro primerne časa izvedbe del, rabo kolesnih verig, z izdelavo vejnih preprog iz sečnih ostankov in podobnim (Krč, 2017).

Pri izboru tehnologije je eno zapletenejših vprašanj navezano na nesreče pri delu v gozdu. Dejstvo je, da sodijo dela – zlasti pri sečnji – med najtežja in najnevarnejša z mnogo hudimi nesrečami pri delu. Po drugi strani so slednje glede na posekano količino lesa med profesionalnimi sekači in traktoristi mnogo redkejša. Bral in slišal sem že kakšnega vnetega zagovornika strojne sečnje, ki se populistično izgovarja na nemoralnost pošiljanja sekačev v gozd, namesto da bi delo opravili s harvesterji. In potem se spomnim, da je taisti gorečnejši nosil zlat prstan. Je pomislil, koliko je nesreč v rudnikih zlata, pa koliko ljudi je zastrupljenih z vodo, ki jo onesnažijo ob pridobivanju te plemenite kovine? In ali nima tudi že običajna distribucija hrane za sabo smrtnih žrtev v prometu, pa jo vseeno kupujemo v trgovinah? Nedvomno je vsako življenje dragoceno in je s tem povezano marsikatero naše ravnanje, četudi vsakodnevno ter nezavedno.

Vplivi posamezne vrste izbrane tehnologije gozdne proizvodnje zagotovo obstajajo, a je vsaj njihov vpliv na ekološke in socialne funkcije težko ovrednotiti. Čeprav je vpliv verjetno nekajkrat večji kot na proizvodne funkcije gozda, se kot lastnik gozda še najlažje oprem na številčni oziroma finančni vidik izvedbe sečnje s pravilom kot elementom za odločanje o izboru tehnologije. V nadaljevanju bomo spoznali, da je večina argumentov ponudnikov strojne sečnje v razmerah

rednega gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji o prednostih strojne sečnje pred klasično na trhlih temeljih, še slabše pa jim kaže pri ekonomskem izračunu. In kar je najočitneje, da se pri nas v zadnjem desetletju s tem stroka/snovalci predpisov preredko ukvarja/-jo; strojna sečnja ima ogromen vpliv na gozdno površino, na prirastek, na stanje preostalega drevja v sestoji in na nacionalno ekonomijo. Zavedam se, da bo za grob in pregleden izračun v nadaljevanju treba marsikaj poenostaviti in da razmere v podrobnostih lahko marsikje odstopajo.

3 PRIMERJAVA CEN MED KLASIČNO IN STROJNO SEČNJO TER RAZPOLOŽLJIVOST DELOVNE SILE

Strojna sečnja, t. j. sečnja s harvesterjem in spravilo s forvarderjem, naj bi bila med drugim cenejša od njene predhodnice z motorno žago in traktorskim pravilom lesa (skupaj: klasična sečnja). Če pogledamo na spletno stran Gozdarskega inštituta Slovenije (GIS, 17. 7. 2025), je bil strošek klasične sečnje (mediana) za prvi kvartil 2025 pri 26 EUR/m³, za strojno sečnjo pa 28 EUR/m³. Pomislimo lahko seveda, da so v danih podatkih lahko nekateri začasni vplivi na trgu, a če primerjamo podatke istega vira za obdobje 2020–2024, je bil povprečen strošek stroje sečnje (23,45 EUR/m³) podobno višji od stroška klasične sečnje (22,1 EUR/m³). V Sloveniji je strojna sečnja torej dražja od klasične. Podatek je ob poznavanju zmogljivosti harvesterjev nekoliko presenetljiv, a za seboj verjetno skriva med drugim tudi dejstvo, da se pri nas tovrstna tehnologija uporablja na način, ki ga proizvajalci teh strojev niso predvideli, običajni kupci po svetu pa si ga zaradi poslovne ekonomike ne morejo privoščiti: pri nas delo s harvesterji večinoma poteka v skrajšanem enoizmenskem delovniku, dela pa potekajo tudi v kombinacijah s klasično sečnjo (debelejše drevje ipd.), kar posledično razporedi fiksne stroške stroja na skromno število operativnih ur – celo samo šest ali manj na dan.

Eden glasnih argumentov imetnikov strojev za strojno sečnjo je tudi, da ni razpoložljive delovne sile za klasično sečnjo. Argument je po svoje zelo pomenljiv, saj se je po žledolomu leta 2014 ta

storitveni sektor v Sloveniji zelo okrepil, po tem dogodku smo lahko v medijih velikokrat brali o izvajanju sečnje s spravilom za SiDG, d. o. o., za mizerno nizke zneske. Sistem zbiranja ponudb pa po navadi redko komu nudi možnost dela za ceno, ki jo po drugi strani brez pomislekov priznamo strojni sečnji. Povsem normalno je, da se v opisanih razmerah sekači in traktoristi odločijo za zaposlitev neke druge, čeprav ne za znatno višje plače. Skratka: z vidika cene storitve se je za lastnika gozda finančno modro odločiti za klasično sečnjo. Slednje velja še zlasti, če gre za večvredne sortimente iglavcev in še toliko bolj, če gre za kakovostnejše listavce, ker strojna sečnja večinoma kroji sortimente po dolžini, ne po kakovosti.

Nezanemarljivo ob tem je zavedanje, da so pri klasični sečnji v mnogih primerih z nekaj sreče podprti dobri lokalni izvajalci. Kot lastnik gozda mi zaradi razlik v ceni med tehnologijama ostaneta 2 EUR/ m³ več v žepu, kar pomeni na moji gozdni posesti ob poseku pribl. 150 EUR na leto. Realna razlika je zaradi načina (strojnega) krojenja sortimentov lahko nekajkrat višja, zlasti pri listavcih. Ker smo na neki način prebivalci te dežele tudi solastniki državnega gozda, naj mi bo dovoljen pogled tudi vanj: ob približno 1,2 milijona m³ letnega poseka ta razlika ob izključni rabi samo ene tehnologije potencialno znaša 2,4 milijona EUR, ob upoštevanju načina krojenja pa nekaj deset milijonov EUR. Realno so zneski trenutno manjši, saj se v državnih gozdovih zadnja leta strojno poseka približno 20 % letnega poseka, a namere kažejo na znatno povečanje tega deleža.

4 PRIMERJAVA IZGUB PROIZVODNJE LESNE MASE IN PRIHODKA PRI KLASIČNI TER STROJNI SEČNJI

Ko si nekdo doma omisli vrt z nekaj gredicami solate in paradižnika, si ga verjetno ne zato, da bi v njem prevladovale stezice, ampak da bi bila površina čim večja za osnovni namen vrta, t.j. za pridelavo zelenjave. Tudi pri gospodarjenju z gozdom je iluzorno, da bi z gozdom gospodarili brez ustreznih prometnic. Pri tem razmisleku zanemarimo gozdne ceste, katerih gostota je

relativno majhna, potrebne pa so za uporabo katerekoli tehnologije izkoriščanja gozda. Za traktorsko spravilo so namenjene gozdne vlake in v pravilniku o gozdnih prometnicah (Pravilnik, 2009) so navedene največje dovoljene gostote grajenih gozdnih vlak. Traktorjem je v gozdu praviloma dovoljeno le gibanje po gozdnih vlakah, za kar najdemo vzrok ne le v varnosti, pač pa tudi zaradi omejevanja škode v gozdovih in ohranjanju površine gozda, njegovega prirastka ipd.

Praviloma harvesterjem in forvarderjem gozdne vlake zaradi omejene širine ter prostorske razporeditve ne ustrezajo in ne zadoščajo za izvajanje njihovih operacij, pač pa je zanje potrebno gibanje po bistveno gostejšem omrežju sečnih poti. Milo rečeno je zanimivo, kako sta pri gibanju mehanizacije v gozdu slovenska zakonodaja in stroka omejevalna do traktorjev in permissivna do mnogo težjih in okoljsko vplivnejših sodobnejših tehnologij. V Sloveniji za strojno sečnjo nimamo nobene (izjema je določilo o zlaganju vej v sečne poti) številčno oprijemljive regulative, kar zadeva njene rabe v gozdovih, imajo pa jo npr. nekatere države, ki so to tehnologijo ustvarile, npr. Finska, čeprav imajo prevladujočo golosečni sistem gospodarjenja z gozdom. Glede na slovenske predpise sečne poti niso gozdne prometnice, čeprav so ob sečnji analogno gozdnim vlakam namenjene skoraj izključno gospodarjenju z gozdom, torej le gibanju strojev za pridobivanje gozdno-lesnih sortimentov. Tudi strokovni in pravni razlogi za omejitev gibanja strojev za strojno in klasično sečnjo/spravilo, kot so zaščita tal, sestojev ipd., so za oboje enaki. A kot že zapisano: gozdne vlake so s predpisi regulirane od njihovega nastanka do vsakodnevne rabe, sečne poti pa skoraj kakor da niso omembe vredne.

Sečne poti podobno učinkujejo na gozd kot njihova sestrška različica gozdnih vlak. Izjema bi bila lahko gozdarska dela na pomrzneni debelejši snežni odeji, ki pa bo – kot kaže –, lahko vedno bolj le nekakšen oddaljen spomin na stare čase, pa še to le v vedno krajšem zimskem obdobju, ki za presojo torej ne pomeni povsem reprezentativnega vzorca. Sečne poti niso grajene prometnice, na njih se ne ureja odvodnjavanja in praviloma strojno polaga okleščene veje s ciljem zmanjševanja poškodb tal. Tako kot pri vlakah tudi te poti

lahko služijo izvedbam gozdarskih del (redčenja ipd.) skozi celo proizvodno dobo gozda. Na njih ne moremo »proizvajati« drevja, če želimo z njimi omogočiti dostop harvesterju na ustrezno razdaljo do drevja. Na gričevnatem svetu je pri nas dovoljeno zgraditi do 150 m/ha gozdnih vlak, kar zavzame največ 5 % gozdne površine. V svojih kalkulacijah nisem upošteval stroška njihove priprave/gradnje, ker vlake v veliki meri že obstajajo s povprečno gostoto približno 90 m/ha.

Za izračun, koliko površine zavzamejo sečne poti, je treba poznati podatke o harvesterju. Za naš primer vzemimo model Ponsse Scorpion King s procesorsko glavo H7. Iz tehničnih podatkov (Interexport, b.l.) je razvidno, da je stroj širok (odvisno od konfiguracije harvesterja) približno tri metre, doseg roke znaša 10 do 11 m, procesorska glava pa zmore prednje nože odpreti največ 64 cm. Širina stroja avtomatično še ne pomeni tudi enako široke sečne poti. Po raziskavah na lažjih terenih v finskih gozdovih (Ovaskinen, Riekkä, 2022) znaša povprečna širina sečnih poti od 4,0 do 4,5 m, na slabše nosilnih tleh pa tudi 5,0 m. Pri raziskavi strojnega redčenja (Bergström et al., 2022) manjšega harvesterja Valmet 901.4, širine 2,8 m, teže nekaj manj kot 15 t in z dosegom roke 10 m, so na ploskvah s starostjo drevja od 20 do 40 let proučevali učinke na eni ploskvi na Švedskem, dveh na Finskem in na treh v Sloveniji. Na večini

ploskev je širina sečnih poti znašala od 4,5 do 4,9 m, na eni od slovenskih ploskev pa zaradi težjega terena celo 5,5 m. Za kalkulacije v nadaljevanju sem uporabil širino samo štirih metrov. Velikost površine, ki jo zavzamejo sečne poti, bi znašale za 23 ton težak stroj ob tem, da ga ne kombiniramo (popolna strojna sečnja) z drugimi tehnologijami, v idealnih reliefnih razmerah skoraj 16 % površine gozda. Ker pa so gozdovi večinoma na nagnjenih terenih in z nekaterimi ovirami (skale ipd.), je skupna »izguba« dosega roke najmanj 17 % in pri našem stroju znaša namesto 10,6 m le še 8,9 m na vsako stran, kar v optimistični varianti pomeni izgubo 18,3 % površine gozda – gostota sečnih poti pa tako znaša 460 m/ha. Navedene vrednosti, čeprav izračunane in ocenjene čez palec, se zelo ujemajo tudi z raziskavami v Sloveniji (Košir in Robek, 2000), pri čemer raziskave v Skandinaviji in Severni Ameriki kažejo tudi na do 25 % motene površine gozda (Mihelič, 2014). Strojna sečnja torej povzroči neprimerno večjo izgubo produktivne površine gozda kot klasična sečnja.

Za presojo vpliva sečnih poti na drevje sta pomembni globina kolesnic in njihova gostota v gozdu, na drugi strani pa so pomembne značilnosti koreninskega sistema gozdnega drevja. Zanimivo bi bilo imeti podatke o arhitekturi drevesnih korenin za dve drevesni vrsti – bukev in smreko –, ki v slovenskih gozdovih predstavlja vsaka po

Preglednica 1: Izračun izgub proizvodnje lesne mase zaradi gozdnih vlak v primeru klasične sečnje

	Na 1 ha	Na 200.000 ha
Največja gostota GV v m/ha	150	150
Kalkulativna širina GV v m	3,5	3,5
Izpadla produktivna površina zaradi GV v ha	0,0525	10.500
Izpadla produktivna površina zaradi GV v %	5,25	5,25
Pridobljena lesna masa v proizvodni dobi v m ³	947,50	189.500.000
Pridobljena lesna masa v proizvodni dobi v EUR F ^{co} GC	36.952,50	7.390.500.000
Izpadla lesna masa v proizvodni dobi zaradi GV v m ³	52,5	10.500.000
Izpadla lesna masa v proizvodni dobi zaradi GV v EUR	2.047,50	409.500.000
Vrednost lesa skupaj z dodano vrednostjo v EUR v proizvodni dobi	473.750,00	94.750.000.000

Legenda: GV: gozdna vlaka, GC: gozdna cesta

približno tretjino lesne zaloge. A raziskav drevja, ki raste v mešanih sestojih, je malo in težave pri proučevanju so tudi s tem, kako debele koreninice še zajemajo raziskave. Sečni smreke je bil prvotno namenjen razvoj strojne sečnje. Ta drevesna vrsta ima plitek koreninski sistem, pri odraslem drevesu je 70–85 % korenin v globini do 30 cm, pri čemer se njihova gostota z globino hitro manjša; v zahtevnejših naravnih okoljih je 75 % korenin do globine 10 cm (Kalela, 1947). Drobne korenine, ki so najpomembnejše za preskrbo z vodo, tudi pri listavcih ne sežejo dosti globlje kot pri smreki (Meinen et al., 2009). Raziskave (Sinacore et al., 2017) kažejo, da je polmer koreninskega sistema v precejšnji soodvisnosti od polmera krošnje drevesa in da se korenine širijo horizontalno od debla do dvakratnika polmera krošnje. V Nemčiji so v mešanih gozdovih izmerili (Meinen et al., 2009) dolžine korenin v horizontalni razdalji od debel bukev in javorjev so znašale do 19 m. Navedene ugotovitve pomenijo (glej tudi Picchio, Mederski, Tavankar, 2020), da ima že 20 m visoko drevje ob strojni sečnji neglede na to, kje v gozdu raste, praviloma z več strani poškodovan koreninski sistem in zmanjšan višinski ter volumenski prirastek. Povezava s stojnostjo, vitalnostjo, mikorizo, vdorom povzročiteljev trohnob, zmanjšanje kakovosti lesa in zmožnostjo črpanja vode ter mineralnih snovi pa verjetno ne potrebuje posebne razlage.

Kaj razlika med 5 in 18 % izgubo površine gozda pomeni lastniku gozda? Če gre za nekoga, ki so mu čari te dežele, principi slovenskega gozdarstva in prihodnje generacije malo mar, ima taka oseba enak odnos verjetno tudi do omenjene razlike. Razlika pri lastniku, ki bi imel 200.000 ha gozda in bi vso sečnjo opravil s harvesterjem, bi bila po zelo konzervativnem izračunu v dodatni izgubi produktivne površine 26.200 ha gospodarskega gozda, realno pa še bistveno več. Naivno bi bilo pričakovati, da bo neposekano drevje zunaj sečnih poti z okrnjenim koreninskim sistemom »prevzelo« prirastek s prizadetih (izgubljenih) površin pod prometnicami in sečnimi potmi. Resnica je verjetno bolj v smeri, da se bo količinski prirastek zmanjšal bolj, kot pa kaže odstotek izgubljene površine, kar kažejo tudi nekatere raziskave (Picchio, Mederski, Tavankar, 2020, in njihove citirane raziskave), namreč tudi do 25 %

zmanjšan višinski in do 35 % zmanjšan debelinski prirastek v smrekovih sestojih v Skandinaviji (Mihelič, 2014). Zaradi velikih spremenljivk v nadaljevanju nisem upošteval korekcije iz bruto na neto volumen lesnih sortimentov, ki so znatno manjše od zmanjšanja prirastka.

Za izračun razlik za lastnika gozda pri odločanju o tehnologiji potrebujemo nekaj predpostavk. Zamislimo si, da je proizvodna doba našega gozda sto let, da v tem obdobju proizvede izkoristljivih 1.000 m³ lesne mase na hektar (gre torej za gozd na boljših rastiščih), da povprečna vrednost lesa na kamionski cesti znaša 65 EUR/ m³, v vsej proizvodni dobi izkoriščamo gozd z enako tehnologijo, cene pa povzamemo po že omenjenih podatkih GIS. Če predpostavimo samo linearno povezavo med izgubo volumenskega prirastkom in izgubo površine zaradi prometnic, dobimo v proizvodni dobi gozda pri klasični sečnji 6.740 EUR več prihodkov na hektar oz. slabih 37.000 EUR namesto 30.200 EUR. Če pa smo lastnik z 200.000 ha gospodarskega gozda, razlika znaša kar 1.348 milijonov EUR v sto letih. Ob dejstvu, da tudi/zlasti za politike stoletje predstavlja nekaj povsem pravičnega, ostanimo na letni ravni zaokroženih 13,5 milijona EUR. Naj opozorim, da je dejanska razlika zaradi poškodb tal, korenin ipd. ter zmanjšanja volumenskega, višinskega in vrednostnega prirastka najverjetneje znatno večja.

5 RAZLIKE MED TEHNOLOGIJAMA OB UPOŠTEVANJU DODANE VREDNOSTI PRI PREDELAVI LESA

Les je veliko več vreden, ko ga oplemenitimo s predelavo, dizajnom, znanjem in podobnim. Mnogo ljudi ima v povezavi z nadaljnjo predelavo zaposlitev, ta industrija je lahko relativno prijazna okolju in država/družba/okolje ima od tega lahko znatne koristi. V Sloveniji imamo nekaj raziskav na temo dodane vrednosti v izdelkih v gozdno-lesni verigi (Kropivšek, Gornik Bučar, 2017), ki kažejo, da je pri proizvodnji končnih izdelkov iz bukovine le-ta tudi tisoč evrov in več na kubični meter. Iz previdnosti vzemimo za naš izračun, da bi bila lahko dodana vrednost v Sloveniji za kubični meter lesa samo polovico vrednosti, ki jo navaja omenjena raziskava, t. j. 500 EUR. Avstriji

Preglednica 2: Izračun izgub proizvodnje lesne mase zaradi sečnih poti v primeru strojne sečnje s harvesterjem Ponsse Scorpion King H7 in primerjava s klasično sečnjo

	Na 1 ha	Na 200.000 ha	Primerjava klasična sečnja – strojna sečnja, na 200.000 ha
Doseg harvesterjeve roke v m	10,65	10,65	
Doseg harvesterjeve roke - korigiran za nagib terena, v m	8,9	8,9	
Kalkulativna širina sečne poti v m	4	4	
Gostota sečnih poti v m/ha	459	459	
Izpadla produktivna površina zaradi SP (GV) v ha	0,1835	36.697	-26.197
Izpadla produktivna površina zaradi SP (GV) v %	18,3	18,3	
Pridobljena lesna masa v proizvodni dobi v m ³	816,51	163.302.752	-26.197.248
Pridobljena lesna masa v proizvodni dobi v EUR F ^{co} GC	30.211,01	6.042.201.835	-1.348.298.165
Izpadla lesna masa v proizvodni dobi zaradi SP (GV) v m ³	183	36.697.248	-26.197.248
Izpadla lesna masa v proizvodni dobi zaradi SP (GV) v EUR	6.788,99	1.357.798.165	-948.298.165
Vrednost lesa skupaj z dodano vrednostjo v EUR v proizvodni dobi	408.256,88	81.651.376.147	-13.098.623.853

Legenda: SP: sečna pot, GV: gozdna vlaka, GC: gozdna cesta

to vrednost izračunavajo mnogo natančneje in za leto 2025 predvidevajo (Forestry and wood industry in Europe, 2023), da bo v Avstriji za kubični meter posekanega lesa dodana vrednost znašala do 1.667 EUR. Na nivoju EU-27 skupaj z Norveško, Švico in Združenim kraljestvom skupno zmanjšanje poseka za en odstotek pomeni zmanjšanje bruto prihodka v višini 10,3 milijarde EUR in 162.000 delovnih mest manj (podatki veljajo za leto 2019).

Razlika med strojno in klasično sečnjo torej zaradi izgube rastne površine ob navedenih predpostavkah pomeni pri klasični sečnji v proizvodni dobi gozda 65.493 EUR (po avstrijskih merilih celo 218.354 EUR) več prihodkov na hektar oz. 473.750 EUR namesto 408.256 EUR. Če pa smo lastnik z 200.000 ha gospodarskega gozda, znaša razlika kar 13.089 milijonov EUR v sto letih (po avstrijskih merilih celo slabih 44 milijard EUR) oz. na leto skoraj 131 milijonov EUR.

6 SKLEPNE MISLI

Na koncu se vrnimo k domnevno predragim in premalo sekačev in traktoristov. Po podatkih (GIS, 2025) so že v osnovi za klasično sečnjo plačani po 2,00 EUR/m³ manj kot je cena strojne sečnje. Iz dobička, ki ga pridobimo iz izgube površine gozda, bi jim lahko plačali dodatnih 7,12 EUR/m³ več kot sedaj. Če pa upoštevamo še prej obravnavano dodano vrednost, je zgolj teoretično na voljo celo interval plačevanja do 95,12 EUR/m³.

Ena od slovenskih folklornih posebnosti je tudi kombinirana uporaba strojne in klasične sečnje v različnih načinih organizacije dela na istem sečišču. Pri tem je slabše izkoriščena vsaka od obeh tehnologij posebej, kar pa zadeva gozdno površino, iz gozdne produktivne površine izločimo kar seštevek površine gozdnih vlak in strojnih poti. Druga folklorna posebnost je, da stroje kupimo premalo premišljeno, potem pa z njimi vsiljujemo izvajanje del tam, kjer je vsakemu preprostu

lastniku jasno, da so debeline drevja prevelike, da so veje predebele, da bi jih lahko oklestil stroj in podobno.

V prispevku prikazane ocene in izračuni so na neki način navezani na oba skrajna ekstrema rabe dveh omenjenih tehnologij. Realnost je sicer nekje med njima, a v razmerah rednega gospodarjenja za lastnika gozda izbira tehnologije ne sme biti pretežka. Če gledamo še malo čez planke svoje posesti oziroma na les z vidika nacionalne ekonomije, t. j. tudi njegove dodane in okoljske vrednosti, je pomemben prav vsak »pridelan« kubični meter lesa oziroma je škoda vsakega izgubljenega kvadratnega metra produktivne površine gozda, ki ga po nepotrebnem namenimo gozdnim prometnicam oziroma še bolj sečnim potem.

7 VIRI IN LITERATURA

- Adolfsson, Johan (2025). The End of Clear-Cutting. The Science and Innovations Powering the Paradigm Shift in Nordic and Baltic Forestry. A Brief Outlook. <https://www.kobo.com/se/en/ebook/the-end-of-clear-cutting?sId=c2d8b5cb-fc5b-40ee-bbc1-8e4d79733909> (2. 9. 2025)
- Bergström, D., Fernandez-Lacruz, R., de la Fuente, T., Höök, C., Krajnc, N., Malinen, J., ... Nordfjell, T. (2022). Effects of boom-corridor thinning on harvester productivity and residual stand structure. *International Journal of Forest Engineering*, 33(3), 226–242. <https://doi.org/10.1080/14942119.2022.2058258> (1. 9. 2025)
- Bratun, Primož, Kobal, Milan. „Pregled talnih lastnosti, ki vplivajo na poškodbe tal pri strojni sečnji.“ Gozdarski vestnik letnik 76. številka 5/6 (2018) str. 237-248. <http://www.dlib.si/?URN=URN:NBN:SI:DOC-VP2POYX6> (29. 8. 2025)
- Forst-Holz-Papier, Austrian Forest Fund of the Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Regions and Water Management and the Cooperation Platform Forest-Wood-Paper 2023. Forestry and wood industry in Europe. https://www.forstholtzpapier.at/images/fhp_0623_studie_EN_web.pdf (17. 7. 2025)
- Gozdarski inštitut Slovenije 2025, Wood chain manager. <https://wcm.gozdis.si/sl/podatki/cene/podatki/2021100415210286/cene-gozdarskih-storitev/> (17. 7. 2025)
- Interexport, b.l., https://interexport.si/wp-content/uploads/2024/09/PONSSE_Scorpion_King_ENG.pdf. (17. 7. 2025)
- Kalela E. K. (1949). Männiköiden ja kuusikoiden juuri-suhteista I. *Acta Forestalia Fennica* vol. 57 no. 2 article id 7398. <https://doi.org/10.14214/aff.7398> (1. 9. 2025)
- Košir B., Robek R. 2000. Značilnosti poškodb drevja in tal pri redčenju sestojev s tehnologijo strojne sečnje na primeru delovišča Žekanc. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 62: 87-115
- Krč, Janez, Beguš, Jurij, Primožič, Jože, Levstek, Janez, Papler-Lampe, Vida, Klun, Jaka in Mihelič, Matevž, 2014, *Vodila dobrega ravnanja pri strojni sečnji*. Strokovna monografija. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=74202> (28. 8. 2025)
- Krč, Janez. „Strojna sečnja kot dejavnik vpliva na gozdna tla in uspešnost obnove gozdnih sestojev.“ Gozdarski vestnik letnik 75. številka 4 (2017) str. 218-223. <http://www.dlib.si/?URN=URN:NBN:SI:DOC-UQ9VEHAP> (28. 8. 2025)
- Kropivšek, J., & Gornik Bučar, D. (2017). Dodana vrednost v izdelkih v gozdno-lesni verigi - Primer: primarna predelava bukovine. *Les/Wood*, 66(1), 61-72. <https://doi.org/10.26614/les-wood.2017.v66n01a06> (17. 7. 2025)
- Meinen, C., Leuschner, C., Ryan, N.T. *et al.* No evidence of spatial root system segregation and elevated fine root biomass in multi-species temperate broad-leaved forests. *Trees* 23, 941–950 (2009). <https://doi.org/10.1007/s00468-009-0336-x> (2. 9. 2025)
- Mihelič M. 2014. Gospodarnost in okoljski vidiki tehnologij pridobivanja lesnih sekancev za energetske rabo. Dokt. disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta. http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/gozdarstvo/dd_mihelic_matevz.pdf (20. 7. 2025). 285 str.
- Ovaskainen H, Riekkö K. Computation of Strip Road Networks Based on Harvester Location Data. *Forests*. 2022; 13(5):782. <https://doi.org/10.3390/f13050782> (28. 8. 2025)
- Picchio, R., Mederski, P.S. & Tavankar, F. How and How much, do harvesting activities affect forest soil, regeneration and stands?. *Curr Forestry Rep* 6, 115–128 (2020). <https://doi.org/10.1007/s40725-020-00113-8> (17. 7. 2025)
- Pravilnik o gozdnih prometnicah. 2009. Uradni list RS, 4/2009. <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2009-01-0139>. (17. 7. 2025)
- Sinacore K, Hall JS, Potvin C, Royo AA, Ducey MJ, Ashton MS (2017) Unearthing the hidden world of roots: Root biomass and architecture differ among species within the same guild. *PLoS ONE* 12(10): e0185934. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185934> (2. 9. 2025)

Stališča v prispevku so avtorjeva in ne izražajo nujno mnenja uredništva.

Praznovanje 150. obletnice prvega gozdarskega društva na Mašunu



Zavod za gozdove Slovenije je v sodelovanju s Komisijo za evropske pešpote v Sloveniji, Zvezo gozdarskih društev Slovenije in Planinsko zvezo Slovenije pripravil otvoritveno slovesnost ob začetku Tedna gozdov 2025. Dogodek je bil posvečen trem pomembnim obletnicam: 50-letnici evropske pešpote E6, 150-letnici prvega povezovanja gozdarjev na Slovenskem ter trajni zavezi sonaravnemu ravnanju z gozdom.

Teden gozdov je potekal pod geslom: **Skrbimo za gozdove, povezujemo ljudi**. Geslo izpostavlja pomen sonaravnega gospodarjenja z gozdovi za razvoj odpornih in pestrih gozdov ter vrednost povezovanja ljudi in narodov – tudi prek evropskih pešpoti. V imenu Zveze gozdarskih društev Slovenije je na Mašunu 24. maja 2025 spregovorila tajnica društva mag. Marija Černe.

150 LET ORGANIZIRANEGA GOZDARSTVA NA SLOVENSKEM

Zgodovina slovenskega gozdarstva je zgodovina zavestnega odnosa do narave. Leta 2025 mineva 150 let od ustanovitve **prvega gozdarskega društva na Slovenskem** – pomembne prelomnice, ki je našemu gozdarstvu dala strokovno, organizacijsko in simbolno težo.

Društvo je bilo ustanovljeno 4. julija 1875 v Postojni pod imenom **Kranjsko-primorsko gozdarsko društvo** (*Forstverein mit dem Sitze in Adelsberg*). Njegov nastanek ni bil naključje,

temveč logična posledica naravovarstvenih in strokovnih teženj druge polovice 19. stoletja v takratni Avstro-Ogrski.

Na Kranjskem so postajali vse bolj očitni znaki izčrpanja gozdov: prekomerna sečnja, erozija in širjenje golosekov. Leta 1869 je v grajski pristavi pod Snežnikom začela delovati prva slovenska nižja gozdarska šola z učnim jezikom slovenščino – pionirski korak, ki je tlakoval pot ustanovitvi društva.

POBUDNIK: IVAN SALZER

Eden ključnih akterjev je bil **deželni nadzornik za gozdarstvo Ivan Salzer (1840–1895)**, ki je znal povezati različne interese na območju Kranjske in Primorske. Pripravil je pravila o delovanju in organiziral ustanovni občni zbor. Za prvega predsednika je bil izvoljen sam, njegov namestnik pa je postal Franz Witschel.

Med člani društva niso bili le gozdarji, temveč tudi veleposestniki (npr. Auspergi, Attemsi, Borni, Apfalterni, Windischgraetzi), trgovci z lesom, župani večjih krajev in celo manjši lastniki gozdov. Ob ustanovitvi je društvo štelo **136 članov**, večinoma nemškega rodu.

DRUŠTVO V DELOVANJU

Kranjsko-primorsko gozdarsko društvo ni bilo zgolj administrativna tvorba, ampak **ognjišče strokovne zavesti** in odgovor na grožnje naravi



Slika 3: Na osrednji prireditvi se je tudi letos zbralo lepo število udeležencev

zaradi izčrpanja gozdov. Organiziralo je predavanja, ekskurzije, razstave in izdajalo glasilo, ki je izhajalo najprej v Trstu in na Dunaju, kasneje pa tudi v Ljubljani. Po smrti Ivana Salzerja je bil leta 1895 za predsednika izvoljen baron **Ludvik Berg**, veleposestnik iz Mokronoga. Leta 1904 je predsednik postal **knez Hugo Windischgraetz**, veleposestnik s Hasberga pri Planini. Zadnja skupščina društva je bila 27. junija 1914 v Kamniku. Sledila je prva svetovna vojna, ki je delovanje društva prekinila.

DEDIŠČINA IN SPOROČILO DANES

Zasluge društva so velike: povežalo je gozdarje, lastnike gozdov in upravo; širilo znanje o trajnostnem gospodarjenju; nasprotovalo škodljivim posegom v naravo; spodbujalo izdajanje strokovne literature ter sodelovalo z drugimi gozdarskimi organizacijami v Avstro-Ogrski.

Spomin na leto 1875 ni le zgodovinski mejnik, ampak **spodbuda za prihodnost**. V času podnebnih sprememb je znanje o gozdu in njegovo trajnostno upravljanje pomembnejše kot kdajkoli

prej. **Postojnsko gozdarsko društvo** ostaja simbol odgovornega odnosa do gozda – in poti, po kateri hodimo že 150 let.

Kot je v svojem govoru poudarila mag. Marija Černe: »*A še vedno smo pred istim izzivom – kako se povezati in ostati povezani. Tudi v prihodnje bo potrebno krepiti prostovoljstvo, pripadnost in entuziazem, kar nam kažejo nekatera bolj aktivna društva znotraj Zveze. Morda je odgovor tudi v evropskih pešpoteh. Letošnji slogan 'Skrbimo za gozdove, povežujemo ljudi' je prav prikladen tudi za usmeritev ZGDS.*«

VIRI

Zveza gozdarskih društev Slovenije: www.zgds.si

„1869: Snežnik – prva slovenska gozdarska aola,“ *stareslike.cerknica.org*, 2019

Arhiv Gozdarskega društva Maribor: www.pgdmdb.si

Zbornik ob 25-letnici javne gozdarske službe, ZGS, 2018

Govor Marije Černe, Mašun, 24. maja 2025

Društvo inženirjev in tehnikov gozdarstva Postojna, J. Debevc, 2024

Besedilo in fotografije:
Jože PRAH



Slika 1: Teden gozdov 2025 je potekal pod geslom »Skrbimo za gozdove, povežujemo ljudi«



Slika 2: Udeležence osrednje prireditve je v imenu Zveze gozdarskih društev Slovenije nagovorila mag. Marija Černe

Na jubilejnim državnem sekaškem tekmovanju slavili Nazarčani



Zavod za gozdove Slovenije na mednarodnem kmetijsko-živilskem sejmu AGRA v Gornji Radgoni tradicionalno organizira državno sekaško tekmovanje lastnikov gozdov, tokrat že 25-ič. Tudi letos je bil najhitrejši in najspretnější Klemen Mazej iz Območne enote Nazarje, ekipa Nazarij pa je ponovno slavila tudi v ekipni razvrstitvi. Nedelja je sicer na sejmu rezervirana za t. i. gozdarski dan.

Zavod za gozdove Slovenije s partnerji organizira državno sekaško tekmovanje, ki je namenjeno lastnikom gozdov. Namen tekmovanja je popularizirati varno delo v gozdu ter predstaviti sodobne naprave in opremo, ki je poleg znanja pogoj za varno, zdravo in učinkovito delo v gozdu.

Tekmovanje, na katerem je sodelovalo 14 ekip iz vse Slovenije, je ponovno združilo najboljše tekmovalce med lastniki gozdov, ki so se na tekmovanje uvrstili prek območnih predizborov. V šestih disciplinah (menjava verige in obračanje letve, precizni rez, kombinirani rez, izdelava zaseka in podžaganje, kleščenje in podiranje droga na balon) se je pomerilo 40 tekmovalcev, ki so tekmovali posamezno in ekipno.

Med posamezniki je bil najhitrejši in najbolj natančen Klemen Mazej iz Območne enote Nazarje, drugo mesto je osvojil Tadej Rupnik iz Območne enote Tolmin, tretje mesto pa je zasedel Dani Avbreht iz Območne enote Nazarje.



Slika 1: Tudi v letu 2025 je na sejmu AGRA v Gornji radgoni potekalo tradicionalno sekaško tekmovanje lastnikov gozdov

Ekipno je slavila ekipa iz Območne enote Nazarje, ki so jo sestavljali Klemen Mazej, Dani Avbreht in Andrej Goličnik. Drugo mesto je osvojila ekipa Območne enote Tolmin, v sestavi Tadej Rupnik, Marko Žgavec in Maks Rupnik, tretje mesto pa je zasedla ekipa Območne enote Postojna, ki so jo sestavljali: Žiga Kolar, Andrej Lumbar in Miha Kržič. Udeleženci tekmovanja so prejeli praktične nagrade, ki so jih prispevali številni pokrovitelji.

TEKMOVALCI SO AMBASADORJI VARNEGA DELA

Zbrane so pred tekmovanjem nagovorili generalni direktor Direktorata za gozdarstvo in lovstvo Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Gregor Meterc, izvršni direktor Pomurskega sejma Boris Nicolas Erjavec, predsednik Zveze lastnikov gozdov Slovenije Marjan Hren ter direktor Kmetijsko-gozdarske zbornice Slovenije Martin Mavser. Direktor Zavoda za gozdove Slovenije Gregor Danev je v nagovoru poudaril, da je sekanje dreves, čeprav je v javnosti pogosto napačno razumljeno, ključno za vzdrževanje zdravega in odpornega gozda, ki bo lahko kljuboval naravnim ujmam. Tekmovalce pa je pohvalil: »S svojo strokovnostjo in

usposobljenostjo, ki jo kažete na tekmovanjih in pri svojem delu v gozdu, ste tudi ambasadorji varnega dela v gozdu. Na Zavodu za gozdove Slovenije si prek izobraževanj in predstavitev varnega dela na sejnih prizadevanju za opolnomočenje lastnikov gozdov, da se opremljeni z novim znanjem sami podajo v gozdove ali pa sprevidijo, da je morda bolje, če to nevarno delo prepustijo bolje usposobljenim in opremljenim.«

PREDSTAVILI PRILAGODITVE ZA EUDR

Poleg tekmovanja je v nedeljo v soorganizaciji z Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano potekala tudi predstavitev prilagoditev gozdarskega informacijskega sistema in storitve javne gozdarske službe za lastnike drobne gozdne posesti zaradi potreb Uredbe EU o krčenju gozdov (EUDR). Govorci so predstavili prilagoditev informacijskega sistema, ki bo lastnikom gozdov omogočil pridobitev digitalnih podatkov o nekaterih izdanih odločbah. To so odločbe o dovolitvi poseka izbranih dreves, pri katerih so podatki o vrsti in strukturi izbranih dreves ter lokaciji predvidenega poseka ključni za vzpostavitev sistema potrebne skrbnosti, kot ga zahteva



Slika 2: Zmagovalci tekmovanja z lansko in letošnjo gozdarsko kraljico

KAJ JE EUDR?

EUDR je strateški zakonodajni ukrep Evropske unije, namenjen ustavitvi krčenja gozdov, zmanjšanju emisij toplogrednih plinov ter nadzoru krčenja gozdov ali njihove degradacije.

Uvaja zahteve, ki zadevajo tudi lastnike gozdov in jih bodo morali izpolnjevati ob prodaji lesa od 30. decembra 2025 dalje.

EUDR. Predstavili so tudi osnovne postopke pri uporabi teh podatkov za pridobivanje t. i. izjave o potrebni skrbnosti kot potrebnega pogoja za prodajo lesa.

V BRUNARICI O SUBVENCIJAH ZA LASTNIKE GOZDOV

Zavod za gozdove Slovenije je svojo dejavnost na sejmu predstavil tudi v gozdarski brunarici, kjer je bila urejena začasna revirna pisarna. Lastnikom gozdov so gozdarji svetovali o možnih ukrepih in predstavili možna sofinanciranja del v gozdu, rejcem pa so predstavili možnosti varovanja pašnih

živali in zaščite, ki jih omogoča projekt Varna paša.

V okolici brunarice so predstavili gozdne učne poti, obiskovalci so spoznavali drevesne vrste, otroci pa so na gozdnih delavnicah z vsemi čutili spoznavali gozd in skrivni svet živali. Med tednom so potekale še demonstracije varnega dela z motorno žago, kjer so inštruktorji predstavili vzdrževanje motorne žage, obvezno opremo in varno podiranje dreves.

Tina DOLENC

Zavod za gozdove Slovenije

Foto: arhiv ZGS



Slika 3: V brunarici so bile poleg subvencij za lastnike gozdov predstavljene številne zanimive vsebine

Na Rogli potekal 1. Slovenski gozdarski trail tek



Gams, prepoznavni znak Slovenskega gozdarškega traila, je na trasah Bukev in Jelka zadnjo soboto v avgustu pospremil 484 tekačič in tekačev. Med njimi je bilo tudi okoli sto gozdark in gozdarjev, ki so tekmovali tudi v posebnih gozdarskih kategorijah.

SiDG se je z namenom spodbujanja socialnih funkcij gozda konec lanskega leta odločil, da bo organiziral gozdni trail tek. Za lokacijo smo izbrali Roglo, po eni strani zaradi pomembnega kompleksa državnih gozdov na Pohorju, po drugi pa zaradi infrastrukture, ki jo nudi športni center Rogla.

V prvem letu smo za tekače pripravili dve trasi. Bukev s 34 kilometri je bila namenjena preverjenim tekačem, ki so se spopadli sami s sabo in »ravnim« Pohorjem. Na progo, na kateri je bilo potrebno premagati 1.400 višinskih metrov, se je podalo 163 tekmovalcev. Po odzivih tekačev je

bila trasa odlično označena in je ponujala veliko pestrosti, tako z razgledi kot s terenom. Dodatno zahtevnost je tekačem povzročal razmočen teren, saj je celo noč pred dogodkom močno deževalo. Zmagovalca Marka Tratnika, ki je v cilj pritekel s časom 2:38:39, to ni prav nič oviralo. Zagotovo je postavil zelo visoko letvico, ki jo bo naslednje leto želel marsikdo premagati.

Proga Jelka z 12 kilometri je bila načrtovana predvsem za posebno kategorijo - gozdarke in gozdarje, z namenom, da naši stanovski kolegi spoznajo pestrost Pohorja, veličino gozdov in neokrnjene narave. Namenjena je bila tudi vsem ostalim rekreativnim tekačem, saj je bilo potrebno premagati samo okoli 350 višinskih metrov. Na to progo se je podalo 322 tekačev. Najhitrejši, Žan Šubic, je porabil le 1:00:31. Zaradi slabega vremena in varnosti tekačev smo bili primorani progo v zadnjem trenutku nekoliko spremeniti in



Slika 1: Na dolgo progo se je podalo 163 izkušenih tekačev, ki jih je trasa vodila mimo Jezerske jame, najvišje ležeče kočice na Pohorju Šiklarice, na Ribniški vrh in čez Pohorske planje



Slika 2: Tekalci so se na kratko progo podali 1,5 ure za tistimi, ki so šli na dolgo progo. Skupaj je bilo teh tekačev 322



Slika 3: Za dodatno prepoznavnost gozdarskega traila je poskrbel bivši predsednik republike Borut Pahor, ki se je na naše povabilo podal na krajšo progo

jo s tem podaljšali za okoli 800 metrov. Na tem mestu se tekačem zahvaljujemo za razumevanje.

Organizatorji se zavedamo pomena varovanja neokrnjene pohorske narave. Zato smo se povezali z Ekologi brez meja, ki v Sloveniji podeljujejo certifikat Zero waste. Naš namen je bil, da dogodek izpeljemo s čim manj odpadki. Poudariti moramo dobro sodelovanje z Uniturjem, ki je za strežbo hrane uporabil pralno posodo, s katero smo dogodek dvignili na višjo okoljsko raven.

Prepričani smo, da si boste udeleženci 1. Slovenski gozdarski trail dobro zapomnili in povabili prijatelje, da se prijavijo za naslednji gozdarski trail, ki bo potekal 29. avgusta 2026. Organizatorji vam zagotavljamo, da se bomo potrudili odpraviti pomanjkljivosti in vas na progah presenetili še s kakšno gozdarsko vsebino.

Rok DAMIJAN, Matija ŠPACAPAN
Slovenski državni gozdovi
Foto: arhiv SiDG

MED GOZDARJI SO BILI NAJHITREJŠI:

Na 35 km:

Marko Tratnik

Jure Žlogar

Andrej Rozman

Na 12 km:

Gašper Bevc

Blaž Sever

Matej Kozamernik

Podrobnejše rezultate najdete na

www.gozdarski-trail.si



Slika 5: Ni gozdarskega teka brez gozdark!



Slika 4: Na 34 kilometri je bil med vsemi moškimi tekači najhitrejši Marko Tratnik, za njim sta se uvrstila Marko Gorički in Rok Marinič

Najbolj učinkovite metode za preprečevanje škod po velikih zvereh v kmetijstvu



Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) in Ministrstvo za naravne vire in prostor (MNVP) že več kot petnajst let tesno sodelujeta z rejci drobnice, čebelarji in drugimi kmetovalci pri zaščiti njihovega premoženja pred napadi medveda in volka. V zadnjih letih je z razdeljevanjem zaščitnih ukrepov pričela tudi Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije (KGZS). Rezultati kažejo, da so se kot najučinkovitejše izkazale visoke elektromreže.

Zavod za gozdove Slovenije je pripravil analizo aktivnosti za preprečevanje škod po velikih zvereh v kmetijstvu v zadnjih 15 letih. Ugotovitve kažejo, da so najbolj učinkovit ukrep za preprečevanje škod po velikih zvereh visoke elektromreže višine vsaj 145 cm, saj 89 % rejcev drobnice in 98 % čebelarjev po vzpostavitvi varovanja znotraj teh

ograd ni utrpelo nobenega škodnega dogodka. V redkih primerih, ko je do škode prišlo, je bil vzrok večinoma v nepravilni uporabi zaščitnih sredstev – predvsem v prenizki ali odsotni električni napetosti oziroma v pomanjkljivem vzdrževanju.

Analiza je pokazala, da se škodni dogodki po medvedu najpogosteje zgodijo na farmskem pletivu (t. i. farmer mreži) z nadgrajeno električno žico, po volku pa na večžičnih elektroograjah. Celotna analiza je dostopna v novem Poročilu o aktivnostih za preprečevanje škod po velikih zvereh v kmetijstvu v Republiki Sloveniji (2010–2024), ki so ga pripravili v okviru projekta LIFE Wild Wolf.



Slika 1: Pregled uporabe visoke elektromreže (foto: T. Berce)

Tudi sicer ZGS redno sodeluje z rejci pašnih živali, jim svetuje pri vzpostavitvi zaščitnih ukrepov in izvaja letne preglede, da se zagotovi pravilna uporaba ukrepov. Poleg tega od leta 2015 deluje sistem hitre pomoči oškodovancem z interventnimi kompleti visokih elektromrež, ki jih financira oziroma sofinancira tudi MNVP. Ti se uporabijo neposredno po škodnem dogodku, da se prepreči nadaljnja škoda, in služijo kot začasna zaščita do zagotovitve trajnejše primerne zaščite. Tako so na terenu pomagali interventno zaščititi premoženje že 93 uporabnikom.

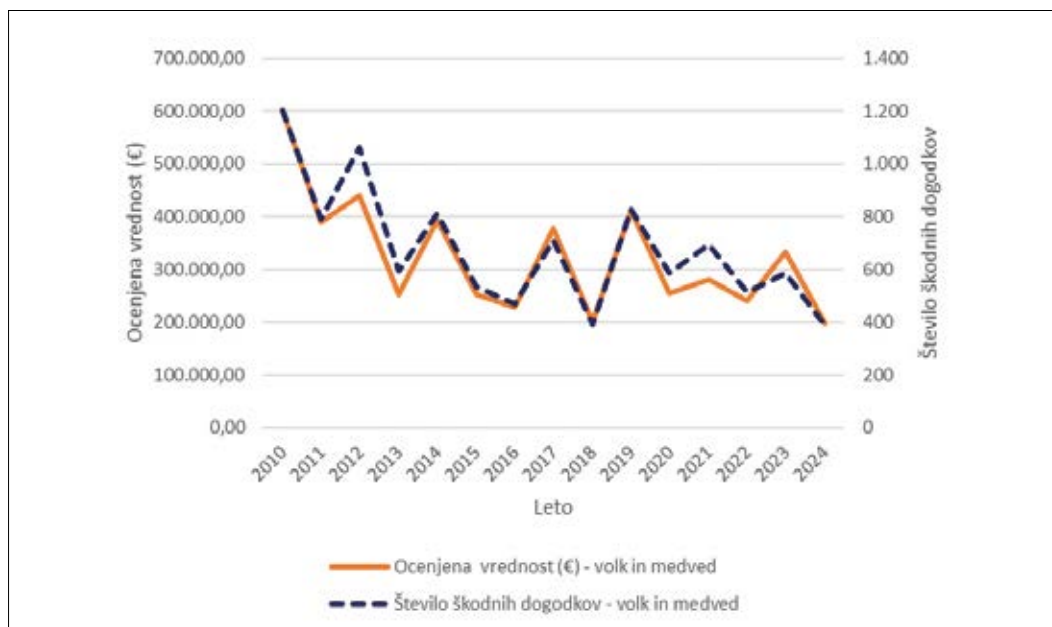
Rejec drobnice Simon Godec iz Bača pri Knežaku visoke elektromreže uporablja že sedmo leto. Najbolj ga je prepričala njihova zanesljivost. »Ob obori iz visokih elektromrež že vsa leta opazujem sledi medveda, volka in šakala, posnela jih je tudi avtomatska kamera. Kljub rednim obiskom plenilcev so živali na varnem, kar je zame najpomembnejše.«

»S tovrstnimi ukrepi želimo v prvi vrsti nuditi tehnično pomoč rejcem in čebelarjem pri zaščiti njihovega premoženja. Od leta 2011 smo vzpo-

stavili sodelovanje z več kot 250 kmetijami, ki so izboljšale varovanje svojih živali bodisi z visokimi elektromrežami bodisi s pomočjo pastirskih psov. V projektu Varna paša pa želimo znanje in izkušnje s terena prenesti v sistem kmetijskih subvencij in podpor na ravni države,« je pojasnil Tomaž Berce, koordinator projekta LIFE Varna paša.

Obstoječi nabor ukrepov za zaščito živali in način njihovega izvajanja ni vedno primeren, predvsem na zahtevnejših območjih alpskih pašnikov. Zato si v projektu LIFE Varna paša skupaj z rejci prizadevamo za iskanje možnih ukrepov za varovanje pašnih živali v visokogorju. V primeru konfliktnih osebkov velikih zveri pa so kljub vsem ukrepom in razvoju ukrepi poseganja v populacijo tudi nujni. ZGS pri tem opravi skupaj z ZRSVN temeljito strokovno presojo tistih kriterijev po habitatni direktivi.

Velike zveri imajo pomembno vlogo v našem naravnem okolju, a lahko povzročijo konflikte s človekovimi dejavnostmi. Ključ do soobstoja so učinkoviti zaščitni ukrepi, njihova pravilna



Graf 1: Ocenjena vrednost škod in število škodnih dogodkov po volku in medvedu po vrhu v letu 2010 v naslednjih letih upadala. Nekoliko višje vrednosti v letu 2019 so zaradi vzpostavitve tropov volkov v predalpskem in alpskem prostoru. K upadu števila škodnih primerov močno pripomore aktivna pomoč rejcem in izvedba ustrezne zaščite s strani ZGS, MNVP in KGZS ter podpora iz Ministrstva za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano (MKGP).

TRENTNO RAZPOLOŽLJIVE POMOČI ZA REJCE:

- **Sofinanciranje MNVP:** rejci, čebelarji in drugi, ki so jim velike zveri že povzročile škodo na premoženju, lahko ministrstvo zaprosijo za izvedbo ustreznih ukrepov. Sofinancira se 80 % vrednosti opreme za visoke elektromreže (višine vsaj 145 cm) in pripadajočo opremo.
- **Pomoč v okviru projektov:** podpora tudi rejcem in čebelarjem, ki škode še niso utrpeli; informacije na info@varna-pasa.si.
- **Sofinanciranje pastirskih psov v okviru projektov:** v sodelovanju z izkušenimi vzreditelji delovnih linij različnih pasem; informacije prav tako na info@varna-pasa.si.
- **Subvencije KOPOP v okviru MKGP: ZVE - Operacija BK.12 Sobivanje z velikimi zvermi.** Več informacij na spletni strani Skupne kmetijske politike.

Več informacij o zaščitnih ukrepih in možnostih sofinanciranja je na voljo na spletni strani www.varna-pasa.si ter na spletni strani MNVP.

uporaba in hitro ukrepanje ob škodnem dogodku. Pomemben ukrep je tudi poseganje v populacijo, pri čemer ZGS skupaj z Zavodom za varstvo narave opravi temeljito strokovno presojo kriterijev po habitatni direktivi. Vsi deležniki bodo tudi v prihodnje nadaljevali z izvajanjem ukrepov, ki omogočajo ohranjanje narave ob hkratnem varovanju premoženja ljudi.

Tomaž BERCE, Rok ČERNE,
Nika MOHORIČ in Maja SEVER
Zavod za gozdove Slovenije
Foto: arhiv ZGS



Slika 2: Varovanje drobnice z visoko elektromrežo in pastirskim psom (foto: N. Mohorič)



Gozdarski vestnik, LETNIK 83 • LETO 2025 • ŠTEVILKA 5-6
Gozdarski vestnik, VOLUME 83 • YEAR 2025 • NUMBER 5-6

ISSN 0017-2723 / ISSN 2536-264X
UDK630* 1/9

Gozdarski vestnik je na Ministrstvu za kulturo vpisan
v razvid medijev pod zap. št. 610.

Glavni urednik/*Editor in chief*: dr. Aleš Poljanec

Urednik/*Editor*: Boris Rantaša; Spletni urednik/*Online editor*: Vasja Leban

Uredniški odbor/*Editorial board*

dr. Vasja Leban, izr. prof. dr. Matija Klopčič, doc. dr. Andrej Rozman, Gregor Meterc,
mag. Alenka Korenjak, dr. Nike Krajnc, doc. dr. Primož Simončič, dr. Maja Peteh,
dr. Valerija Babij, mag. Janez Zafran, Matija Špacapan, prof. dr. Mirjana Zavodja,
izr. prof. dr. Admir Avdagić, dr. Nenad Potočić

Dokumentacijska obdelava/*Indexing and classification*
dr. Maja Peteh

Lektorica: Marjetka Šivic

Uredništvo in uprava/*Editors address*
ZGDS, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA
Tel.: +386 (0)51 402 365

E-mail: gozdarski.vestnik@gmail.com

Spletna stran: <http://zgds.si/gozdarski-vestnik/>
TRR NLB d.d. 02053-0018822261

Poštšina plačana pri pošti 1102 Ljubljana
Letno izide 10 števil/*10 issues per year*

Posamezna številka 7,70 EUR.

Letna naročnina: fizične osebe 33,38 €, za dijake in študente 20,86 €,
pravne osebe 91,80 €.

Gozdarski vestnik je referiran v mednarodnih bibliografskih zbirkah/
Abstract from the journal are comprised in the international bibliographic databases:
CAB Abstract, TREECD, AGRIS, AGRICOLA, EBSCO, DOAJ

Mnenja avtorjev objavljenih prispevkov nujno ne izražajo stališč založnika niti
uredniškega odbora/*Opinions expressed by authors do not necessarily reflect
the policy of the publisher nor the editorial board*

Oblikovanje in prelom: Urša Rezelj s.p., Gigi's design

Tisk: Euroraster d.o.o. Ljubljana



Fotografija na naslovnici /
Front cover photography:
Boris RANTAŠA



Priznanje avtorstva-Deljenje pod enakimi pogoji 4.0 mednarodna (CC BY-SA 4.0)

