

Gozdarski vestnik

Letnik 82, številka 10

Ljubljana, 2024

ISSN 0017-2723

Pregled odmiranja
hrastov (*Quercus* spp.)
v Evropi in pri nas

40. Gozdarski študijski
dnevi: 50 let gozdnih
učnih poti in 25 let
urbanega gozdarstva
v Sloveniji

Sredica:
Makroskopske
in mikroskopske
značilnosti lesa



ZVEZA
GOZDARSKIH
DRUŠTEV
SLOVENIJE



UVODNIK	390	Boris RANTAŠA in dr. Aleš POLJANEC Gozdarski vestnik skozi čas: zaključek 82. letnika
PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK	391	Aljaž PUHEK, Tine HAUPTMAN Pregled odmiranja hrastov (<i>Quercus</i> spp.) v Evropi in pri nas <i>Review of oak (<i>Quercus</i> spp.) decline in Europe and in Slovenia</i>
STROKOVNA RAZPRAVA	410	Mojca NASTRAN, Luka JEMEC, Vasja LEBAN, Janez PIRNAT, Jože PRAH 40. Gozdarski študijski dnevi: 50 let gozdnih učnih poti in 25 let urbanega gozdarstva v Sloveniji
GOZDARSTVO V ČASU IN PROSTORU	417	Tina DOLENC Prostovoljci ostajajo pomemben člen pri obnovi gozdov na Krasu
	420	Maja PETEH Gozdarska knjižnica – tudi v letu 2025 ostaja knjižnica predana gozdarski stroki
	422	Tina DOLENC Podelili priznanja najbolj skrbnim lastnikom gozdov za leto 2024
	425	Tina DOLENC Razstavljene nagrajene fotografije gozdnih učnih in tematskih poti
	427	Simon ZIDAR, Tadeja PEPELNJAK, Boris RANTAŠA Delavnica o poslovnih priložnostih v sektorju gozdnega reprodukcijskega materiala
	430	Špela ŠČAR, Matevž TRIPLAT, Nike KRAJNC Ciljni raziskovalni projekt na temo sistemskih rešitev zakonodaje s področja izkoriščanja gozdov
	432	Mojca NASTRAN Krajinska ekologija za slovenske bralce
	434	Tina DOLENC Nova spletna stran ZGS
	435	Andreja NÈVE REPE 60 let alpskega kozoroga v Julijskih Alpah – od 1964 do 2024
KUHARSKI RECEPTI	437	Jernej JAVORNIK Divjačinske krače v česnovi omaki
MIKROSKOPSKE IN MAKROSKOPSKE ZNAČILNOSTI LESA		Jožica GRIČAR, Peter PRISLAN NAVADNA BODIKA (<i>Ilex aquifolium</i> L.)

Gozdarski vestnik skozi čas: zaključek 82. letnika

S pričujočo izdajo se zaključuje 82. letnik Gozdarskega vestnika. Ob pomanjkanju strokovnih in znanstvenih prispevkov tokratna številka vsebuje razširjeno rubriko Gozdarstvo v času in prostoru, ki ponuja pregled pestrega dogajanja v gozdarski stroki v zadnjem obdobju.

Splošni duh in izrazita negotovost sodobnega časa nas lahko usmerjata v negativno mišljenje in vodita v pasivnost. Zato s še večjim veseljem spremljamo številne dogodke povezane z gozdom in gozdarstvom, ki nas spodbujajo k pozitivnim spremembam. Ugotavljamo, da se skozi čas ohranja tudi »družabnejši« del poslanstva gozdarske stroke. Gozdarski študijski dnevi so potekali na aktualni temi urbanega gozdarstva in gozdnih učnih poti, obnova gozdov po največjem slovenskem požaru na Goriškem Krasu v sodelovanju s širšo javnostjo uspešno poteka tretje leto zapored, uspeli smo ohraniti avtonomno Gozdarsko knjižnico, ki ponovno deluje pod okriljem Gozdarskega inštituta Slovenije.

Gozdarji Zavoda za gozdove Slovenije so tudi letos razglasili najbolj skrbne lastnike gozda, ki zgledno gospodarijo s svojimi gozdovi in so zato najpomembnejši ambasadorji slovenskega pristopa pri gospodarjenju z gozdovi oz. slovenske gozdarske šole. Obeležujemo 50-letnico odprtja Evropske pešpoti E6 pri nas, ki jo po njenem ustanovitelju imenujemo Ciglarjeva pot. V izdaji Založbe Univerze v Ljubljani je izšla znanstvena monografija Krajinska ekologija, ki omogoča poglobitev znanj na področjih, kjer se gozdarstvo srečuje z vedami o prostoru.

Hkrati se dogajajo pomembni premiki tudi na področju infrastrukture za delovanje in razvoj gozdarske stroke. Projekta digitalizacije gozdarstva (eGozdarstvo) in gradnja novega Centra za semenarstvo, drevesničarstvo in varstvo gozdov sta v polnem zamahu in se bosta v letu 2025 postopno zaključevala. Na koncu lahko ugotovimo, da kljub številnim izzivom še vedno uspešno povezujemo preteklost, sedanjost in prihodnost v korist gozdov ter napredka gozdarske stroke.

Boris RANTAŠA in dr. Aleš POLJANEC

Pregled odmiranja hrastov (*Quercus* spp.) v Evropi in pri nas

*Review of oak (*Quercus* spp.) decline in Europe and in Slovenia*



Aljaž PUHEK¹, Tine HAUPTMAN²

Izleček:

Namen raziskave je bil s pregledom domače in tuje literature določiti najpomembnejše abiotске in biotske dejavnike odmiranja doba (*Quercus robur*) in gradna (*Q. petraea*) v Evropi ter pri nas in jim določiti nivo v Manionovi spirali propadanja. Pregledu literature je sledila analiza podatkov Zavoda za gozdove Slovenije o poseku gradna in doba v obdobju 1995–2022 na območju Slovenije. Po pregledu literature smo ugotovili, da na odmiranje gradna in doba vpliva kompleks abiotских in biotskih škodljivih dejavnikov. Kot poglavitni dejavnik predispozicije in hkrati tudi sprožilni dejavnik se najpogosteje omenja sušni stres, katerega vpliv postaja s spreminjanjem podnebja vedno večji, od biotskih dejavnikov pa predvsem različne vrste gliv in fitofor ter vnos najrazličnejših tujerodnih vrst. V proučevanem obdobju sta varstveno-sanacijski posek in posek oslabelega drevja pri dobi znašala kar približno 35 % skupne količine poseka oz. približno 204.000 m³, pri gradnu pa približno 27 % oz. približno 1.109.000 m³. Prevladujoči vzrok za varstveno-sanacijski posek in posek oslabelelih dreves doba so bile bolezni oz. glive, za graden pa je bil to žled.

Ključne besede: modmiranje hrastov, dob, graden, pregled literature, sanitarni posek

Abstract:

The aim of this study was to determine the most important abiotic and biotic factors that contribute to the decline of sessile (*Quercus robur*) and pedunculate oak (*Q. petraea*) in Europe and in Slovenia and to determine their role in Manion's decline disease spiral by reviewing the scientific literature. To further determine the situation of sessile and pedunculate oak in Slovenia we analysed the data from Slovenian Forest Service regarding the felling of both oaks in the period from 1995 to 2022. After the literature review, we concluded that the decline phenomena of sessile and pedunculate oak are caused by a complex of biotic and abiotic factors. As the main predisposing and, at the same time, inciting factor in sessile and pedunculate oak decline, the literature mentions drought, that is being enhanced with the changing climate. From biotic factors, different species of fungi, phytophthora, and introduced invasive species are mentioned. The sanitation felling of sessile oak in the analysed period accounted for approximately 35 % (204,000 m³) of all felling of sessile oak, and the sanitation felling of pedunculate oak accounted for approximately 27 % (1,109,000 m³) of all felling of pedunculate oak. Fungal diseases were predominant reason for sanitation felling of sessile oak and sleet for sanitation felling of pedunculate oak.

Key words: oak decline, sessile oak, pedunculate oak, literature review, sanitation felling

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Najstarejše poročanje o odmiranju hrastov za območje Evrope sega v leto 1739, ko se je zaradi močne zmrzali v zimi med letoma 1739 in 1740 v severovzhodni Nemčiji začelo obsežnejše odmiranje hrastov, ki je trajalo vse do leta 1748 (Thomas in sod., 2002). Nadaljnja poročila o obširnem odmiranju hrastov so se v Evropi pojavljala med letoma 1909 in 1958 ter v 80. in 90. letih prejšnjega stoletja (Thomas, 2008). Od začetka 80. let prejšnjega stoletja je v Evropi opaziti zmanj-

ševanje olistanosti krošenj vseh vrst hrastov (rod *Quercus*). Med letoma 1987 in 1997 je bila od vrst hrastov, domorodnih za Evropo, najbolj prizadeta črnika (*Quercus ilex* L.) – delež osebkov črnike z več kot 10 % osutostjo krošnje se je z 29,1 % povečal na 79,8 %. Glede na delež poškodovanih dreves sta ji sledila dob (*Quercus robur* L.; z 29,4 % na 66,7 %) in graden (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.; z 38,9 % na 70,9 %) (UN/ECE, 1997, cit. po Jurc, 1999). Po podatkih transnacionalne raziskave osutosti krošenj dreves za območje Evrope (Forest Condition ..., 2020), pri kateri so terenske popise

¹ A. P., mag. inž. gozd. Zavod za gozdove Slovenije, OE Kranj, KE Železniki, Trnje 7, SI-4228 Železniki, Slovenija. aljajz.puhek@zgs.si

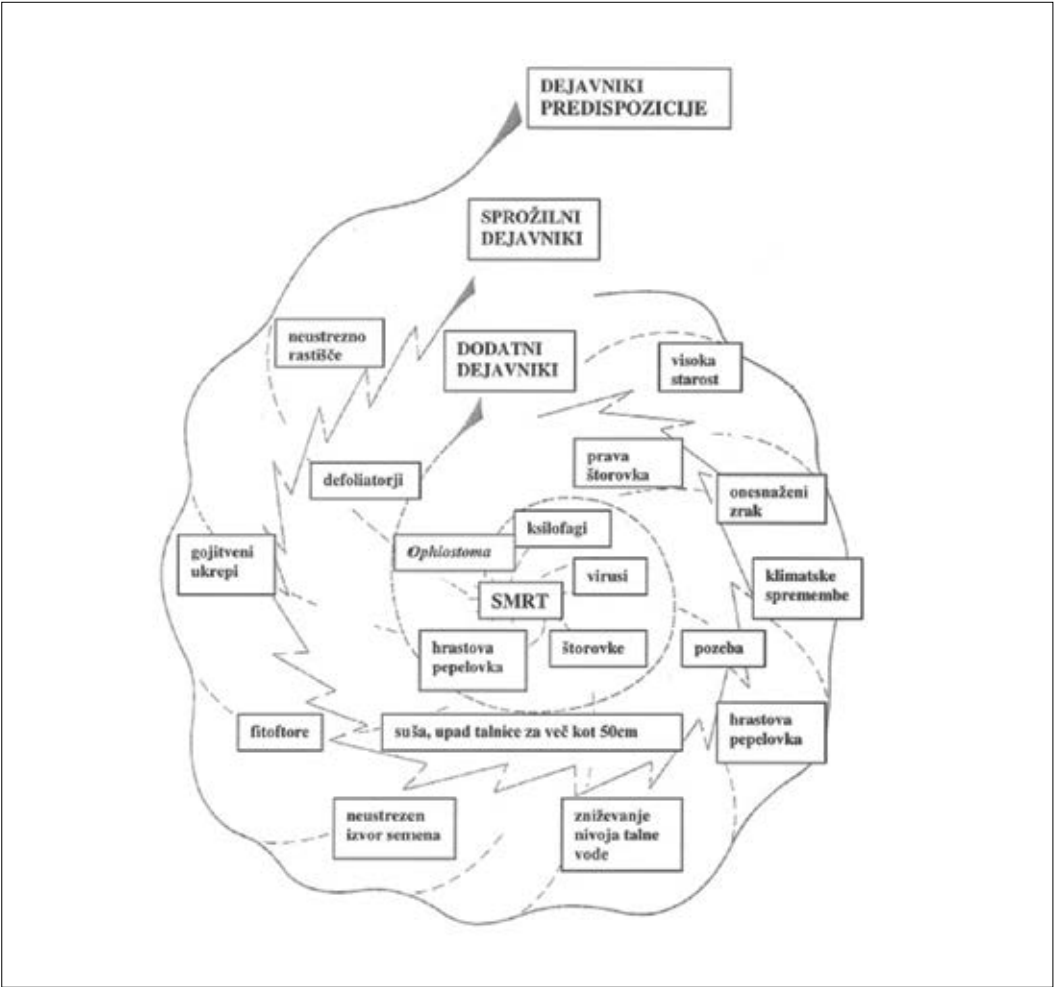
² Doc. dr. T. H., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo gozdov, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. tine.hauptman@gozdis.si

³ Doc. dr. T. H., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, SI-1000 Ljubljana, Slovenija.

Preglednica 1: Delež skupnega števila dreves posamezne kategorije hrastov glede na osutost krošenj (Forest Condition ..., 2020: 40)

Table 1: Share of the total number of trees in each oak category by canopy cover (Forest Condition ..., 2020: 40)

	Delež števila dreves (%) glede na osutost krošenj					
Osutost krošenj (%)	0–10	>10–25	>25–40	>40–60	>60–99	100
Listopadni hrasti zmernega podnebnega pasu	19,7	42,1	25,4	8,7	3,6	0,5
Listopadni hrasti sredozemskega in subsredozemskega podnebnega pasu	32,0	42,9	16,3	6,2	2,3	0,3
Vednozeleni hrasti	8,0	57,0	21,9	8,5	4,2	0,4



Slika 1: Spirala propadanja drevesa za primer hrasta (Manion, 1981, cit. po Jurc, 1999)

Figure 1: Tree decay spiral for the case of oak (Manion, 1981 cited after Jurc, 1999)

osutosti krošenj izvedli v obdobju 2011–2020 v dvaintridesetih evropskih državah (v raziskavo so bile vključene tudi meritve s Cipra in iz Rusije), je v zmernem podnebnem pasu osutost hrastov v povprečju znašala 25,9 %, osutost listopadnih hrastov v sredozemskem območju 20,9 %, osutost vednozelenih hrastov pa 27,0 % (Preglednica 1).

V Evropi je odmiranje hrastov posledica abiot-skih in biotskih dejavnikov. Nekateri od njih so: zmrzal, suša, onesnaženost zraka, zmanjšanje nivoja podtalnice, napačen način gospodarjenja s hrastovimi gozdovi, žuželčji defoliatorji, podlubniki, patogene glive, bakterije, mikroplazme in virusi (Macháčová in sod., 2022). Poročila evropskih držav o pojavu večjega odmiranja hrastov so v zadnjih desetletjih vse pogostejša.

Znane škodljive dejavnike, ki so del kompleksa abiot-skih in biotskih dejavnikov, ki povzročajo odmiranje hrastov, lahko uvrstimo v t. i. dinamično spiralno pot z ovirami (Manion, 1981) oz. v spiralo propadanja, kot se je izrazil slovenski fitopatolog Dušan Jurc (Jurc, 1999). V tej spirali se različni dejavniki vedejo kot ovire na življenjski poti drevesa (Slika 1). V sako drevo se tekom življenja sreča z različnimi škodljivimi dejavniki. Dejavniki predispozicije (statičen, kontinuiran vpliv na vitalnost drevesa), če so za drevo neustrezni oz. škodljivi, drevo potisnejo na naslednji nivo spirale (pospešijo prehod na naslednji nivo; če bi bili dejavniki predispozicije ves čas ugodni, bi drevo na naslednji nivo prešlo bistveno kasneje zaradi staranja in posledične izgube vitalnosti). Sprožilni dejavniki (akuten, velik vpliv na vitalnost) pospešijo spiralno pot drevesa in jo ukri-vljajo proti sredini (odmrtnju drevesa). Dodatni dejavniki notranjega nivoja spirale tekmujejo za nišo na oslabelem in odmirajočem drevesu in še dodatno pospešijo propad.

Cilj raziskave je bil opredeliti ključne abiot-ske in biotske dejavnike, ki vplivajo na odmiranje doba (*Quercus robur*) in gradna (*Quercus petraea*) v Evropi in Sloveniji, ter ovrednotiti njihovo mesto v okviru Manionove spirale propadanja. Poleg tega je raziskava z analizo podatkov Zavoda za gozdove Slovenije za obdobje 1995–2022 proučila obseg varstveno-sanacijskega poseka in poseka oslabelega drevja, da bi pridobila vpogled v obseg in značilnosti problema v Sloveniji.

Pregled dejavnikov, ki posredno ali neposredno povzročajo odmiranje hrastov v Evropi in v Sloveniji, bomo predstavili po konceptu že omenjene spirale propadanja.

Omenjene vrste smo izbrali zaradi njihovega gospodarskega in ekološkega pomena v Evropi in pri nas.

2 METODE DELA

2 METHODS

Raziskava temelji na pregledu domače in tuje literature o temi odmiranja gradna in doba v Evropi in v Sloveniji ter analizi podatkov Zavoda za gozdove Slovenije glede poseka gradna in doba v obdobju 1995–2022.

Posamezne dejavnike, ki vplivajo na odmiranje doba in gradna, smo po poglavjih razvrstili v dve skupini, in sicer v dejavnike predispozicije in sprožilne dejavnike v enem poglavju ter dodatne dejavnike v drugem. Razlog za združitev dejavnikov predispozicije in sprožilnih dejavnikov je, da je večino v raziskavi predstavljenih škodljivih dejavnikov težko oz. morda celo napačno razvrstiti v eno samo kategorijo (posamezni dejavnik je v določenih razmerah lahko dejavnik predispozicije, v drugačnih razmerah pa morda deluje kot sprožilni dejavnik). V posebnem poglavju smo predstavili le dodatne dejavnike, čeprav njihov vpliv tudi pri tam ni povsem enoznačen in bi jih morda lahko razvrstili v druge kategorije. Vendar pa so glede na pregledano literaturo o škodljivem vplivu na gostitelja vseeno 'blažji' oz. naj bi se v sam proces propadanja drevesa res vključili že blizu konca.

Podatke o poseku smo analizirali s programom Microsoft Excel, zanimala pa nas je predvsem količina varstveno-sanacijskega poseka in vzroki zanj (torej škodljivi dejavnik oz. skupina škodljivih dejavnikov (npr. veter, glive, kompleksna bolezen), zaradi katerih je bil posek drevesa evidentiran kot varstveno-sanacijski posek).

3 PREGLED DEJAVNIKOV PREDISPOZICIJE IN SPROŽILNIH DEJAVNIKOV ODMIRANJA ZA DOB (*Quercus robur*) IN GRADEN (*Q. petraea*)

3 REVIEW OF PREDISPOSING AND INCITING FACTORS FOR THE DECLINE OF SESSILE (*Quercus robur*) AND PEDUNCULATE OAK (*Q. petraea*)

3.1 UPRAVLJALSKO-GOJITVENI DEJAVNIKI

3.1 MANAGEMENT AND SYLVICULTURAL FACTORS

V Sloveniji sta prevladujoča gojitvena sistema gospodarjenja z dobovimi gozdovi zastorno in skupinsko postopno gospodarjenje (Bončina in sod., 2021). Za gradnove gozdove pa prevladuje skupinsko postopno gospodarjenje z naravno obnovo gozdov na večjih površinah (0,5–2 ha). Zastorne sečnje so glavni način obnavljanja teh gozdov.

V dobovih sestojih je zaradi bujno razvite pritalne vegetacije nujno potrebna intenzivna nega mladovij (Bončina in sod., 2021). Za osnovanje dobovih sestojev, kjer bodo imela drevesa velike in vitalne krošnje (in bila posledično odpornejša proti različnim stresnim dejavnikom), so pomembna pravočasna redčenja. Mnenja o času, pogostosti in intenzivnosti redčenj so med strokovnjaki različna; Jurc (1999) kot ustrezno navaja zgodnje, pogosto in neintenzivno redčenje, Matić (1996) predlaga zgodnje, redko in močno redčenje. Jurc (1999) opozarja, da močnejše presvetljevanje sestojev ugodno vpliva na namnožitev defoliatorjev.

Za ohranjanje genetske zasnove in s tem prilagojenosti na lokalne razmere je najprimernejša naravna obnova dobovih in gradnovih sestojev (Ducousso in Bordacs, 2010). Z umetno obnovo reprodukcijski material prenašamo le na lokalni ravni – prenosi med provenienčnimi območji so strogo omejeni. Pri umetni obnovi je treba uporabljati genetske vire iz lokalnih semenskih sestojev, ki so bili določeni na podlagi njihovih fenotipskih lastnosti in zgodovine gospodarjenja.

3.2 ABIOTSKI DEJAVNIKI

3.2 ABIOTIC FACTORS

3.2.1 Hidrološke razmere v tleh

3.2.1 Hydrological soil conditions

Dob najboljše uspeva na svežih tleh na rahlo dvignjenih predelih (mikrovišinah oz. gredah) oz. v rahlih depresijah (mikronižinah), kjer je vode vedno dovolj, da je v dosegu koreninskega sistema, vendar ne toliko, da bi nastalo zamočvirjenje – to bi namreč prizadelo dobove gozdove (Prpić, 1996). Zamočvirjenje rastišča lahko nastane zaradi vzpostavitve akumulacijskega jezera kje v bližini. Z gradnjo nasipov, izkopov drenažnih kanalov ali drugimi osuševalnimi deli pa lahko zamočvirjena rastišča postanejo primerna za uspevanje doba. Dob zaradi transpiracije pogosto potrebuje več vode od količine padavin, zato je potreben zagotovljen dodaten vir vode oz. dostop do talne vode. Dob namreč samo za transpiracijo v vegetacijski dobi potrebuje najmanj 500 mm vode na sezono, primanjkljaj padavin pa dopolni iz talne vode (Prpić, 2003). Z vodnimi razmerami v tleh je povezan koreninski sistem doba, ki je v mladosti razvit v izrazito glavno korenino, ki sčasoma zaostane v rasti. Globina koreninjenja je odvisna od globine talne vode v vegetacijski dobi, in sicer sega do globine, do katere v času največjih potreb doba po vodi le-ta najgloblje upade (Prpić, 1996).

Dob je občutljiv za sušo v času vegetacije predvsem na rastiščih, kjer se je znižal nivo talne vode (Prpić, 1996), kar se kaže z manjšim debelinskim prirastkom (Levanič, 1993). Če pa znižanje nivoja talne vode traja dlje (npr. zaradi pomanjkanja poplav ali zmanjšanja količine padavin), drevo tudi odmre (Prpić, 1996). Na spremembe v nivoju talne vode in dinamiko poplavnih vod se najtežje odzivajo starejši dobovi sestoji (Čater, 1998), ki svojega koreninskega sistema niso sposobni dovolj hitro prilagoditi na nov nivo talne vode v tleh (Prpić, 1996).

Na območju Slovenije pripisujejo ključni pomen za odmiranje dobovih gozdov regulacijam površinskih vodotokov, ki so povzročile znaten upad talne vode (Čater, 1998).

V eni od novejših raziskav o vplivu spremembe nivoja talne vode na rast doba (Jagodic, 2016),

v kateri so primerjali širine branik štiridesetih dreves doba na območju Murske šume, so ugotovili odvisnost dreves od globine talne vode, kar je kazalo na njihovo mikrolokacijsko pogojenost. Ugotovili so nenaden skok v odzivu doba na izbrane okoljske spremenljivke (pretok površinskih vodotokov, povprečne mesečne temperature zraka, povprečne mesečne količine padavin) po letu 1980. Po njihovem mnenju je to posledica zmanjšanja količine za dob razpoložljive talne vode v času vegetacijske dobe (zaradi izvedenih hidrorregulacijskih ukrepov) do take mere, da so prej neomejujoči dejavniki (temperatura zraka in padavine) postali omejujoči. Iz dobljenih rezultatov sklepajo, da bodo višje poletne temperature v kombinaciji z zmanjšano količino padavin v vegetacijski dobi, ki jih s seboj prinašajo podnebne spremembe, postajale vse bolj omejujoč dejavnik za uspevanje doba v Murski šumi.

V času suše oziroma nezadostne preskrbljenosti z vodo v vegetacijskem obdobju dob preprečuje pretirano izgubo vode z aktivnim uravnavanjem prevodnosti listnih rež (Cochard in sod., 1992; Cochard in sod., 1996; Zweifel in sod., 2007). Na tak način prepreči pojav embolije v ksilemu, ki bi sicer lahko nastala zaradi majhnega listnega in ksilemskega vodnega potenciala. Posledica aktivnega uravnavanja prevodnosti listnih rež je zmanjšana asimilacija ogljika, kar povzroči slabšo rast poganjkov (Thomas, 2000; Gieger in Thomas, 2005) in zmanjšano koncentracijo alelokemikalij v listnem tkivu (Thomas in Schaffellner, 1999). Posledica zmanjšane asimilacije ogljika in obrambnih snovi pred rastlinojedimi organizmi je večja občutljivost drevesa za napad žuželčnih defoliatorjev in koreninskih patogenov.

Pri odraslih dobovih drevesih lahko suša inducira aktivno odpadanje vejic (kladoptoza), na katerega lahko gledamo bolj kot na odzivni proces aklimatizacije na bodoče sušne strese kot pa na odziv na trenutno sušo (Rust in Roloff, 2004). Zmanjšanje asimilacijske površine zaradi kladoptoze dodatno zmanjša asimilacijo ogljika – drevesa tako postanejo še bolj občutljiva za vpliv različnih stresnih dejavnikov.

Graden je za sušo sicer odpornejši kot dob, vendar lahko zaradi ponavljajočega se sušnega stresa ali enkratne izredne suše prav tako zelo

oslabi ali celo odmre (Petritan in sod., 2021). Za občutljivost gradnovih sestojev za sušni stres je ključna vloga načina gospodarjenja. Petritan in sod. (2021) so v svoji raziskavi namreč ugotovili, da so aktivno gospodarjeni gradnovi gozdovi občutljivejši za sušo kot negospodarjeni starodobni gradnovi gozdovi na podobnih rastiščih. V zredčenih gospodarjenih sestojih drevesa zaradi odstranitve tekmecev razširijo krošnjo in prilagodijo prevodni sistem (širši prevodni elementi), s čimer povečajo količino proizvedenih hranil in svojo rast, vendar zaradi prej omenjenega potrebujejo tudi večje količine vode, zaradi česar so občutljivejši za sušo (Jump in sod., 2017).

3.2.2 Onesnaževanja zraka in vode

3.2.2 Air and water pollution

Dokazov, da bi onesnaževanje zraka ali evtrofikacija neposredno ali posredno bistveno vplivalo na pojav odmiranja doba in gradna na daljše razdalje, skoraj ni (neposreden vpliv na odmrtnost dreves je sicer dokazan v študijah, ki so bile izvedene blizu vira onesnažil, ki so torej proučevale onesnaževanje na kratke razdalje oz. lokalni vpliv onesnaževanja; Thomas in sod., 2002). Vse več pa je dokazov, da onesnaževanje zraka spreminja delovanje ekosistemov, saj pozitivno ali negativno vpliva na razvoj posameznih vrst ali skupin organizmov (Jurc, 1999). Jung in sod. (1996) npr. domnevajo, da so povečane populacije vrst iz rodu *Phytophthora* de Bary, 1876 tudi posledica splošnega povečanja vnosov dušikovih oksidov v gozdni ekosistem. Povečan vnos onesnažil v gozdni ekosistem je zaradi premikov zračnih mas na velike razdalje splošen pojav na celotnem ozemlju Slovenije (Jurc, 1999). V raziskavi hrastovih sestojev na Češkem (Fellner in Pešková, 1995) so ugotovili, da je delež aktivnih mikoriziranih korenin v negativni korelaciji z izgubo drevesnega listja, domnevno zaradi vpliva onesnaženega zraka na mikorizo (Pešková, 2005). Še vedno pa ni povsem jasno, ali je zmanjšanje deleža mikoriziranih korenin pomemben povzročiteljni dejavnik, ki se pojavi zgodaj v razvoju pojava odmiranja hrastov, ali se pojavi kasneje ob interakciji dejavnikov, ki so bistveni povzročitelji odmiranja (Thomas, 2008).

Od zračnih onesnažil je zaradi svoje fitotoksičnosti najbolj problematičen troposferski ozon

(Schaub in Paoletti, 2005). Kronični ozonski stres naj bi bolj vplival na ekosisteme kot akutni vpliv izpostavljenosti drevesa ozonu (Matyssek in Sandermann, 2003). Koncentracije ozona v zraku, ki so trenutno v Evropi, naj ne bi neposredno poškodovale odraslih dreves ali sestojev, zato ozon naj ne bi bil bistveni razlog za odmiranje gradna in doba v Evropi (vsaj ne kratkoročno; Matyssek in Sandermann, 2003). Problematika vpliva povečanega deleža ozona v zraku na odmiranje hrastov postane zelo zapletena za proučevanje zaradi interakcije z drugimi abiotičnimi dejavniki, kot sta npr. suša in povečan delež ogljikovega dioksida v zraku (Broadmeadow in Jackson, 2008).

Onesnažena voda, ki jo drevesa črpajo iz tal, lahko povzroči motnje v delovanju fotosinteze (Khan in Ghouri, 2011), nalaganje onesnažil v drevesnem tkivu v koncentracijah, ki ne povzročijo akutnih poškodb, lahko pa dolgoročno povečajo občutljivost drevesa za druge stresne dejavnike, saj zmanjša njegovo vitalnost (Leblanc in Loehle, 1993).

V Sloveniji je stanje površinskih voda glede na oceno kemijskega stanja za matriks voda za obdobje 2014–2019, ki jo je izvedel ARSO (Ocena kemijskega ..., 2022), v večini dobro. Slabo stanje je ocenjeno le pri Meži med Črno na Koroškem in Dravogradom (prisotnost kadmija in svinca) ter Iščici (merilno mesto Ižanska cesta) zaradi presežanja vsebnosti niklja v vodi. Popolnoma drugačna pa je ocena kemijskega stanja za matriks biota (opravljene analize v organizmih). Na čisto vseh analiziranih površinskih vodah je bilo stanje ocenjeno kot slabo, pri čemer sta bili v organizmih najbolj problematični snovi živo srebro in bromirani difeniletri (BDE). To sta snovi, ki sodita med splošno prisotna onesnažila in se kopičita v organizmih, prenašata se na velike razdalje in se kopičita v organizmih ter sta v njih prisotna kljub prepovedi rabe v EU. Podobno stanje se kaže v vseh evropskih državah, ki so že izvedle analize živega srebra in BDE v ribah. Živo srebro je zelo obstojno in ostane v okolju še mnogo let potem, ko je bilo emitirano; ko se emitira v zrak, se lahko prenaša na dolge razdalje, kar pomeni, da emisije živega srebra vplivajo globalno. V preteklosti so BDE uporabljali kot zaviralce gorenja pri mnogih izdelkih: v plastiki, pohištvi, tekstilni industriji

itn. BDE lahko uhajajo iz izdelkov že med njihovo proizvodnjo, med uporabo in ko jih zavržemo. Tako prehajajo v okolje, kjer so obstojni, se bioakumulirajo in se prenašajo po prehranski verigi. V EU je uporaba tehničnih mešanic BDE prepovedana.

Ocena kemijskega stanja vodnih teles površinskih voda za matriks voda in biota skupaj za obdobje 2014–2019 kaže slabo stanje vseh vodnih teles površinskih voda v Sloveniji. Vzrok za to je slabo stanje za matriks biota (Ocena kemijskega ..., 2022).

Ocena kemijskega stanja podzemnih vod na območju Slovenije za obdobje 2014–2019 kaže na dobro stanje podtalne vode pri večini vodnih teles, izjeme so Savinjska kotlina (slabo stanje zaradi povečane vsebnosti nitratov), Dravska kotlina (slabo stanje zaradi povečane vsebnosti nitratov in atrazina) in Murska kotlina (slabo stanje zaradi povečane vsebnosti nitratov; Ocena kemijskega ..., 2022).

3.2.3 Podnebne spremembe

3.2.3 Climate change

Zaradi podnebnih sprememb se aktivnost kam-bija in brstenje pri dobi in gradnu začeta prej kot pred nekaj desetletji, posledica česar je večje tveganje za spomladansko pozebo (Macháčová in sod., 2022). Vse pogostejše poletne suše in izredno visoke poletne temperature so glede na mnoge novejšie raziskave najpomembnejši sprožilni dejavniki, ki vodi do odmiranja hrastov (Doležal in sod., 2010; Sohar in sod., 2014; Haavik in sod., 2015). Macháčová in sod. (2022) so v svoji raziskavi proučili povezavo med odmiranjem hrastov in leti s podpovprečno količino padavin za območje srednje Evrope. Ugotovili so, da na intenzivnost odmiranja hrastov najbolj vplivajo zaporedna leta s podpovprečno količino padavin. Ko se približno pet suhih let zvrsti eno za drugim, skoraj zagotovo sledi odmiranje hrastov.

3.2.4 Zimska in spomladanska pozeba

3.2.4 Winter and spring frost

Nenadni in ostri padci temperature zraka pod ledišče ter dolga obdobja ekstremnega mraza lahko poškodujejo živo tkivo zunanjega dela debla in vej

(floem, kambij) dreves v sestojih doba (Thomas in sod., 2002; Delatour, 1983, cit. po Thomas, 2008). Poškodbe tkiva se v glavnem pojavijo na prisojnih delih debla/vej, kjer je zaradi neposrednega sončnega sevanja pogostejše nihanje med zmrzovanjem in odtajanjem. Zato je tkivo manj odporno (v tkivu je manj snovi, ki preprečujejo poškodbe zamrznitve) za hiter in izrazit padec temperature, še posebno v času pozne zime (Thomas in sod., 1996, cit. po Thomas, 2008; Halász, 2001, cit. po Thomas, 2008). Različni drugi stresni dejavniki, npr. ponavljajoča se defoliacija, še dodatno prispevajo k zmanjšanju odpornosti za hiter padec temperatur, saj se zaradi njih v drevesu zmanjša koncentracija topnih sladkorjev (Thomas in sod., 2004).

Spomladanska pozeba lahko poškoduje mlade, razvijajoče se liste, lahko pa povzroči tudi zračno embolijo v prevodnih elementih ranega lesa, kar povzroči motnje v transportu vode med koreninami in listi (Thomas in sod., 2002).

Znotraj iste populacije se lahko začetek brstenja med posameznimi drevesi razlikuje tudi za cel mesec. V semenskem sestoju doba v Krakovskem gozdu je npr. v letih 2001–2008 pozno odgnalo 5–10 % dreves. Pozno odganjajoči osebki imajo pomembno vlogo pri zlahtnjenju gozdnega drevja – odpornejši so proti spomladanski pozebi. Takih dreves je v naših sestojih zelo malo, prepoznati pa jih je mogoče le z večletnim opazovanjem. Na Hrvaškem razlikujejo pet kategorij dreves glede na začetek olistanja (pozno odganjajočo kategorijo doba označujejo kot '*tardissima*'; Ducousso in Bordacs, 2010).

3.3 BIOTSKI DEJAVNIKI

3.3 BIOTIC FACTORS

3.3.1 Žuželci defoliorji

3.3.1 Insect defoliators

Intenzivna defoliacija ima pomembno vlogo pri oslabitvi hrastovih dreves, saj zmanjša asimilacijsko površino in s tem količino proizvedenih fotosintetskih produktov (Thomas in sod., 2002). Na večje zmanjšanje vitalnosti sestojev doba in gradna ter posledično odmiranje ključno vpliva večletno ponavljanje defolijacij, ki počasi izčrpava drevesa. Ob večji namnožitvi gobarja je lahko že

ena sama defoliacija dovolj za sprožitev propadanja sestojev doba (Milanović in sod., 2014). Po navadi na propadanje doba bolj vplivajo pozne defolijacije (npr. gobar) kot zgodnje (npr. zeleni hrastov zavijač in mali zimski pedic; Jurc, 1999).

V raziskavi pomembne entomofavne hrastovih gozdov v Sloveniji (Harapin in Jurc, 2000) so na devetih raziskovalnih ploskvah v dobovih in gradnovih gozdovih proučevali entomofavno. Določili so 35 vrst žuželk in dva rodova iz trinajstih družin. Defoliacija hrastovega listja je bila 10–90 %. Več kot 80 % defolijacij sta povzročila veliki in mali zimski pedic (*Erannis defoliaria* Cl., *Operophtera brumata* L.). Med zavijači je bil najštevilnejši zeleni hrastov zavijač (*Tortrix viridana* L.), sledili so mu *Archips crataegana* Hb. in vrsti *Laspeyresia splendana* Hb. ter *Laspeyresia amplana* Hb. Hrastov podmladek je v zadnjih desetih letih zelo napadel miner hrastovega listja (*Tischeria complanella* Hb.). Hrastov semenar (*Balaninus glandium* Mrsh.) in leskov semenar (*Balaninus nukum* L.) sta povzročila pomembno škodo na želodu. V Prekmurju je bila v času namnožitve defoliorjev povečana gostota populacij njihovih plenilcev, kot so krešiči in mrharji (*Calosoma sycophanta* L., *Calosoma inquisitor* L., *Carabus* spp., *Xylodrepa quadripunctata* L.). Prisotnost plenilcev po namnožitvi gosenic defoliorjev je kazala na dober mehanizem uravnavanja naravnega ravnovesja v sestojih. V raziskavi so ugotovili, da je v Sloveniji zdravstveno stanje hrastovih gozdov boljše kot na Hrvaškem in v jugovzhodni Evropi.

Največ poškodb z defoliacijo pri dobi in gradnu povzročajo naslednje vrste (Thomas, 2008):

- veliki zimski pedic (*Erannis defoliaria* Clerck, 1759; Insecta, Lepidoptera, Geometridae): povzroči lahko popolno defoliacijo gradna in doba, s čimer se zmanjša prirastek ranega lesa. Defolijacije se lahko ponavljajo več let zaporedoma, dokler se ne zmanjša število osebkov velikega zimskega pedica zaradi namnožitve njegovih zajedavcev, plenilcev in pojava boleznih (Winter, 2012);
- mali zimski pedic (*Operophtera brumata* Linnaeus (1758); Insecta, Lepidoptera, Geometridae) in zeleni hrastov zavijač (*Tortrix viridana* Linnaeus, 1758; Insecta, Lepidoptera, Tortricidae): v raziskavi, opravljeni v obdobju

1992–2010 na območju narodnega parka Đerdap v Srbiji (Glavendekić in Medarević, 2010), so ugotovili, da sta mali zimski pedic in zeleni hrastov zavijač ključna defoliatorja, ki prispevata k propadanju hrastov na proučevanem območju (za posebno občutljivega za njune defoliacije se je izkazal graden). *T. viridana* je bil tudi povzročitelj večjih odmiranj krošenj v južni Angliji v osemdesetih letih prejšnjega stoletja (Winter, 2012);

- gobar (*Lymantria dispar* Linnaeus, 1758; Insecta, Lepidoptera, Lymantriidae): je eden najpomembnejših defoliatorjev doba (Copolovici in sod., 2017). Gosenice gobarja so zelo velike (v dolžino merijo od 5 do 9 cm) in lahko v enem dnevu pojedjo do približno 10 cm² listne površine na gosenico. V osemdesetih letih 20. stoletja so bile na območju južnega Urala defoliacije doba ob namnožitvah gobarja eden od ključnih dejavnikov propadanja doba. Z dendrokronološko raziskavo na omenjenem območju (Kuchеров, 1989) so ugotovili, da je bil neposreden vpliv na zmanjšanje debelinskega prirastka doba opazen pri defolijacijah, ki so prizadele več kot 50 % krošnje. Dob je po večji defolijaciji začel normalno priraščati šele po 1–2 letih. Ugotovili so tudi, da je v proučevanem obdobju pozna spomladanska pozeba manj vplivala na priraščanje doba kot večje defoliacije zaradi gobarja;

- hrastov sprevodni prelec (*Thaumetopoea processionea* Linnaeus, 1758; Insecta, Lepidoptera, Thaumetopoeidae): njegove gosenice so pomemben defoliator gradna in doba, pri čemer največjo škodo ob namnožitvi povzročajo pri posamezno rastočih hrastih zunaj gozda in pri hrastih, ki rastejo v sestojih z dominantnim deležem hrasta (Wagenhoff in Veit, 2011). Razvoj gosenic poteka skozi šest stadijev; od tretjega stadija naprej so gosenice prekrte z drobnimi ožigalnimi dlačicami, ki ob dotiku s človeško kožo povzročajo vnetja kože – gosenični dermatitis (Ogris, 2010). Dlačice z lahkoto odpadajo z gosenic, veter pa jih lahko raznese po prostoru, v katerem se ohranijo tudi več let in so celoletno tveganje za zdravje ljudi (Townsend, 2013). V 19. stoletju in prvi polovici 20. so v Nemčiji večkrat poročali o večjih namnožitvah hrastovega sprevodnega prelca in posledičnih defolijacijah (Wagenhoff in Veit, 2011). V preteklosti je bil hrastov sprevodni prelec razširjen predvsem v centralni in južni Evropi, s podnebnimi spremembami, mednarodno trgovino in potovanjem ljudi pa se je začel intenzivno širiti. V Združenem Kraljestvu o njegovem pojavljanju poročajo od leta 2006, pri čemer se bolj kot s samim vplivom na hraste ukvarjajo z vplivom na človeka zaradi stika z ožigalnimi dlačicami gosenic (Townsend, 2013).



Slika 2: Odrasli osebek hrastove čipkarke (foto: Simon Zidar, Gozdarski inštitut Slovenije)

Figure 2: Adult specimen of the Oak Lacewing (photo: Simon Zidar, Forest Research Institute of Slovenia)

3.3.2 Hrastova čipkarka

3.3.2 Oak lace bug

Od leta 2016 (prva najdba – Jurc in Jurc, 2017) je v Sloveniji prisotna tudi invazivna tujerodna vrsta hrastova čipkarka (*Corythucha arcuata* (Say); Insecta, Heteroptera, Tingidae), ki je zdaj razširjena že v večini države (Kavčič in Groot, 2021). O hitrem širjenju hrastove čipkarke poročajo tudi s Hrvaške (Zorić in sod., 2023), kjer so jo prvič zaznali leta 2013, v naslednjih letih pa se je širila proti zahodnemu celinskemu delu države – razširila se je v kar 200.000 ha dobovih sestojev. Z raziskavo so hrastovo čipkarko odkrili tudi v Istri, od koder do takrat še niso poročali o njeni razširjenosti.

Odrasli osebki hrastove čipkarke in njihove larve na spodnji strani listov sesajo rastlinski sok,

s čimer povzročijo izgubo klorofila, posledično se zmanjša aktivnost fotosinteze. Listi sčasoma zbledijo, se posušijo in odpadejo. Ker hrasti debelinsko prirastajo v prvi polovici rastne sezone, ko je poškodovanost zaradi čipkarke še relativno majhna, vrsta domnevno drastično ne vpliva na letni prirastek. Na dolgi rok pa bi ponavljajoče se (vsakoletne) poškodbe lahko negativno vplivale na prirast, zdravje in pomlajevanje hrastov, za kar pa trenutno ni dokazov. Vrsta tako pomeni dodaten škodljiv dejavnik, ki deluje v procesu hiranja hrastov. Hrastova čipkarka bi lahko negativno vplivala tudi na druge herbivore, ki se prehranjujejo z listi hrastov, predvsem na vrste, ki se pojavljajo pozno v sezoni (Paulin in sod., 2020; Hoch in sod. 2024).

3.3.3 Dvopikasti krasnik

3.3.3 Two-spotted oak buprestid

Agrilus biguttatus Fabricius, 1777 (Insecta, Coleoptera, Buprestidae) oz. dvopikasti krasnik je floemofagni, 8,5–13 mm velik hrošč, ki postaja vse pomembnejši sekundarni škodljiv organizem hrastov (Moraal & Hilszczanski, 2000). Od 20. stoletja naprej je imel ključno vlogo pri nekaterih večjepovršinskih odmiranjih hrastov v celinskem delu Evrope in Rusije. V 90. letih prejšnjega stoletja so v Angliji ugotovili, da obstaja povezava med dvopikastim krasnikom in akutnim odmiranjem hrastov, sindromom, prisotnim predvsem v Veliki

Britaniji, ki pogosto povzroči naglo odmrtno gradna in doba (Gibbs & Greig, 1997). Dvopikasti krasnik sicer oslabi gostitelja predvsem zaradi prehranjevanja ličink – samice namreč zgodaj poleti odložijo jajčeca globoko v razpoke lubja na deblu odraslih hrastov, ličinke pa se potem hranijo z ličjem. Krasnik ima večinoma dvoletni razvojni krog (redkeje tudi enoletnega), pri katerem ličinke prezimijo v skorji in nato nadaljujejo s prehranjevanjem in rastjo. Popolnoma razvite larve ustvarijo kamrice v zunanem delu skorje, kjer prezimijo, aprila ali maja naslednje leto pa se zabubijo. Odrasli osebki zgodaj poleti izletijo iz drevesa skozi luknjice, ki spominjajo na črko D, dve leti po ovipoziciji (Reed in sod., 2017).

3.3.4 Fitoflore

3.3.4 *Phytophthora* species

Phytophthora quercina Jung in Burgess, 2009 (Oomycota, Peronosporales, Peronosporaceae) so odkrili relativno pred nedavnim (Jung in sod., 1999) in je glede na zdajšnje znanje za dob z območja odmiranja v srednji Evropi najbolj patogen vrsta iz rodu *Phytophthora*. V preizkusih patogenosti je bila ugotovljena velika smrtnost med mladimi doba, okuženimi s fitoforo, zaradi nekroze korenin in kloroze listja (EPPO, 2000). Na Bavarskem (zvezna dežela na jugu Nemčije) so Jung in sod. (2008) ugotovili veliko povezanost med odmiranjem doba in prisotnostjo *P. quercina* na peščenasto-ilovnatih do glinenih tleh s povprečnim pH 3,5. V sestojih, ki so uspeli na peščenih do peščenasto-ilovnatih tleh s povprečnim pH 3,9, jim ni uspelo izolirati nobene od vrst iz rodu *Phytophthora*. Zato so sklepali, da je fitofora očitno vezana na nižji pH tal (pri nižjem pH tal lahko fitofora tolerira tudi zanjo manj ugodno strukturo tal) oz. na specifične talne razmere (dovolj vlažna tla za razvoj sporangijev in sprostitve zoospor). Ugotovili so, da je *P. quercina* na rastiščih doba na peščenasto-ilovnatih do glinenih tleh s povprečnim pH 3,5 eden od ključnih dejavnikov za odmiranje dreves, ker povzroči veliko škodo njihovemu koreninskemu sistemu.

Veliko patogenost *P. quercina* za dob so ugotovili tudi v Italiji (Vettrano in sod., 2002). Razlika med njihovimi rezultati in prej omenjenimi nemškimi je bila v tem, da so v Italiji uspeli izolirati fitof-



Slika 3: Odrasel osebek dvopikastega krasnika (foto: Gyorgy Csoka, Hungary Forest Research Institute, Bugwood.org)

Figure 3: Adult specimen of the Double-crested Fritillary (photo: Gyorgy Csoka, Hungary Forest Research Institute, Bugwood.org)

toro tudi pri peščenih tleh z višjo pH vrednostjo (manj kislila tla). Dodatno so potrdili še ugotovitev raziskave Junga in sod. (1999), da je optimalna temperatura za uspevanje *P. quercina* približno 25 °C; po desetdnevem gojenju izolatov pri 30 °C se je rast fitoftore ustavila in se ni ponovno začela niti po vrnitvi na nižjo temperaturo.

V raziskavi (Jung in sod., 2015), v kateri so med letoma 1972 in 2013 spremljali pojavnost fitoftor (*Phytophthora* spp.) v 732 evropskih drevesnicah in na 2525 lokacijah, kjer je bil posajen sadilni material iz spremljanih drevesnic, so potrdili prisotnost 49 taksonov fitoftor. Le-te so bile prisotne v 670 drevesnicah (91,5 % vseh spremljanih drevesnic), znotraj katerih jih je bilo od 1992 nasadov okuženih 1614, večina okuženih rastlin pa je bila videti zdrava. Z gozdnih in negozdnih lokacij na prostem, kjer so uporabili sadilni material iz spremljanih drevesnic, so od 2525 lokacij fitoftore potrdili na 1667 lokacijah (določili so 56 taksonov fitoftor). Na omenjenih okuženih lokacijah so okužene rastline pogosto kazale simptome okužbe, kot so osutje krošnje, kloroza listja/iglic in tudi odmrte celotne rastline zaradi ekstenzivne izgube finih korenin in/ali trohnenja koreninskega vratu. Najmanj 47 določenih taksonov fitoftor je bilo tujerodnih, sedem znanih vrst fitoftor so v Evropi našli prvič, sedem taksonov pa je bilo v znanosti zabeleženih sploh prvič. V raziskavi so izpostavili težavo neučinkovitega evropskega sistema za preprečevanje vnosa in širjenja tujerodnih patogenov rastlin. Ves sistem namreč temelji na naključnih vizualnih pregledih rastlinskega materiala (v raziskavi so dokazali, da je v drevesnicah večina okuženih rastlin vizualno popolnoma zdrava, kar pomeni, da brez molekularnih metod ne moremo odkriti patogenov), poleg tega pa je sistemske omejitve mogoče sprejeti samo za trenutno znane vrste patogenov, ne pa za neznane, kar je svojstven paradoks.

V raziskavi so ugotovili, da fitoftore zaradi svoje specifične življenjske strategije, ki temelji na izredno odpornih oosporah, ki so zmožne dolgoročnega preživetja, klamidiosporah, ki so zmožne srednje- in kratkoročnega preživetja, multiciklične produkcije sporangijev, ki v okolje sproščajo zoospore, ki lahko okužijo popolnoma zdrava, nepoškodovana tkiva različnih gostiteljev,

njihove pogoste velike agresivnosti, pri določenih vrstah zelo velikega razpona gostiteljev, pri drugih vrstah pa izjemne specializiranosti na določene gostitelje, predstavljajo od trenutno obstoječih najuspešnejšo skupino invazivnih patogenov rastlin.

3.3.5 Hrastova pepelovka

3.3.5 Powdery oak mildew

Hrastova pepelovka (*Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun in S. Takam. (2000); Ascomycota, Leotiomyces, Erysiphales, Erysiphaceae) je ena od najpogostejših boleznih gradna in doba v Evropi, pri čemer je dob njen najprimernejši gostitelj (Hajji in sod., 2009). *E. alphitoides* je tujeroden patogen, ki se je v Evropi začel širiti v letu 1907 (Foex, 1941, cit. po Hajji in sod., 2009). Bolezen lahko zelo prizadene gostitelja, še posebno dobovo mladje (zmanjšana rast, velika mortaliteta). Pri odraslih drevesih sama po sebi sicer povzroči manj škode (zmanjšana vitalnost drevesa), v kombinaciji z drugimi škodljivimi dejavniki pa lahko vodi v propad drevesa. Kljub prej omenjenemu pa obstajajo dokazi, da je ob močnejši okužbi lahko pepelovka ključni dejavnik propada odraslih dreves (Hajji in sod., 2009). Bolezen se pojavi le na mladih, razvijajočih se listih. Kolonizacija patogena povzroči nekroze listnega tkiva le na listih, ki so šele na začetku svojega razvoja. Zaradi okužbe s hrastovo pepelovko se bistveno zmanjša življenjska doba posameznega lista (listje prej odpade), nekoliko manjša je tudi asimilacija (zmanjšanje za približno 20–30 %), kar povzroči oslabeitev drevesa (Hajji in sod., 2009). V Evropi poleg *E. alphitoides* podobne simptome povzročajo še tri kriptovrste, in sicer *E. quercicola*, *E. hypophylla* in *Phyllactinia roboris* (Marçais in Desprez-Loustau, 2014).

4 DODATNI DEJAVNIKI ODMIRANJA ZA DOB IN GRADEN

4 CONTRIBUTING FACTORS FOR SESSILE AND PEDUNCULATE OAK DECLINE

Pri odmiranju doba in gradna je veliko dodatnih dejavnikov. Nekateri od njih so:

- štorovke (*Armillaria* spp.): v odmiranje doba se vključijo, ko je drevo že oslabiljeno oz. ko že propada (Halmschlager in Kowalski,

- 2004; Thomas, 2008). Neoslabljenega drevesa ne morejo okužiti in uničiti (Jurc, 1999). V raziskavi (Denman in sod., 2017), v kateri so analizirali 51 izolatov štorovk iz slabo vitalnih dobov, rastočih v Angliji, so potrdili štiri vrste štorovk: *Armillaria gallica*, *A. mellea*, *A. ostoyae* in *A. tabescens*. Najpogostejše so izolirali vrsto *A. gallica*, vendar le iz dobov, ki so rasli v gozdu. Iz dobov, rastočih na vrtovih, so izolirali vrsto *A. mellea*, vrsto *A. tabescens* so potrdili le v štirih od 51 izolatov tako iz dobov, rastočih v gozdu, kot tudi iz tistih, ki so rasli na vrtovih. V raziskavi so ugotovili, da bi bile potrebne nadaljnje raziskave, če želimo podrobneje določiti vlogo štorovk pri odmiranju doba, pri raziskavah pa bi se morali osredotočiti predvsem na *A. gallica* in njene interakcije z drugimi mikroorganizmi ter tudi drugimi vrstami štorovk;
- podlubniki, stržnarji, kozlički in druge ksilofagne vrste: pospešujejo propad oslabelega drevesa (Jurc, 1999). V nedavno objavljeni raziskavi (Macháčová in sod., 2022), ko so med letoma 2020 in 2021 v šestih gradnovih in dobovih sestojih na Češkem, ki so bili izpostavljeni suši v obdobju 2015–2019, vzorčili tam prisotne žuželke, so ugotovili, da so bile najpogostejše naslednje družine vrst, ki uspevajo pod skorjo gostiteljskega drevesa: Cerambycidae (kozlički; znotraj te družine je bila najpogostejša vrsta *Xylotrechus antilope* (Schönherr, 1817)), Curculionidae (rilčkarji; hrastov beljavar – *Scolytus intricatus* Ratzeburg, 1837 in hrastov lesar – *Xyleborus monographus* Fabricius, 1792) in Buprestidae (krasniki; dvopikasti krasnik – *Agrilus biguttatus* Fabricius, 1777, *A. sulcicollis* Lacordaire, 1835);
 - hrastov korenovec (*Gymnopus fusipes* (Bull.) Gray (1821); Basidiomycota, Agaricomycetes, Omphalotaceae): povzroča trohnenje korenin na bolj sušnih peščenih tleh. Bolezen sicer povzroča zmanjšanje vitalnosti doba skupaj z drugimi stresnimi dejavniki (Thomas, 2008);
 - bakterije, mikroplazme in virusi (Thomas, 2008). Büttner in Führling (1996) sta v dobovih sestojih in drevesnicah v severni Nemčiji proučevala povzročitelje klorotičnih simptomov na listih in ugotovila, da simptomi verjetno pripadajo eni od kriptičnih virusnih skupin.

Nekatere vrste bakterij naj bi bile povezane z ‚akutnim odmrtnjem hrastov‘ (acute oak decline ali AOD) – bolezenijo, s katero se soočajo v Angliji. Brady in sod. (2017) so v raziskavi iz AOD simptomatičnih hrastov najpogostejše izolirali naslednje vrste bakterij: *Gibbsiella quercinecans*, *Brenneria goodwinii* and *Rahnella victoriana*, so pa avtorji raziskave omenili, da je med vrstami izredno zahtevno razločevanje zaradi podobnosti v kolonijski morfologiji, fenotipskemu profilu in 16S rRNK genskih sekvencah;

- vrste iz rodu *Ophiostoma*: pri dobu delujejo kot šibki patogeni (povzročajo nekroze tkiva), so del kompleksa za dob škodljivih dejavnikov (Selochnik in sod., 2014).

5 REZULTATI IN RAZPRAVA

5 RESULTS AND DISCUSSION

Znanstveni viri, ki smo jih pregledali v naši raziskavi, kot ključni sprožilni dejavnik (tudi dejavnik predispozicije) za odmiranje doba večinoma navajajo sušni stres, kar potrjujejo tudi nekatere v Sloveniji opravljene raziskave, npr. Čater in Batič (1999), Jagodic (2016), Dogar (2021).

Gradbeni je glede na izsledke raziskav za sušo sicer odpornejši kot dob, vendar ga sušni stres kot predispozicijski dejavnik (ponavljajoče se zmerne suše) in kot sprožilni dejavnik (enkratna izredna suša) lahko prav tako zelo oslabi ali pa drevo zaradi njega celo odmre (Petrutan in sod., 2021). Zato lahko sušo pri gradnu prav tako uvrščamo med pomembnejše povzročitelje odmiranja, vendar je njen vpliv, splošno gledano, vseeno manjši oz. manj izrazit kot pri dobu. V povezavi s spopadanjem s sušo raziskave kot ključno navajajo ustrezno gospodarjenje z gradnovimi in dobovimi sestoji v obliki posnemanja procesov in struktur sestojev v negospodarjenih starodobnih gozdovih (npr. Petrutan in sod., 2021). Bistvena je počasnejša rast (v mladosti manjše krošnje). Na tak način drevesa prilagodijo svoj prevodni sistem, ki za nemoteno delovanje potrebuje manjšo količino vode in je tako odpornejši za njeno pomanjkanje (drevesa imajo pri počasnejši rasti (manjše krošnje) ožje prevodne elemente, zato ob sušnem stresu tudi težje nastane prekinitev vleka vode in zračnih

embolij). Poleg prej omenjenega naj bi večje presvetljevanje hrastovih sestojev (intenzivnejše gospodarjenje) tudi ugodno vplivalo na gradacije defoliatorjev (Jurc, 1999). V povezavi s hidrološkimi razmerami so za rast hrastovih sestojev ključna tudi različna hidromelioracijska dela (npr. upad nivoja podtalnice zaradi regulacije vodotokov) in onesnaženost vode, ki jo drevesa črpajo iz tal. Le-ta lahko povzroči motnje v delovanju fotosinteze in nalaganje onesažil v tkivu drevesa v koncentracijah, ki ne povzročajo akutnih poškodb, lahko pa dolgoročno povečajo občutljivost drevesa za druge stresne dejavnike (Khan in Ghouri, 2011; Leblanc in Loehle, 1993). Glede na predvideno povečano pogostost in intenzivnost vremenskih ekstremov zaradi podnebnih sprememb se bo le še povečeval pomen sušnega stresa kot dejavnika predispozicije in sprožilnega dejavnika pri odmiranju hrastovih sestojev. V povezavi s prej omenjenimi podnebnimi spremembami se povečuje tudi tveganje za spomladansko pozebo, za katero je dob precej občutljiv (Thomas in sod., 2002, Delatour, 1983, cit. po Thomas, 2008). Odpornost dobovih sestojev za spomladansko pozebo se sicer lahko izboljša s sajenjem pozno odganjajočih osebkov, vendar je pri nas takih dreves zelo malo, prepoznati pa jih je mogoče le z večletnim opazovanjem (Ducousso in Bordacs, 2010).

Žuželčji defoliatorji so tako dejavnik predispozicije (ponavljajoče se manjše defoliacije, ki drevo oslabijo) kot tudi sprožilni dejavnik (večja enkratna defoliacija, ki lahko povzroči propad drevesa) odmiranja gradna in doba. Zaradi vse višjih povprečnih temperatur lahko pričakujemo povečano aktivnost žuželčjih defoliatorjev (oz. žuželk na splošno), saj je njihova telesna aktivnost odvisna od zunanje temperature (so eksotermne) – zvišana povprečna temperatura povečuje njihovo vitalnost, plodnost in sposobnost preživetja (Jurc in sod., 2021). Vse pogostejši vremenski ekstremi in ujme še dodatno oslabijo drevesa, tako da se njihova obrambna zmogljivost pred žuželčjimi defoliatorji (in tudi drugimi stresnimi dejavniki, pred katerimi se vitalno drevo lahko brani) zmanjša in tako postanejo še občutljivejše za defoliacije. Podnebne spremembe povečujejo pomen žuželčjih defoliatorjev.

Posebna grožnja gradnu in dobu je vnos tujerodnih invazivnih vrst (primera hrastove pepelovke in hrastove čipkarke), saj med seboj kot vrste v preteklosti niso imeli interakcij in skupnega evolucijskega razvoja. Zato obstaja možnost, da se drevo, če ga bo nova patogeni vrsta spoznala kot primerne gostitelja, ne bo zmožilo oz. znalo braniti, kar lahko povzroči velikopovršinsko odmiranje, kot se je npr. zgodilo pri brestih s holandsko brestovo boleznijo in se trenutno dogaja velikemu in poljskemu jesenu zaradi jesenovega ožiga. Podnebne spremembe tudi v tem primeru za graden in dob niso nekaj pozitivnega, saj povečujejo tveganje za uspešno naturalizacijo tujerodnih vrst in s tem tveganje za razvoj invazivnih tujerodnih vrst (približno 10 % vnesenih tujerodnih vrst se namreč naturalizira oz. ustali, približno 10 % od njih pa jih postane invazivnih (de Groot in sod., 2017)). Vedno milejše zime omogočajo preživetje vedno večjemu številu tujerodnih organizmov – vrstna pestrost se namreč povečuje od polov proti ekvatorju (Willig in Presley, 2018). To pomeni, da bo naše prihodnje podnebje, če se bodo temperature povečevale (in če se bo ohranjala dovoljšnja količina padavin), vedno primernejše za bistveno več vrst, kot jih je pri nas lahko uspevalo doslej (v primeru nezadostne količine padavin pa bo omejujoč dejavnik preživetja večjemu številu vrst verjetno postala odpornost proti suši, čemur bodo prav tako sledile spremembe v vrstni sestavi organizmov). Če k prej omenjenemu dodamo še komponento intenzivne mednarodne trgovine in potovanja ljudi, ki organizmom omogočajo hitro širjenje na daljše razdalje, lahko kljub nekaterim ukrepom za preprečevanje širjenja tujerodnih invazivnih vrst pričakujemo. Da se bo njihovo število pri nas vzrajno povečevalo.

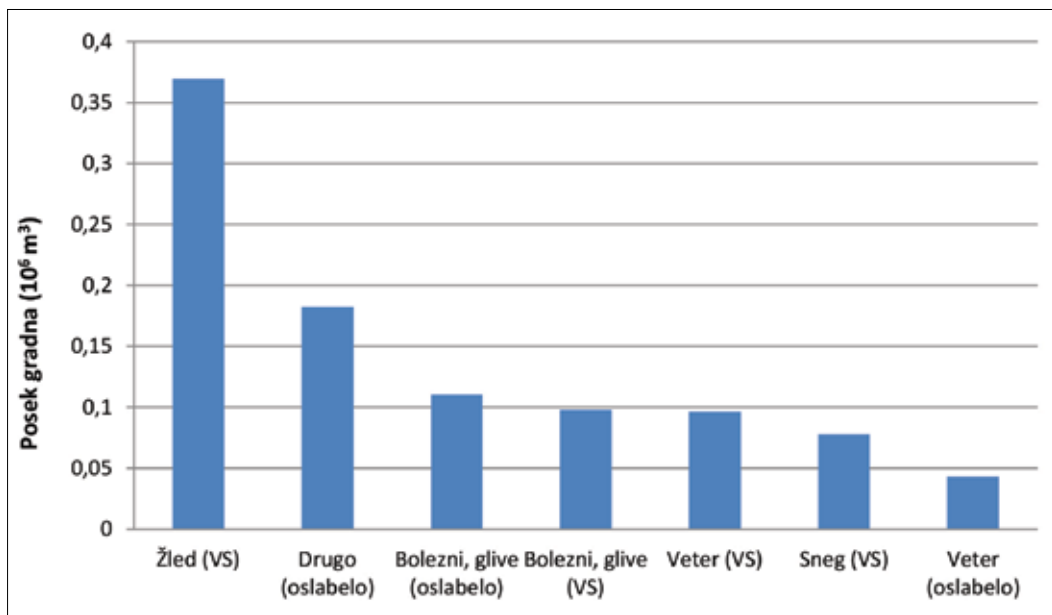
Pri odmiranju gradna in doba je veliko dodatnih dejavnikov, v pregledu objav smo navedli le nekatere, ki so v literaturi pogostejše omenjene. Nekatere od njih (npr. štorovke) lahko glede na trenutno znanje (Jurc, 1999; Halmschlager in Kowalski, 2004; Thomas, 2008) z gotovostjo uvrstimo med dodatne dejavnike (v odmiranje drevesa se vključijo šele takrat, ko je le-to oslabilo oz. že propada). Pri mnogih drugih pa je uvrstitev v to skupino vprašljiva, saj lahko patogeno delujejo,

že preden je drevo dejansko bolj oslابلjeno. Tudi pri dodatnih dejavnikih se ne moremo izogniti vplivom spreminjajočega se podnebja. V spremenjenih razmerah se lahko nekateri od organizmov, ki smo jih obravnavali kot dodatni dejavnik pri odmiranju gradna in doba, zaradi spremenjenega delovanja spremenijo v škodljivi dejavnik ali pa dejavnik predispozicije, lahko pa tudi sami oslabiljo in tako izpadejo iz skupine dodatnih dejavnikov. Pomembne so tudi kompleksne povezave ob hkratnem delovanju več patogenih organizmov v kombinaciji z abiotskimi škodljivimi dejavniki, ki pa jih je težko proučevati.

V Sloveniji (podatki Zavoda za gozdove Slovenije) smo v obdobju 1995–2022 z analizo evidence poseka gradna ugotovili, da je količina varstveno-sanacijskega poseka in poseka oslabilih dreves znašala kar približno 27 % skupne količine poseka oz. približno 1.109.000 m³, kar je relativno veliko. Med vzroki za varstveno-sanacijsko sečnjo oz. posek oslabilih dreves (slika 4) je bistveno prevladoval žled (približno 37 % vse

varstveno-sanacijske sečnje in poseka oslabilih dreves), z 19 % so mu sledili drugi razlogi (v tem primeru gozdar ali ni bil prepričan, kaj je bil vzrok za odmrtnje oz. oslabele drevesa, ali pa je bil vzrok nekaj drugega od možnosti, ponujenih v sistemu, zato je v evidenco vnesel kategorijo 'drugo'), njim pa še boleznii oz. glive ter veter in sneg. Skupaj so bili abiotski dejavniki (žled, veter in sneg) vzrok za približno 60 % vse varstveno-sanacijske sečnje in poseka oslabilih dreves, biotski dejavniki pa le za približno 21 %, od tega velika večina glive oz. boleznii. Iz omenjenega lahko zaključimo, da v Sloveniji graden bolj kot biotski dejavniki ogrožajo abiotski dejavniki, katerih vpliv bo v spremenjenem podnebjii verjetno še izrazitejšii.

Količina varstveno-sanacijskega poseka in poseka oslabilih dreves je pri dobi znašala približno 35 % skupne količine poseka oz. približno 204.000 m³. Med vzroki za varstveno-sanacijsko sečnjo oz. posek oslabilih dreves (slika 5) prevladujejo glive oz. boleznii (približno 43 % celotne varstveno-sanacijske sečnje in poseka oslabilih



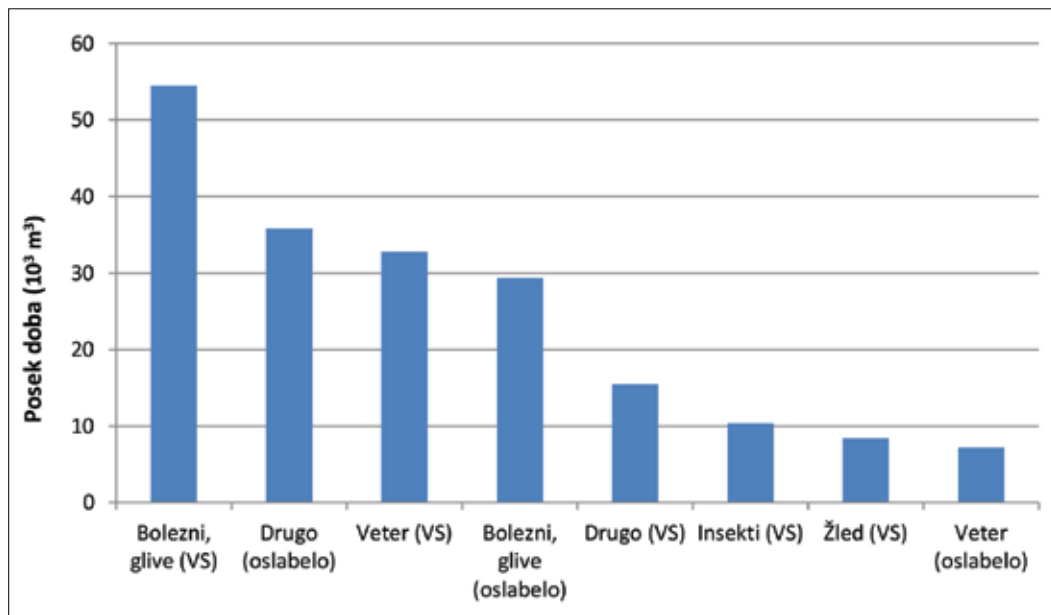
Slika 4: Prikaz količine poseka gradna glede na posamezne vzroke za varstveno-sanacijsko sečnjo (VS) in posek oslabilih dreves (oslabeledo) v obdobju 1995–2022 za območje Slovenije (prikazane so le tiste vrste sečenj, katerih količina presega en odstotek celotnega poseka v proučevanem obdobju; v milijonih m³)

Figure 4: Depiction of the amount of tree felling by individual cause for protection-sanitation logging (VS) and felling of weakened trees (weakened) in the period 1995–2022 for the area of Slovenia (only those types of felling whose amount exceeds 1% of the total felling in the study period are shown; in millions of m³)

dreves), sledijo drugi razlogi (26 %), veter (11 %), insekti (5 %) in žled (4 %). Pri dobi za razliko od gradna kot vzrok za varstveno-sanacijski posek in posek oslabelega drevja prevladujejo biotski dejavniki (približno 48 % celotne varstveno-sanacijske sečnje in poseka oslabeleli dreves). Velik delež poseka, evidentiranega kot ,drugo (varstveno-sanacijsko)‘ in ,drugo (oslabele)‘, bi lahko verjetno vsaj delno šteli tudi med biotske dejavnike. Kot škodljiv dejavnik je namreč pri omenjenih kategorijah pri približno polovici posekanega lesa določena kompleksna bolezen, kar pomeni kombinacijo različnih biotskih in abiotskih dejavnikov. Abiotski dejavniki so kot vzrok za varstveno-sanacijsko sečnjo in posek oslabeleli dreves evidentirani pri približno 8 % celotne varstveno-sanacijske sečnje in poseka oslabeleli dreves.

Pri sami obravnavi evidence Zavoda za gozdove Slovenije pa moramo vseeno upoštevati, da obravnava evidentiranih podatkov o vzrokih za posek

ne da povsem natančne slike dejanskega vzroka za samo oslabeitev oz. odmrtje drevesa, pač pa le vzrok za posek. Tako je bilo posamezno drevo morda že oslabiljeno zaradi gliv ali insektov, neki abiotski dejavnik (npr. žled) pa drevo podre in je kot vzrok za posek v evidenco in je kot vzrok za posek v evidenco vnešen nek najočitnejši škodljiv dejavnik, čeprav bi neoslabiljeno drevo morda vpliv abiotskega dejavnika preživel manj poškodovano in ga še ne bi bilo treba posekati. Pri dobi smo iz pregledane literature (tudi domačih raziskav) lahko ugotovili, da je suša poglaviti sprožilni dejavnik in dejavnik predispozicije, v evidenci poseka pa suša kot škodljiv dejavnik praktično skoraj ni evidentirana. Verjetno je vzrok v prej omenjenem – morda je suša drevo bistveno oslabila, nato so se drevesa lotili še sekundarni škodljivi organizmi (žuželke, glive), ki jih je gozdar prepoznal kot vzrok za slabo stanje drevesa in jih v evidenco vnesel kot vzrok za posek.



Slika 5: Prikaz količine poseka doba glede na posamezne vzroke za varstveno-sanacijsko sečnjo (VS) in posek oslabeleli dreves (oslabele) v obdobju 1995–2022 za območje Slovenije (prikazane so le tiste kategorije, katerih količina presega en odstotek vsote vse varstveno-sanacijske sečnje in poseka oslabeleli dreves v proučevanem obdobju; v tisočih m³)

Figure 5: Depiction of the volume of harvesting by cause for the period 1995–2022 for the area of Slovenia (only those categories whose volume exceeds 1% of the sum of all salvage logging and harvesting of weak trees in the study period are shown; in thousands of m)

7 POVZETEK

Namen raziskave je bil s pregledom domače in tuje literature določiti najpomembnejše abiotске in biotske dejavnike za odmiranje doba (*Q. robur*) in gradna (*Q. petraea*) v Evropi ter pri nas in jim določiti nivo v spirali propadanja (dejavniki predispozicije, sprožilni dejavniki in dodatni dejavniki). Pregledu literature je sledila analiza podatkov Zavoda za gozdove Slovenije o poseku gradna in doba v obdobju 1995–2022 na območju Slovenije. Po pregledu literature smo ugotovili, da na odmiranje gradna in doba vpliva kompleks abiotских in biotskih škodljivih dejavnikov. Kot poglavitni dejavnik predispozicije in hkrati tudi sprožilni dejavnik je v literaturi najpogosteje omenjen sušni stres, katerega vpliv postaja vedno večji z višanjem povprečne temperature zraka in zmanjševanjem količine padavin oziroma njihove neenakomerne porazdelitve (posledica spreminjanja podnebja). Od biotskih dejavnikov pa se v glavnem omenja različne vrste gliv: predvsem različne vrste gliv in fitoflor ter vnos najrazličnejših tujerodnih vrst, katerim se s spreminjanjem podnebja povečujejo možnosti za uspešno naturalizacijo in kasnejšo potencialno invazivnost, mednarodno oziroma medcelinsko trgovanje in turizem pa jim ponujata odlične možnosti za širjenje. V proučevanem obdobju sta varstveno-sanacijski posek in posek oslabelega drevja pri dobu znašala kar približno 35 % skupne količine poseka oz. približno 204.000 m³, pri gradnu pa približno 27 % oz. približno 1.109.000 m³.

7 SUMMARY

The aim of this study was to determine the most important abiotic and biotic factors that contribute to the decline of sessile (*Quercus robur*) and pedunculate oak (*Q. petraea*) in Europe and in Slovenia and to determine their role in Manion's decline disease spiral (predisposing, inciting and contributing factors) by reviewing the scientific literature. To further determine the situation of sessile and pedunculate oak in Slovenia we analysed the data from Slovenian Forest Service regarding the felling of both oaks in the period from 1995 to 2022. After the literature review we concluded that the decline phenomena

of sessile and pedunculate oak is caused by a complex of biotic and abiotic factors. As the main predisposing and at the same time inciting factor in sessile and pedunculate oak decline the literature mentions drought that is being enhanced with the changing climate. From biotic factors different species of fungi, phytophthora and introduced species (with increased chances of intercontinental migration, because of global transport and tourism, and successful naturalisation (with therefore increased chances of becoming invasive), as a result of changing climate) are mentioned. The sanitation felling of sessile oak in analysed period accounted for approximately 35 % (204,000 m³) of all felling of sessile oak and the sanitation felling of pedunculate oak accounted for approximately 27 % (1,109,000 m³) of all felling of pedunculate oak.

8 ZAHVALA

8 ACKNOWLEDGEMENT

Prispevek je del magistrskega dela prvega avtorja z naslovom Pregled odmiranja hrastov v Evropi in pri nas. Zahvalili bi se recenzentki magistrskega dela prof. dr. Maji Jurc za koristne dopolnitve, Mariji Kolšek in Gregorju Senegačniku z Zavoda za gozdove Slovenije pa za posredovanje podatkov o poseku hrastov v Sloveniji.

Prvi avtor se zahvaljujem Pahernikovi ustanovi za prejeta finančna sredstva v obliki štipendije. Drugi avtor je delo pri prispevku opravil v okviru Javne gozdarske službe na Gozdarskem inštitutu Slovenije, ki jo financira Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

9 VIRI

9 REFERENCES

- Bončina A., Rozman A., Dakskobler I., Klopčič M., Babji V., Poljanec A. 2021. Gozdni rastiščni tipi Slovenije: vegetacijske, sestojne in upravljalvske značilnosti. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Zavod za gozdove Slovenije.
- Brady C., Arnold D., McDonald J., Denman S. 2017. Taxonomy and identification of bacteria associated with acute oak decline. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 33, 143. <https://doi.org/10.1007/s11274-017-2296-4>

- Broadmeadow M.S.J., Jackson S.B. 2008. Growth responses of *Quercus petraea*, *Fraxinus excelsior* and *Pinus sylvestris* to elevated carbon dioxide, ozone and water supply. *New Phytologist*, 146, 3: 437–451. <https://doi.org/10.1046/j.1469-8137.2000.00665.x>
- Büttner C., Führling M. 1996. Studies on virus infection of diseased *Quercus robur* (L) from forest stands in northern Germany. *Annales des sciences forestières*, 53, 2–3: 383–388. <https://hal.science/hal-00883060/document> (21. 6. 2023).
- Cochard H.H., Bréda N., Granier A.A., Aussenac G. 1992. Vulnerability to air embolism of three European oak species (*Quercus petraea* (Matt) Liebl, *Q. pubescens* Willd, *Q. robur* L). *Annales des sciences forestières*, 49, 3: 225–233. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00882799/document> (8. 1. 2023).
- Cochard H.H., Bréda N., Granier A.A. 1996. Whole tree hydraulic conductance and water loss regulation in *Quercus* during drought: evidence for stomatal control of embolism?. *Annales des sciences forestières*, 53, 2–3: 197–206. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00883043/document> (8. 1. 2023).
- Copolovici L., Pag A., Kännaste A., Bodescu A., Tomescu D., Copolovici D., Soran M.–L., Niinemets Ü. 2017. Disproportionate photosynthetic decline and inverse relationship between constitutive and induced volatile emissions upon feeding of *Quercus robur* leaves by large larvae of gypsy moth (*Lymantria dispar*). *Environmental and Experimental Botany*, 138: 184–192. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2017.03.014>
- Čater M. 1998. Nekateri ekofiziološki kazalci stresa pri dobu (*Quercus robur* L.) v severovzhodni Sloveniji (Murska šuma): magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.
- Čater M., Batič F. 1999. Nekateri ekofiziološki kazalci stresa pri dobu (*Quercus robur* L.) v severovzhodni Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 58: 47–83. <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-UEWAVE6R> (12. 5. 2023).
- de Groot M., Kolšek M., Veenvliet J.K., Kutnar L., Malovrh J., Ogris N., Rantaša B., Rozman S. 2017. Tujerodne vrste v slovenskih gozdovih. Ljubljana, Založba *Silva Slovenica*, Gozdarski inštitut Slovenije.
- Denman S., Barrett G., Kirk S.A., McDonald J.E., Coetzee M.P.A. 2017. Identification of *Armillaria* species on declined oak in Britain: implications for oak health. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 90, 1: 148–161. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpw054>
- Dogar V. 2021. Vpliv okoljskih dejavnikov na rast doba (*Quercus robur* L.) v porečjih Mure in Krke: diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=128446> (12. 5. 2023).
- Doležal J., Mazúrek P., Klimešová J. 2010. Oak decline in southern Moravia: the association between climate change and early and late wood formation in oaks. *Preslia*, 82: 289–306. <https://www.preslia.cz/article/pdf?id=212> (16. 1. 2023).
- Ducousso A., Bordacs S. 2010. EUFORGEN. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: Dob in graden (*Quercus robur/Quercus petraea*). Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Silva Slovenica. https://www.euforgen.org/fileadmin/templates/euforgen.org/upload/Countries/Slovenia/Technical_guidelines/Quercus_robur-petraea_SVN.pdf (22. 12. 2022).
- EPPO, 2000. Mini data sheet on *Phytophthora quercina*. European and Mediterranean Plant Protection Organization. <https://gd.eppo.int/taxon/PHYTQU/documents> (20. 1. 2023).
- Fellner R., Pešková V. 1995. Effects of industrial pollutants on ectomycorrhizal relationships in temperate forests. *Canadian Journal of Botany*, 73, 1: 1310–1315. <https://doi.org/10.1139/b95-392>
- Forest Condition in Europe: the 2020 assessment: ICP Forests technical report under the UNECE convention on long-range transboundary air pollution (Air Convention). Eberswalde, Thünen Institute. https://www.icp-forests.org/pdf/ICPForests_TR2020.pdf (10. 12. 2022).
- Gibbs J., Greig B. 1997. Biotic and abiotic factors affecting the dying back of pedunculate oak *Quercus robur* L. *Forestry*, 70, 4: 399–406. <https://doi.org/10.1093/forestry/70.4.399>
- Gieger T., Thomas F.M. 2005. Differential response of two Central-European oak species to single and combined stress factors. *Trees*, 19: 607–618. <https://doi.org/10.1007/s00468-005-0424-5>
- Glavendekić M.M., Medarević M.J. 2010. Insect defoliators and their influence on oak forests in the Djerdap national park, Serbia. *Archives of Biological Sciences*, 62, 4: 1137–1141. <https://doi.org/10.2298/ABS1004137G>
- Haavik L.J., Billings S.A., Guldin J.M., Stephen F.M. 2015. Emergent insects, pathogens and drought shape changing patterns in oak decline in North America and Europe. *Forest Ecology and Management*, 354: 190–205. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.06.019>
- Hajji M., Dreyer E., Marçais B. 2009. Impact of *Erysiphe alphitoides* on transpiration and photosynthesis in *Quercus robur* leaves. *European Journal of Plant Pathology*, 125: 63–72. <https://doi.org/10.1007/s10658-009-9458-7>

- Halmschlager E., Kowalski T. The mycobiota in nonmycorrhizal roots of healthy and declining oaks. *Canadian Journal of Botany*, 82, 10: 1446–1458. <https://www.proquest.com/docview/218576660?parentSessionId=XFyLCbadmz%2FWfSmVTRX1NYO n%2BMrxsU94BqymNQPjaZM%3D> (24. 1. 2023).
- Harapin M., Jurc M., 2000. A study of important entomofauna in oak forests of Slovenia. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 61: 75–93. <https://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=7420>.
- Hoch G., Stemmelen A., Csaba Béla E., Hinterstoisser W., Lanščak M., Stojnić S., Tóth M., Westergren M., Zidar S., Zlatković M., Zoric N. in De Groot M. 2024. Infestation intensity by the invasive oak lace bug, *Corythucha arcuata* (Say) in mixed and pure oak stands. *Journal of applied entomology*, 148, 1: 26–33.
- Jagodic Š. 2016. Vpliv hidrorregulacij na debelinsko rast hrasta doba (*Quercus robur* L.) v Murski šumi: diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo.
- Jump A.S., Ruiz-Benito P., Greenwood S., Allen C.D., Kitzberger T., Fensham R., Martínez-Vilalta J., Lloret Francisco. 2017. Structural overshoot of tree growth with climate variability and the global spectrum of drought-induced forest dieback. *Global Change Biology*, 23: 3742–3757. <https://doi.org/10.1111/gcb.13636>
- Jung T., Blaschke H., Neumann P. 1996. Isolation, identification and pathogenicity of *Phytophthora* species from declining oak stands. *European Journal of Forest Pathology*, 26, 5: 253–272. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0329.1996.tb00846.x>
- Jung T., Cooke D.E.L., Blaschke H., Duncan J. M., Oßwald W. 1999. *Phytophthora quercina* sp. nov., causing root rot of European oaks. *Mycological Research*, 103, 7: 785–798. <https://doi.org/10.1017/S0953756298007734>
- Jung T., Blaschke H., Oßwald W. 2008. Involvement of soilborne *Phytophthora* species in Central European oak decline and the effect of site factors on the disease. *Plant Pathology*, 49, 6: 706–718. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3059.2000.00521.x>
- Jung T., Orlikowski L., Henricot B., Abad-Campos P., Aday A.G., Aguín Casal O., Bakonyi J., Cacciola S.O., Cech T., Chavarriaga D. in sod. 2015. Widespread *Phytophthora* infestations in European nurseries put forest, semi-natural and horticultural ecosystems at high risk of *Phytophthora* diseases. *Forest Pathology*, 46, 2: 134–163. <https://doi.org/10.1111/efp.12239>
- Jurc D. 1999. Bolezni in sušenje hrastov v Evropi in pri nas. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije. <https://www.zdravgozd.si/dat/pdp/Jurc2002.pdf> (1. 12. 2022).
- Jurc M., Jurc D. 2017. The first record and the beginning the spread of Oak lace bug, *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae), in Slovenia = Prvi nalaz i početak širenja hrastove mrežaste stjenice, *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae), u Sloveniji. *Šumarski list*, 9/10: 485–488. <https://www.sumari.hr/sumlist/pdf/201704850.pdf> (5. 6. 2023).
- Jurc M., Hauptman T., Pavlin R., Borkovič D. 2021. Kako varovati gozdne rezervate? 11. seminar in delavnica iz varstva gozdov, 1.–2. junij 2021, GIS in ZGS. <https://www.zdravgozd.si/dat/dogodki/183.pdf> (10. 5. 2023).
- Kavčič A., de Groot M. 2021. Hrastova čipkarka v Evropi. 11. seminar in delavnica iz varstva gozdov. 1.–2. junij 2021 (Zoom videokonferenčni sistem). Gozdarski inštitut Slovenije. <https://www.zdravgozd.si/dat/dogodki/191.pdf> (6. 2. 2023).
- Khan M.A., Ghouri A.M. 2011. Environmental pollution: its effects on life and its remedies. *Researcher world: Journal of Arts, Science & Commerce*, 2, 2: 276–285. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1981242 (13. 1. 2023).
- Kucherov S. 1989. The reconstruction of *Lymantria dispar* outbreaks by dendrochronological methods in the south Urals. *Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch of the U. S. S. R. Academy of Sciences*: 205–206. https://www.fs.usda.gov/nrs/pubs/gtr/gtr_ne153.pdf?page=218 (11. 6. 2023).
- Leblanc D.C., Loehle C. 1993. Effect of contaminated groundwater on tree growth: A tree-ring analysis. *Environmental Monitoring and Assessment*, 24: 205–218. <https://doi.org/10.1007/BF00545978>
- Levanič T. 1993. Vpliv melioracij na rastne in prirastne značilnosti črne jelše (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), ozkolistnega jesena (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) in doba (*Quercus robur* L.) v Prekmurju: magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo.
- Manion P.D. 1981. *Tree disease concepts*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Macháčová M., Nakládal O., Samek M., Bat'a D., Zumr V., Pešková V. 2022. Oak decline caused by biotic and abiotic factors in Central Europe: a case study from the Czech Republic. *Forests*, 13, 8, <https://doi.org/10.3390/f13081223>: 22 str.
- Marçais B., Desprez-Loustau M.-L. 2012. European oak powdery mildew: impact on trees, effects of environmental factors, and potential effects of climate change. *Annals of Forest Science* 71, 6: 633–642. <https://doi.org/10.1007/s13595-012-0252-x>
- Matić S. 1996: Uzgojni radovi na obnovi i njezi sastojina hrasta lužnjaka. V: *Hrast lužnjak u Hrvatskoj*. Vinkovci, Zagreb, Hrvatska akademija znanosti I umjetnosti: 167–212.
- Maatyssek R., Sandermann H. 2003. Impact of ozone on trees: an ecophysiological perspective. *Progress*

- in Botany, 64: 349–404. https://doi.org/10.1007/978-3-642-55819-1_15
- Milanović S., Mihajlović L., Karadžić D., Jankovsky L., Aleksić P., Janković-Tomanić M., Lazarević J. 2014. Effects of pedunculate oak tree vitality on gypsy moth preference and performance. Archives of Biological Sciences, 66, 4: 1659–1672. <https://radar.ibiss.bg.ac.rs/handle/123456789/2265> (18. 1. 2023).
- Moraal L., Hilszczanski J. 2000. The oak buprestid beetle, *Agrilus biguttatus* (F.) (Col., Buprestidae), a recent factor in oak decline in Europe. Journal of Pest Science, 73, 5: 134–138. <https://doi.org/10.1007/BF02956447>
- Ocena kemijskega stanja voda v Sloveniji za načrt upravljanja voda 2022–2027: ocena za obdobje 2014–2019. 2022. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije, Agencija Republike Slovenije za okolje. https://www.arso.gov.si/vode/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Ocena%20KS%20voda%20v%20Sloveniji%20za%20NUV%202022%20-%202027_kon%c4%8dna.pdf (13. 1. 2023).
- Ogris N. 2010. Priročnik za določevanje vzrokov poškodb drevja: medmrežna različica. www.zdravgozd.si (18. 1. 2023).
- Paulin M., Hirka A., Eötvös Cs. B., Gáspár, Cs., Fürjes-Mikó Á., Csóka, Gy. 2020. Known and predicted impacts of the invasive oak lace bug (*Corythucha arcuata*) in European oak ecosystems – a review. Folia Oecologica, 47, 2: 131–139. DOI: <https://doi.org/10.2478/foecol-2020-0015>
- Pešková V. 2005. Dynamics of oak mycorrhizas. Journal of Forest Science, 51, 6: 259–267. <https://doi.org/10.17221/4562-JFS>
- Petrutan A. M., Petrutan I. C., Hevia A., Walentowski H., Bouriaud O., Sánchez-Salguero R. 2021. Climate warming predispose sessile oak forests to drought-induced tree mortality regardless of management legacies, 491, 119097. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119097>
- Prpić B. 1996. Propadanje šuma hrasta lužnjaka. V: Klepac D. (ur.). Hrast lužnjak u Hrvatskoj. Vinkovci, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Centar za znanstveni rad Vinkovci: 258–273.
- Prpić B. 2003. Utjecaj tehničkih zahvata u prostoru za nizinske šume. Šumarski list, 127, 5–6, 230–235.
- Reed K., Denman S., Leather S.R., Forster J., Inward D.J.G. 2017. The lifecycle of *Agrilus biguttatus*: the role of temperature in its development and distribution, and implications for Acute Oak Decline. Agricultural and Forest Entomology, 20, 3: 334–346. <https://doi.org/10.1111/afe.12266>
- Rust S., Roloff A. 2004. Acclimation of crown structure to drought in *Quercus robur* L.—intra- and inter-annual variation of abscission and traits of shed twigs. Basic and Applied Ecology, 5, 3: 283–291. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2004.03.003>
- Schaub M., Paoletti E. 2007. Introductory remarks to the special issue – XXII IUFRO World Congress, 2005 Brisbane – air pollution and climate change: a global overview of the effects on forest vegetation. Environmental Pollution, 147, 3. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2006.08.040>
- Selochnik N., Pashenova N., Sidorov E., Linnakoski R., Wingfield M. 2014. *Ophiostoma* spp. and their roles in oak decline in the Tellerman Forest (Russia). International Mycological Congress (IMC) Bangkok, Thailand. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10719.87201>
- Sohar K., Helama S., Läänelaid A., Raisio J., Tuomenvirta H. 2014. Oak decline in a southern Finnish forest as affected by a drought sequence. Geochronometria, 41: 92–103. <https://doi.org/10.2478/s13386-013-0137-2>
- Thomas F.M. 2000. Growth and water relations of four deciduous tree species (*Fagus sylvatica* L., *Quercus petraea* [Matt.] Liebl., *Q. pubescens* Willd., *Sorbus aria* [L.] Cr.) occurring at Central-European tree-line sites on shallow calcareous soils: physiological reactions of seedlings to severe drought. Flora, 195, 2: 104–115. [https://doi.org/10.1016/S0367-2530\(17\)30958-1](https://doi.org/10.1016/S0367-2530(17)30958-1)
- Thomas F.M., Blank R., Hartmann G. 2002. Abiotic and biotic factors and their interactions as causes of oak decline in Central Europe. Forest Pathology, 32: 277–307.
- Thomas F.M., Meyer G., Popp M. 2004. Effects of defoliation on the frost hardiness and the concentrations of soluble sugars and cyclitols in the bark tissue of pedunculate oak (*Quercus robur* L.). Annals of Forest Science, 61, 5: 455–463. <https://doi.org/10.1051/forest:2004039>
- Thomas F.M. 2008. Recent advances in cause-effect research on oak decline in Europe. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, 3, 37: 1–12.
- Thomas F.M., Schafellner C. 1999. Effects of excess nitrogen and drought on the foliar concentrations of allelochemicals in young oaks (*Quercus robur* L. and *Q. petraea* [Matt.] Liebl.). Journal of Applied Botany - Angewandte Botanik, 73: 222–227. https://www.researchgate.net/publication/236200616_Effects_of_excess_nitrogen_and_drought_on_the_foliar_concentrations_of_allelochemicals_in_young_oaks_Quercus_robur_L_and_Q_petraea_Matt_Liebl (8. 1. 2023).
- Townsend M. 2013. Oak processionary moth in the United Kingdom. Outlooks on Pest Management, 24, 1: 32–38. https://doi.org/10.1564/v24_feb_10

- Vettrai A.M., Barzanti G.P., Bianco M.C., Ragazzi A., Capretti P., Paoletti E., Luisi N., Anselmi N., Vannini A. 2002. Occurrence of *Phytophthora* species in oak stands in Italy and their association with declining oak trees. *Forest Pathology*, 32, 1: 19–28. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0329.2002.00264.x>
- Wagenhoff E., Veit H. 2011. Five years of continuous *Thaumetopoea processionea* monitoring: tracing population dynamics in an arable landscape of south-western Germany. *Gesunde Pflanzen*, 63: 51–61. <https://doi.org/10.1007/s10343-011-0244-z>
- Willig M.R., Presley S. J. 2018. Latitudinal Gradients of Biodiversity: Theory and Empirical Patterns. *Encyclopedia of the Anthropocene*, 3: 13–19. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809665-9.09809-8>
- Winter T.G. 2012. Oak defoliation. *Arboriculture Research Note*. Arboricultural Advisory & Information Service. <http://www.trees.org.uk/Trees.org.uk/files/50/50d40447-3f9c-4d4c-9632-e94dc1104a99.pdf> (5. 6. 2023).
- Zorić N., Franjević M., Matošević D. Further Spread of *Corythucha arcuata* (Hemiptera; Tingidae) in Croatia. *South-east European forestry*, 14, 1: 111–115. <https://doi.org/10.15177/see-for.23-06>
- Zweifel R., Steppe K., Sterck F.J. 2007. Stomatal regulation by microclimate and tree water relations: interpreting ecophysiological field data with a hydraulic plant model. *Journal of Experimental Botany*, 58, 8: 2113–2131. <https://doi.org/10.1093/jxb/erm050>

40. Gozdarski študijski dnevi: 50 let gozdnih učnih poti in 25 let urbanega gozdarstva v Sloveniji



Mojca NASTRAN¹, Luka JEMEC¹, Vasja LEBAN¹, Janez PIRNAT¹, Jože PRAH²

Izvleček:

Jubilejni 40. Gozdarski študijski dnevi, organizirani septembra 2024 v Ljubljani, so obeležili 50 let gozdnih učnih poti in 25 let urbanega gozdarstva v Sloveniji. Dogodek je poudaril pomen gozdnih učnih poti in urbanih gozdov za kakovost življenja in trajnostni razvoj. Razprave so izpostavile interdisciplinarno upravljanje in pomembnost pravnega varstva urbanih gozdov ter vključenost javnosti. Pri učnih poteh je bil poudarek na povezovanju z lokalnim okoljem, izobraževanju in trajnostnem turizmu. Zaključki vključujejo sistemsko ureditev tematskih poti, izboljšanje zakonodaje, certificiranje vodnikov ter sodelovanje ključnih deležnikov za celostno upravljanje.

Ključne besede: Gozdarski študijski dnevi, urbano gozdarstvo, urbani gozd, mestni gozd, gozdne učne poti, tematske poti

1 PREDSTAVITEV DOGODKA

Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani ter Zavod za gozdove Slovenije sta 18. in 19. septembra 2024 v Ljubljani organizirala jubilejni 40. dogodek Gozdarski študijski dnevi. Letošnji dogodek, ki je potekal pod naslovom »50 let gozdnih učnih poti in 25 let urbanega gozdarstva v Sloveniji«, obeležuje dve pomembni obletnici, ki simbolizirata dolgoletno tradicijo in napredek na področju, ki je ključno za ohranjanje naravne in kulturne dediščine ter za zagotavljanje kakovostnega življenjskega prostora.

Dogodek je nudil priložnost za izmenjavo aktualnih spoznanj, raziskovalnih rezultatov in izkušenj s področij gozdnih učnih poti ter urbanega gozdarstva. Bogat program je vključeval uvodno vabljen predavanje dr. Silvie Krajter Ostoić s Hrvaškega gozdarskega inštituta ter 24 zanimivih predstavitev prispevkov in 8 posterjev domačih avtorjev. Dogodek je pritegnil več kot 150 udeležencev z različnih strok, kar nakazuje na aktualnost izbrane teme, široko zanimanje in pomembnost tematike za slovensko gozdarsko stroko. Celotni prispevki 40. Gozdarskih študijskih dni so objavljeni v zborniku (Nastran, 2024),

prav tako so prosto dostopna posneta predavanja (Gozdarski študijski dnevi, 2025).

Dogodek so finančno podprli Pahernikova ustanova, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano – Gozdni sklad, družba Slovenski državni gozdovi in Turistična zveza Slovenije, za kar se jim organizatorji iskreno zahvaljujemo.

2 VSEBINA PRISPEVKOV Z ZAKLJUČKI

2.1 Urbani gozdovi

Urbani (imenovani tudi mestni) gozdovi so najobsežnejša zelena infrastruktura mest. Urbani gozdovi so aktualna tematika in predmet zanimanja javnosti. Teme prispevkov so zajemale raziskave javnega mnenja, analizo razvoja in upravljanja urbanih gozdov, njihove socialne in ekološke funkcije ter študije primerov specifičnih urbanih gozdov.

Predstavljene so bile raziskave o javnem mnenju in stanju urbanih gozdov na Hrvaškem in v širši regiji, pri čemer je bil poudarek na inovativnih metodoloških pristopih za izboljšanje načrtovanja in upravljanja urbanih gozdov in ostalih zelenih površin v mestih. Analiza raziskovalnih

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

² Zavod za gozdove Slovenije, KE Radeče-Mokronog. Slovenska vas 8, Šentrupert, Slovenija.

trendov je pokazala hitro rast raziskav o urbanem gozdarstvu, opazen je premik fokusa raziskav s splošnega načrtovanja in inventarizacije dreves na podrobnejše analize, vključevanje deležnikov in preučevanje socialnih ter ekoloških funkcij gozdov.

Razpravljalo se je o prostorskem načrtovanju urbanih gozdov, s poudarkom na pomenu pove-zljivosti zelenih površin in njihovem razvoju. Analiza upravljanja mestnih gozdov v Sloveniji je izpostavila posebnosti gospodarjenja, med drugim višje stroške in bolj specifične pristope v urbanih gozdovih, kot v drugih. Izpostavljeni so bili izzivi, kot so usklajevanje interesov različnih deležnikov, pomanjkljiv pravni okvir in omejeni viri. Poudarek je bil na pomenu prilagodljivega upravljanja gozdov za soočanje s podnebnimi spremembami in izboljšanje javnega zdravja.

Prispevki so zajeli različne funkcije gozdov. Poleg rekreacijske in klimatske funkcije, ki sta v urbanih gozdovih najpomembnejši, so obravnavali tudi hidrološko funkcijo urbanih gozdov, pri čemer je bilo ugotovljeno, da različni tipi gozdov različno prispevajo k uravnavanju vodnega režima. Analiza

gliv v urbanih gozdovih je poudarila ekološko vrednost teh gozdov in potrebo po ohranjanju habitatov z veliko odmrle lesne mase.

Mestni gozdovi so bili prepoznani kot ključen javni prostor za ozaveščanje, izobraževanje in spodbujanje zdravja prebivalstva. Predstavljene so bile dobre prakse vključevanja javnosti in sodelovanja deležnikov. Prav tako je bil poudarjen pomen strategij za ohranjanje zdravja drevja v mestih, ki bi temeljile na celostnem pristopu in sodelovanju različnih strokovnjakov.

Mestni gozdovi in druge zelene mestne površine so bili izpostavljeni pri doseganju trajnostnega razvoja mest in okrepitev turistične ponudbe. Programi, kot so vodeni ogledi med drevesi, spodbujajo okoljsko ozaveščenost in krepijo zelene turistične strategije.

Skupni zaključek prvega dne konference s poudarkom na urbanih gozdovih je bil, da so urbani gozdovi ključni za trajnostno prihodnost mest, njihovo upravljanje pa zahteva interdisciplinarni pristop in sodelovanje med različnimi deležniki, vključno z različnimi javnostmi.



Slika 1: Uvodni pozdrav prodekana Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, prof. dr. Klemena Jerine (foto: K. Jarni)

Na dogodku in po njem so udeleženci prispevali in predlagali nekaj smernic ter zaključkov:

- Pravno je potrebno bolje urediti varstvo urbanih gozdov, posodobiti odloke o gozdovih s posebnim namenom, urediti položaj mestnih gozdov v GGN.
- Veliko pozornosti pri načrtovanju in upravljanju urbanih gozdov je potrebno nameniti obveščanju in vključevanju javnosti. Treba je izboljšati strokovne informacije za javnost, kot so pojasnitev vzrokov za posek nevarnih dreves, razlaga pomena posameznih ukrepov v zvezi z zdravjem drevja in gozda (npr. žlebljenje, izkoreninjenje, uporaba bioloških sredstev), zagotavljanje ažurnih informacij o najpomembnejših škodljivih organizmih, predvsem tistih, ki se v našem okolju pojavljajo na novo (npr. hrastova čipkarka in črni ambrozijavec).
- Za celovito obravnavo mestnih gozdov je smiselno pripraviti načrtovalni postopek za strateški načrt, katerega nosilec je lokalna skupnost v sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije. Gozdarska razdelitev (območja, enote) ni najprimernejši prostorski okvir za strateško načrtovanje upravljanja z mestnimi gozdovi. Pojavila se je ideja o »mestnih revirjih«, ki bi jih vodili gozdarji z visokimi komunikološkimi znanji.
- Potrebna je sistemska zagotovitev virov lokalnih skupnosti za razvoj in upravljanje mestnih gozdov.
- Potrebno je razložiti terminologijo urbanih, mestnih in primestnih gozdov; na splošno z razvojem področij prihaja iz tujine veliko novih konceptov, ki niso terminološko opredeljeni, kar kaže na nujnost priprave gozdarskega terminološkega slovarja.
- V srednješolsko in visokošolsko gozdarsko izobraževanje je potrebno vključiti oziroma ponuditi teme urbanega gozdarstva, interpretacije narave, gozdne pedagogike in na naravi temelječega trajnostnega turizma.
- Pomembno je strokovno sodelovanje med različnimi deležniki v urbanem gozdarstvu: med lastniki, inštitucijami, operativci, občinami, ... Poleg tega je potrebna redna izmenjava



Slika 2: Pozdrav udeležencev doc. dr. Mojce Nastran (foto: K. Jarni)

dobrih praks npr. v okviru študijskih krožkov kot je krožek Mestni gozdovi v okviru ProSilve Slovenija.

2.2 Gozdne učne poti

Prispevki so poudarili, da sta razvoj in celostno načrtovanje gozdnih in tudi drugih tematskih učnih poti v Sloveniji ključna za trajnostni turizem, ker poti ponujajo priložnosti za rekreacijo, izobraževanje in stik z naravo. Tematske poti z usmerjanjem obiskovalcev pomembno varujejo kulturno in naravno dediščino naše dežele ter prispevajo k razvoju lokalnega okolja. Pri načrtovanju je poudarek na povezovanju tematskih sklopov in prilagoditvi interpretacij za različne skupine obiskovalcev. Učinkovito upravljanje vključuje vzdrževanje, evalvacijo in nadgradnjo poti, kar krepi njihovo trajnostno vrednost.

Izzivi na področju upravljanja z gozdnimi učnimi potmi terjajo sodelovanje organizacij, kot so Zavod za gozdove Slovenije, Gospodarsko interesno združenje za pohodništvo in kolesarjenje, turistična društva, Slovenska turistična

organizacija, Ministrstvo za gospodarstvo, turizem in šport, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ministrstvo za kulturo, Ministrstvo za naravne vire in prostor, Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje, Ministrstvo za zdravje in drugi. Bolj kot do sedaj bo treba vključiti lastnike gozdov. Za Zavod za gozdove Slovenije kot enega najpomembnejših deležnikov je bistveno, da ima v svoje delovanje stalno vključene tematske poti kot orodje za popularizacijo gozdov in gozdarstva.

Gozdno-turistični vodniki prispevajo k ozaveščanju o biodiverziteti, ekosistemih in lokalnih praksah, hkrati pa spodbujajo zdrav način življenja. Projekti, kot so Pravljичno-doživljajske transverzale, združujejo kulturno in naravno dediščino ter medgeneracijsko sodelovanje. Projekta Igre v gozdu za bodoče vzgojitelje in vključevanje dijakov v načrtovanje učnih poti povečujejo zanimanje in znanje bodočih strokovnjakov o načrtovanju in vodenju po učnih poteh. Za prihodnost tematskih poti v Sloveniji se zato ni bati. S premišljenim načrtovanjem, inovativnimi



Slika 3: Častni govorci otvoritve dogodka (foto: K. Jarni)

rešitvami in sodelovanjem deležnikov lahko Slovenija postane vodilna destinacija za trajnostni doživljajski turizem.

Smernice in zaključki ob tematiki gozdnih in tematskih učnih poti:

- potrebno je vzpostaviti enoten sistem za vse tematske poti: planinske, gozdne, turno-kolesarske in ostale z enotnim registrom, ki bi lahko sledil vzoru registra planinskih poti maPZS (2025) (oziroma bi lahko portal maPZS prevzel to vlogo);
- vzpostaviti je treba celostno, načrtno in kontinuirano vzdrževanje gozdnih učnih poti in določiti skrbnike poti;
- potrebna je dopolnitev ali sprememba obstoječe zakonodaje na področju gozdnih učnih poti, zagotovitev enotnih določil umeščanja gozdnih in tematskih učnih poti v prostor ter koordinacija deležnikov, ki se pojavljajo na področju gozdnih in drugih učnih poti;
- potrebno je vzpostaviti ali vključiti vodenje po gozdnih učnih poteh (ki vključuje interpretacijo

narave) v obstoječe oblike vodniške službe ter izvesti tako certificiranje vodnikov kot tudi samih gozdnih in tematskih učnih poti;

- pri umeščanju novih gozdnih učnih poti ali novih oznak na obstoječe učne poti naj bi sledili vzoru »manj je več« in osnovnim oblikovalskih načelom.

3 VIRI

Gozdarski študijski dnevi. 2025. <https://www.bf.uni-lj.si/sl/enote/gozdarstvo/raziskave/konference/gozdar-ski-studijski-dnevi/>. (10. 1. 2025)

Nastran M. (ur.). 2024. 50 let gozdnih učnih poti in 25 let urbanega gozdarstva v Sloveniji : XL. Gozdarski študijski dnevi. Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na domači konferenci. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 208 str. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=162290> (10. 1. 2025)

maPZS. 2025. <https://mapzs.pzs.si/home/trails> (10. 1. 2025)



Slika 4: Predstavitve prispevkov (foto: M. Nastran)



Slika 5: Častna govorka mag. Alenka Korenjak, sekretarka Direktorata za gozdarstvo in lovstvo Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (foto: K. Jarni)



Slika 6: Razprava udeležencev (foto: K. Jarni)



Slika 7: Udeležence je uvodoma pozdravila dekanja Biotehniške fakultete, prof. dr. Marine Pintar (foto: K. Jarni)



Slika 8: Moderirano razpravo je vodil prof. dr. Janez Pirnat (foto: K. Jarni)

Prostovoljci ostajajo pomemben člen pri obnovi gozdov na Krasu

Prostovoljci tudi dve leti po največjem požaru v Sloveniji še vedno množično pomagajo pri obnovi pogorelih gozdov na Krasu. Konec novembra je v dveh dneh rokave zavihalo več kot 700 zaposlenih iz številnih podjetij, dijakov in drugih, ki želijo s svojim delom prispevati k hitrejši obnovi območij, ki so bila v požaru najbolj prizadeta.

Načrt sanacije, ki ga je Zavod za gozdove Slovenije pripravil po pregledu posledic največjega požara v zgodovini Slovenije, predvideva obnovo gozdov s sadnjo in setvijo na območjih najhujše poškodovanosti. To je na okoli 900 hektarjih gozda, kjer je vegetacija popolnoma uničena in je gozd izpostavljen eroziji ter razraščanju tujerodnih invazivnih vrst rastlin. Zajeten del gozda na Krasu je bil tudi ob pomoči prostovoljcev do danes že obnovljen. V dveh letih je bilo obnovljenih 232 hektarjev pogorišča: na več kot 46 hektarjih so

prostovoljci in izvajalci posadili sadike, na 135 hektarjih posejali seme in na 51 hektarjih posadili želod. Glede na obsežnost požara pa še vedno ostajajo območja, kjer je vegetacija tako hudo poškodovana, da se gozd in z njim povezan habitat za živali, sam ne bo mogel obnoviti. Zato še vedno potekajo različne akcije obnove gozdov na Krasu.

Pripravljenih je bilo 20.000 sadik avtohtonih listavcev, kot so hrast cer in puhasti hrast, lipovec in koprivovec, da jih prostovoljci posadijo pod strokovnim vodstvom Zavoda za gozdove Slovenije. S tem so pomagali obnoviti gozd na območju Fajtega hriba v občini Renče - Vogrsko in v okolici Cerja v občini Miren - Kostanjevica, na skupno 10 hektarjih. Do spomladi se bo na Krasu posadilo 32.000 sadik in posejalo okoli 300 kg semena maklena in lipe; sredstva za nakup so bila zagotovljena iz državnega proračuna in donacij podjetij.





Makroskopske in mikroskopske značilnosti lesa

NAVADNA BODIKA (*Ilex aquifolium* L.)

dr. Jožica Gričar (jozica.gricar@gozdis.si), dr. Peter Prislan (peter.prislan@gozdis.si)
Gozdarski inštitut Slovenije

Rod bodik (*Ilex*) obsega okrog štiristo vrst, ki so bodisi vednozeleni ali listopadne. V Sloveniji uspeva samo navadna bodika (*Ilex aquifolium* L.), zimzeleni grm ali drevo, ki po navadi doseže višino od 5 do 15 metrov, v optimalnih razmerah celo do 25 metrov. Kot podstojno drevo raste v bukovih in hrastovih gozdovih, navadno po več dreves skupaj, a je njen delež zelo majhen. V Sloveniji je zaradi redkosti in ogroženosti na seznamu zavarovanih rastlin že od leta 1922. Pri nas so redka domorodna rastišča bodike hladna flišna pobočja zahodne Vipavske, Osilniške dolina ob Kolpi in v nekaterih drugih območjih, kjer poletja niso pretopla in presuha ter zime niso preostre.

Navadna bodika raste na rastiščih z blagim atlantskim podnebjem ali z zmernim sredozemskim vplivom. Čeprav uspeva tako v senci kot na soncu, ima rajši zavetrno, senčno lego z vlažno, a dobro odcedno in rahlo kislo prstjo. Je dokaj odporna proti suši. Bodika je kot hortikulturna vrsta zanimiva zaradi lepih zimzelenih listov, goste krošnje in rdečih plodov, ki na rastlini lahko ostanejo dolgo v zimo. Navadno bodiko uporabljamo tudi za žive meje, spada pa med strupene rastline. Rdeči koščičasti plodovi so namreč strupeni in niso primerni za uživanje, saj povzročajo bruhanje in močno drisko, občutek omotičnosti in zaspanosti, kar vodi v dehidracijo, večje količine lahko celo smrt. V bodikinih listih je v zelo majhni količini alkaloid teobromin, ki je soroden kofeinu in ga pridobivajo iz kakava, zato je v manjših količinah tudi v čokoladi. Teobrominov učinek je podoben, a manj izrazit kot kofein za človeški živčni sistem. Pri višjih koncentracijah naj bi oba alkaloida zelo zmanjševala nastanek zobnega kariesa.

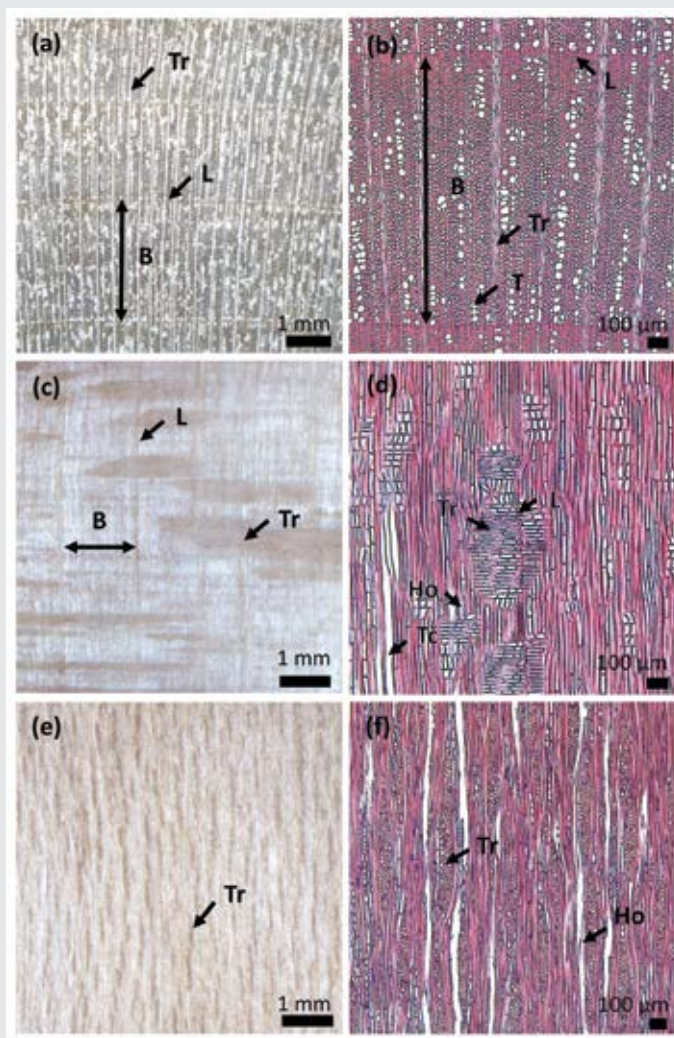
Navadna bodika ima velik kulturni pomen. Zanj so značilna številna poimenovanja, npr.: božje drevce, božji les, bodičje, bodič, črnec, črnika, lesec, ostrolistnica, rosi konj, rusikonjevina, zimzelen. V poganstvu je bila simbol upanja in veselja, pomembno vlogo ima tudi v krščanski simboliki. Drevo zaradi vednozelenosti pogosto uporabljamo

za številne praznične krasitve. V preteklosti so navadno bodiko pogosto sadili v bližini hiš in drugih kmečkih poslopij, saj naj bi jih po starem prepričanju varovala pred udarom strele.

Les navadne bodike je srednje gost (gostota absolutno suhega lesa $\rho_0 = 680$ do 800 kg/m^3), trd in je v procesu sušenja nagnjen k veženju in dimenzijski nestabilnosti. Ker je les neodporen, je nagnjen k obarvanju zaradi okužbe z glivami, trohnenju in napadom škodljivcev. Struktura lesa je homogena in fina, drevesna rast pa pogosto nepravilna in zavita. Obdelava lesa je zaradi številnih grč in zavite rasti otežena. Lepi, barva in površinsko obdeluje se dobro. Zaradi redkosti debel na trgu je uporaba lesa navadne bodike zelo omejena. Cena lesa je relativno visoka in na voljo v omejenih količinah in merah. Les uporabljajo v mizarstvu (pohištvo), za intarzije, za glasbene instrumente, za klavirske tipke (barvane v črno), v strugarstvu in rezbarstvu, za sprehajalne palice, za ročaje za orodje, metle in čopiče. Včasih so ga uporabljali kot poceni nadomestek za ebenovino, ker je po strukturi zelo podoben. Bela barva lesa navadne bodike je zelo primerna za nanose različnih barv. Iz lesa navadne bodike izdelujejo tudi šahovske figure in ročaje posod za vroče napitke in hrano, ker les dobro prenaša visoke temperature.

MAKROSKOPSKI OPIS LESA

Struktura lesa navadne bodike je difuzno porozna. Les je rumenkasto bele barve, pogosto z rahlo zelenkastim odtenkom. Diskoloriran les, ki nastane ob mehanskem poškodovanju, je temneje obarvan. Prirastne plasti so s prostim očesom težje razločne in jih opazimo zgolj zaradi radialno sploščenih vlaken, ki so v dveh do treh radialnih nizih ob letnici. Tekstura lesa je homogena, fino porozna in nedeformativna. Srednji tangencialni premer por oziroma trahej v prečnem prerezu je manjši od $100 \mu\text{m}$, zato niso vidne s prostim očesom. Število in velikost por se od ranega lesa proti kasnemu lesu branike veliko ne spreminjata.



Slika 1: Makroskopska (a, c, e) in mikroskopska (b, d, f) zgradba lesa navadne bodike. (a) Za bodiko je na prečnem prerezu značilna raztresena (difuzna) razporeditev trahej. Pri rastne plasti ali braniki (B) in letnici (L) so na prečnem prerezu slabo vidne. (b) Pod mikroskopom so letnice razločne zaradi razlik v velikostih in debelinah celičnih sten vlaken v ranem in kasnem lesu. Traheje (T) so razporejene pretežno v radialnih nizih (do 20 trahej v radialnem nizu). Po navadi so kvadrataste oblike, njihov premer pa je manjši od 40 μm in se v braniki neznatno spreminja. Trakovi so dveh različnih velikosti, enoredni in večredni, ki so široki od 3 do 6 celic. Aksialni parenhim je pretežno apotrahealen in difuzen. Občasno je v stiku s trahejami (paratrahealen in pičel). (c) Na radialnem prerezu so branike (B) in letnice (L) slabo razločne. Trakovi so s prostim očesom vidni kot izrazita bolj ali manj široka temnejša zrcala. (d) Trahejni členi (Tc) so podolgovati z lestvičastimi perforacijami, ki imajo od 20 do 40 prečk, ter številnimi in izrazitimi helikalnimi odebelitvami (Ho). Večredni trakovi so heterogeni, sestavljeni iz dveh vrst trakovnih celic, tj. podolgovatih v sredini in kvadratastih ob robu traka. Kvadrataste celice so lahko v eni ali več vrstah. Enoredni trakovi so homogeni, sestavljeni iz kvadratastih celic. Po navadi so enoredni trakovi visoki do 10 celic, večredni pa lahko celo več kot en milimeter. Helikalne odebelitve so vidne tudi v celičnih stenah vlaken (Ho). (e) Tangencialni prerez je brez posebnosti, zaznamujejo ga predvsem fina, temnejša vretena širokih trakov. (d, f) Tako na radialnem kot tangencialnem prerezu so vidni trahejni členi z bolj ali manj izrazitimi helikalnimi odebelitvami (Ho). (Foto: S. Ogorrev, G. Skoberne, P. Prislan.)

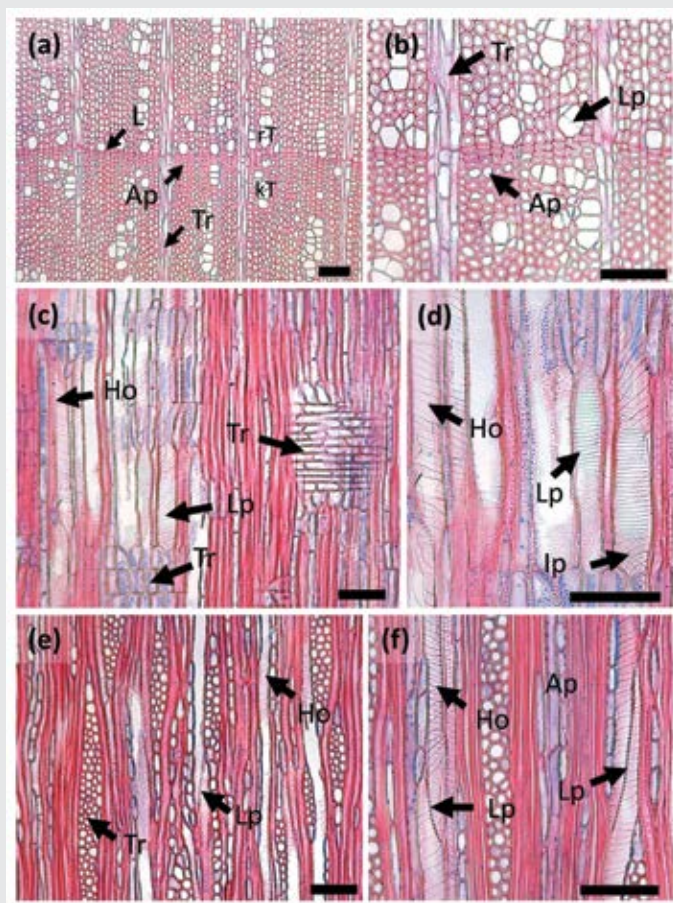
Srednje široki trakovi so na prečnem prerezu dobro vidni tudi s prostim očesom, na radialnem so vidni kot izrazita, visoka zrcala, na tangencialnem prerezu pa kot fina, temnejša vretena.

MIKROSKOPSKI OPIS LESA

Les navadne bodike je difuzno porozen. Na splošno so traheje dokaj enakomerno razporejene po braniki. Traheje ali pore so majhne (od 17 μm do 51 μm) in v prečnem prerezu v dolgih radialnih skupkih, sestavljenih iz dvajset ali več trahej. Lahko so tudi v manjših gnezdih ali klastrih. Letnice so dokaj razločne zaradi radialno sploščenih vlaken, ki so v dveh do treh radialnih nizih ob letnici. Trahejni členi so dolgi od 690 μm do 1130 μm . Na celičnih stenah trahej so helikalne odebelitve, ki so

dobro vidne. Trahejni členi, ki sestavljajo traheje, imajo skalariformne perforirane ploščice v končnih stenah (tj. končna stena trahejnega elementa z več podolgovatimi in vzporedno potekajočimi odprtini) z 20 do 40 prečkami (radialni prerez). Intervaskularne piknje, ki so v bočnih stenah trahej in povezujejo sosednje traheje med seboj, so majhne in nasprotno razporejene. Osnovno tkivo sestavljajo vlaknaste traheide z razločno obokanimi piknjami, ki so debelostene. Tudi v stenah vlaknastih traheid so helikalne odebelitve.

Trakovi so dveh vrst: enoredni in večredni, ki so široki od 2 do 6 celic in pogosto visoki več kot en milimeter (tangencialni prerez). Večredni trakovi so heterogeni in sestavljeni iz ležečih trakovnih parenhimskih celic v osrednjem delu in iz več vrst pokončnih (kvadratastih) parenhimskih celic ob



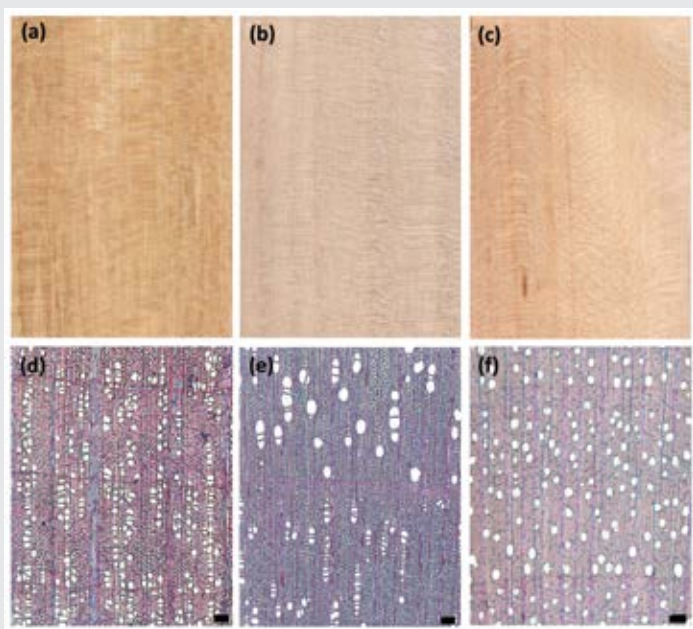
Slika 2: Mikroskopska zgradba bodikinega lesa. (a, b) Prečni prerez: (a) Letnice (L) so razločne predvsem zaradi sploščenih terminalnih vlaken. Vrsta je difuzno porozna, traheje so številčne in enakomerno porazdeljene v braniki (B). Razporejene so pretežno v radialnih nizih do dvajset trahej in več, deloma tudi v daljših dvojnih radialnih nizih in gnezdih. So razmeroma oglate, zelo majhne s tangencialnim premerom od 17 µm do 51 µm. Aksialni parenhim (Ap) je obilen, apotrahealen in razporejen difuzno, razporejen pa je lahko tudi okoli trahej (paratrahealen in pičel). Trakovi (Tr) so dveh velikosti, enoredni in večredni, široki 2 do 6 celic. (b) Osnovno tkivo predstavljajo vlaknaste traheide. Aksialne parenhimske celice (Ap) prepoznamo po tanjših celičnih stenah in pogosto zapolnjenih lumnih. (c, d) Radialni prerez: (c) Večredni trakovi (Tr) so heterogeni z enim ali več nizi kvadratastih celic ob robovih trakov. V osrednjem delu so pokončne parenhimske celice. Enoredni trakovi so homogeni in sestavljeni iz pokončnih parenhimskih celic. Enoredni trakovi so visoki do deset celic, široki trakovi pa tudi več kot en milimeter. Trahejni členi so dolgi od 690 µm do 1130 µm in imajo izrazite helikalne odebelitve (Ho). (d) Perforacije med posameznimi trahejnimi členi so lestvičaste (Lp) in jih sestavlja od 20 do 40 prečk. Intervaskularne piknje (Ip), ki so v bočnih stenah trahej, so nasprotno razvrščene. Helikalne odebelitve so lahko tudi v celičnih stenah vlaknastih traheid. (e, f) Tangencialni prerez z dobro vidnimi trahejnimi členi (Tč) s helikalnimi odebelitvami (Ho) in lestvičastimi perforacijami (Lp). Dolžina merilne daljice je 100 µm. (Foto: P. Prislan, S. Ogorevc, G. Skoberne.)

robovih trakov. Enoredni trakovi so homogeni in sestavljeni iz pokončnih parenhimskih celic. Piknje med trakovi in trahejami so dobro vidne. Po velikosti in obliki so podobne intervaskularnim piknjam (radialni prerez). Aksialni parenhim je difuzen in je pretežno apotrahealen (ni v stiku s trahejami), na nekaterih mestih je lahko paratrahealen (v stiku s trahejami). Ključni razpoznavni znaki za določitev te vrste so: difuzna poroznost, majhne traheje v radialnih nizih, helikalne odebelitve v trahejnih členih in vlaknastih traheidah, skalariformne perforacije in široki ter heterogeni trakovi.

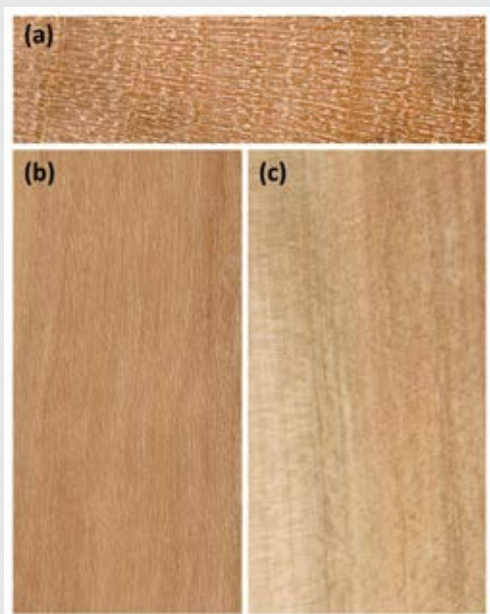
LOČEVANJE BODIKINEGA LESA OD DRUGIH VRST LISTAVCEV

Les navadne bodike (*Ilex aquifolium*) je mogoče zamenjati s sorodnimi vrstami *Ilex*; npr. *Ilex opaca* ali *Ilex mitis*. Po gostoti in videzu (t.j., rumeno bele barve in fine, homogene teksture) je les podoben nekaterim difuzno poroznim vrstam, npr. črnemu

gabru (*Ostrya carpinifolia*) ali rdečemu drenu (*Cornus sanguinea*). Kljub temu je razlikovanje po barvi med njimi relativno preprosto: bodikin les je rumeno bele barve, pogosto z zelenkastim odtenkom, medtem ko sta črni gaber in rdeči dren rumeno do rdečkasto bele barve. Na prečnem prerezu jih na mikroskopski ravni zanesljivo ločimo po velikosti in razporeditvi trahej: v bodikinem lesu so majhne traheje, razporejene v dolge radialne nize, velikost por pa se od ranega proti kasnemu lesu ne spreminja veliko. V radialne nize razporejene traheje lahko zasledimo tudi pri črnem gabru, vendar so značilno krajši, poleg tega so pri črnem gabru v ranem lesu traheje bistveno večje kot v kasnem. Pri rdečem drenu so traheje izključno posamične. Posebnost bodike je tudi, da so v vlaknastih traheidah v celičnih stenah lahko helikalne odebelitve.



Slika 3: Bodikin les (*Ilex aquifolium*) (a) je makroskopsko podoben drugim svetlim difuzno poroznim vrstam lesa s podobno gostoto; npr. lesu črnega gabra (*Ostrya carpinifolia*) (b) ali rdečega dreva (*Cornus sanguinea*) (c). Preprosto jih lahko razlikujemo že po razporeditvi trahej na prečnem prerezu: (d) za bodikin les so značilne majhne traheje, katerih tangencialni premer se od ranga proti kasnemu lesu praktično ne spreminja, (e) pri črnem gabru so traheje razporejene v krajših radialnih nizih, v ranem lesu so znatno večje, (f) pri drenu so traheje pretežno posamične. (Foto: P. Prislan, G. Skoberne.)



Slika 4: Prečni (a) in tangencialni (b) ter radialni (c) prerez bodikinega lesa. (Foto: G. Skoberne, P. Prislan.)

Zahvala

Preparati so bili pripravljeni v Laboratoriju za lesno anatomijo na Gozdarskem inštitutu Slovenije. Za podporo v laboratoriju se zahvaljujemo Gregorju Skobernetu, Saši Ogorevc in Poloni Hafner. Pripravo prispevka so omogočili Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (ARIS), raziskovalni program P4-0430 in projekti: V4-2222, J4-4541 in J4-50130.

Viri

- Grosser D. 1977. Die Hölzer Mitteleuropas - Ein mikrophotographischer Lehratlas. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- IAWA Committee. 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. IAWA Bulletin n.s. 10: 219–322.
- Martinčič A., Wraber T., Jogan N., Podobnik A., Turk B., Vreš B. et al. 2007. Mala flora Slovenije : ključ za določanje praprotnic in semenk. 4., dopolnjena in spremenjena izd., 1. natis. Ljubljana : Tehniška založba Slovenije.
- Richter H.G., Oelker M., Koch G. 2018. macroHOLZdata: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. In English and German. Version: 07-2018. delta-intkey.com.
- Torelli N. 1990. Les in skorja. Slovar strokovnih izrazov. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Ljubljana.
- Torelli N. 1991. Makroskopska in mikroskopska identifikacija lesa (ključi). Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Ljubljana.
- Schweingruber F.H. 1990. Microscopic wood anatomy, Mikroskopische Holz Anatomie. Eidgenössische Anstalt für das Forstliche Versuchswesen, Birmensdorf.
- Wagenführ R. 1996. Holzatlas. 4. neuarbeitete Auflage. Fachbuchverlag Leipzig. Carl Hanser Verlag, München Wien: 688 str.
- Wheeler E.A., Baas P., Gasson P.E. 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. IAWA Bulletin 10: 219–332.



Izpostavili pomen sodelovanja in čimprejšnje obnove

Pred začetkom del je prostovoljce nagovoril župan Občine Renče - Vogrsko, **Tarik Žigon**, ki je vsako leto znova navdušen nad zagnanostjo in pripravljenostjo prostovoljcev, da prispevajo svoj čas in delo za to, da bo Kras nekoč spet obdan z gozdom.

V imenu Zavoda za gozdove Slovenije je zbrane pozdravil pomočnik direktorja in strokovni vodja **dr. Aleš Poljanec**. Poudaril je pomen čimprejšnje obnove najbolj poškodovanih površin, da se prepreči erozija, strukturno slabšanje tal in razraščanje invazivnih tujerodnih vrst rastlin. *»Zavod za gozdove Slovenije ne le vodi, ampak tudi spremlja uspeh izvedene obnove gozdov na Krasu. Veseli nas, da je uspešnost razraščanja posajenih sadik in klitja semena visoka, na kar so ugodno vplivale tudi padavine v spomladanskem času. Na tak način bomo v kraške gozdove vrnili avtohtone drevesne vrste, ki so nekdaj na teh območjih že uspevale.«*

Mag. Ariana Durnik, direktorica Javnega zavoda Miren Kras, pa je izpostavila pomen dolgoročnih partnerstev s podjetji in izobraževalnimi institucijami, ki pri obnovi vztrajajo že tretje leto: *»Ključnega pomena je zavedanje, da je obnova prizadete narave, gozda in s tem celotnega habitata, dolgotrajen proces, ki ga lahko uspešno zaključimo samo v tesnem sodelovanju med številnimi deležniki. Zato gre vsem, ki z nami vztrajate tretje leto, tako z donacijami kot neposredno prisotnostjo na terenskih akcijah, velika zahvala za iskreno in predano okoljsko odgovorno ravnanje, ki se bo obrestovalo bodočim generacijam.«*

Poleg teh dveh množičnih akcij pa se številna podjetja odločijo in pod vodstvo gozdarjev iz sežanske območne enote Zavoda za gozdove Slovenije organizirajo kolektivne akcije. Tako ne le pomagajo obnoviti gozd, ampak tudi krepijo sodelovanje in povezovanje med sodelavci.

Tina DOLENC

Zavod za gozdove Slovenije

Foto: arhiv ZGS



Gozdarska knjižnica – tudi v letu 2025 ostaja knjižnica predana gozdarski stroki

V letu 2024 je bila Gozdarska knjižnica primorana v večjo reorganizacijo. Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani (UL BF) je namreč že konec leta 2023 sprejela odločitev o združitvi vseh oddelčnih knjižnic fakultete v eno samo, Knjižnico Biotehniške fakultete, kar je močno vplivalo na situacijo Gozdarske knjižnice.

Gozdarska knjižnica je bila ustanovljena leta 1948 na Gozdarskem inštitutu Slovenije (GIS). Sprva je izvajala naloge specialne knjižnice, od leta 1968 pa tudi visokošolske, saj ji je bil priključen knjižnični fond Oddelka za gozdarstvo BF, Oddelek pa se je zavezal kot soustanovitelj. Od 1994 je knjižnica zagotavljala knjižnične storitve tudi zaposlenim na Zavodu za gozdove Slovenije.

30. aprila 2024 je bil s strani vseh treh soustanoviteljev podpisan dogovor o prenehanju omenjenega sodelovanja. Del gradiva, 35 % od

skupaj 40.144 enot gradiva, je prešlo v izključno last UL BF. Gozdarski inštitut Slovenije se je zavezal k nadaljnjemu upravljanju Gozdarske knjižnice ter sprejel spremembo Statuta GIS in nov Pravilnik o delovanju Gozdarske knjižnice. Na podlagi Pravilnika in novega dogovora z Zavodom za gozdove Slovenije Gozdarska knjižnica še naprej zagotavlja knjižnične storitve, tudi zaposlenim na Zavodu. Tako je Gozdarska knjižnica po šestinpetdesetih letih ponovno 'samo' specialna knjižnica. Kot takšna je bila pod nazivom 'Gozdarske knjižnica, specialna knjižnica Gozdarskega inštituta Slovenije' dne 3. julija 2024 vpisana v razvid knjižnic pri NUK, saj izpolnjuje pogoje za izvajanje knjižnične javne službe.

Za leto 2025 je tako morala Gozdarska knjižnica med drugim urediti samostojen nakup tujih znanstvenih revij, kar se je doslej izvajalo skupaj z UL.



Slika 1: Gozdarska knjižnica v letu 2025 (foto; arhiv Gozdarske knjižnice)

Gozdarstvo v času in prostoru

Dandanes znanstvene revije izhajajo v elektronski naročniški obliki ali v odprtem dostopu. Ker je naročniške revije večjih založb najbolj smiselno naročiti v konzorcijih, je GIS postal član petih konzorcijev in pridobil e-dostop do izdaj teh založb (Wiley, ScienceDirect (Elsevier), Springer Nature, Nature in Taylor & Francis). Sredstva je zagotovil Gozdarski inštitut Slovenije, delno s pomočjo Javne agencije za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (ARIS).

Knjižnica sedaj deluje izključno v prostorih Gozdarskega inštituta Slovenije (1. nadstropje, na koncu desnega hodnika), njeno vodenje pa je prevzela (oz. nadaljuje) dr. Maja Peteh.

Gozdarska knjižnica v letu 2025 ostaja predana gozdarstvu, gozdarski znanosti in stroki. Njena primarna naloga je zagotavljanje podpore raziskovalni dejavnosti na Gozdarskem inštitutu Slovenije in v enaki meri tudi Zavodu za gozdove Slovenije. Glavna poudarka delovanja v 2025 sta nadaljnje zagotavljanje knjižničnih storitev ter podpora založniški dejavnosti in odprti znanosti.



Knjižnični katalog Gozdarske knjižnice preko COBISS+: <https://plus.cobiss.net/cobiss/si/sl/bib/search/simple?db=gis>



Spletna stran Gozdarske knjižnice: <https://www.gozdis.si/Gozdarska-knjiznica/>

dr. Maja PETEH
Gozdarski inštitut Slovenije,
Gozdarska knjižnica



Slika 2: Gozdarska knjižnica v letu 2025 (drugi pogled) (foto; arhiv Gozdarske knjižnice)

Podelili priznanja najbolj skrbnim lastnikom gozdov za leto 2024

Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) je predstavil najbolj skrbne lastnike gozdov za leto 2024, ki z gozdovi skrbno upravljajo že vrsto let. Na slovesni podelitvi priznanj so govorci izpostavili predvsem pomen varnega dela v gozdu, skrb za oblikovanje odpornih in trajnostnih gozdov ter dobrega sodelovanja lastnikov gozdov z javno gozdarsko službo.

V vsaki od 14 območnih enot ZGS so izbrali lastnika gozda, ki izstopa po zglednem gospodarjenju z gozdom, tesni življenjski povezanosti z njim, strokovni izvedbi del v gozdu in spoštovanju večnamenske vloge gozdov. Ti lastniki si prizadevajo za varno delo v gozdu, skrbijo za ustrezno varovalno opremo in za stalno lastno usposabljanje na področju gozdarstva. Tovrstni promociji skrbnega gospodarjenja z gozdom se pridružujeta tudi Zveza lastnikov gozdov Slovenije in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Najbolj skrbni lastniki gozda za leto 2024 po območnih enotah ZGS so:

- Gorazd Vončina, OE Tolmin;
- Agrarna skupnost Bohinjska Bistrica, OE Bled;
- Štefan Zupan, OE Kranj;
- Ivan Bajde, OE Ljubljana;
- Janez Sluga, OE Postojna;
- Franc Jaklič, OE Kočevje;
- Branko Faleskini, OE Novo mesto;
- Vinko Golčar, OE Brežice;
- Roman Zakšek, OE Celje;
- Mateja Kavšak, OE Nazarje;
- Stanislav Sedovnik, OE Slovenj Gradec;
- Zlatka in Ivan Vivod, OE Maribor;
- Peter Andrejčak, OE Murska Sobota;
- Dušan Kalčič, OE Sežana.

Lastniki gozdov so priznanja prejeli na slovesnosti, ki je potekala na Cekinovem gradu v Ljubljani, zbrane pa so nagovorili: Gregor Danev,



Gozdarstvo v času in prostoru

direktor Zavoda za gozdove Slovenije, mag. Alenka Korenjak z Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter Rok Sedminek, podpredsednik Zveze lastnikov gozdov Slovenije.

Najbolj skrbni lastniki gozdov pomembno prispevajo k ohranjanju gozdov in predstavljajo dober zgled ostalim lastnikom gozdov. To je v nagovoru izpostavil tudi direktor Zavoda za gozdove Slovenije **Gregor Danev**: »Letošnji izbranci izstopajo predvsem po svojem skrbnem delu in čutu za oblikovanje gozdov, ki bodo v ponos tudi prihodnjim generacijam. Narava nam je sicer letos prizanesla z naravnimi ujмами, lastniki gozdov pa so ponovno pokazali, kako skrbni so; gozdovi so po lanskih vetrolomih sanirani kar 80-odstotno, po napadih podlubnikov pa celo 96-odstotno.

Kljub veliki količini opravljenega dela v gozdovih pa smo letos zabeležili najmanj nesreč s smrtnim izidom. Spodbujanje varnega dela v gozdu in izobraževanja lastnikov gozdov tako ostaja ena izmed prioritiet Zavoda za gozdove Slovenije tudi v prihodnjem letu.«

Po zaključku slovesnosti so si udeleženci ogledali tudi razstavo fotografij na Jakopičevem sprehajališču v Ljubljani, ki je nastala ob praznovanju 50-letnice gozdnih učnih in tematskih poti v Sloveniji.

Tina DOLENC
Zavod za gozdove Slovenije
Foto: arhiv ZGS





Razstavljene nagrajene fotografije gozdnih učnih in tematskih poti

Z odprtjem fotografske razstave na Jakopičevem sprehajališču v ljubljanskem parku Tivoli je Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) sklenil cikel dogodkov ob praznovanju 50-letnice gozdnih učnih in tematskih poti v Sloveniji. Do sredine februarja je še na ogled 80 izbranih fotografij z mednarodnega fotografskega natečaja, ki prikazujejo motive iz narave.

Mineva 50 let od zasnove prvih gozdnih učnih poti v Sloveniji, s katerimi so gozdarji želeli med ljudi širiti znanje o gozdu in gozdarstvu na zanimiv in privlačen način v gozdu samem. Zanimanje za obiskovanje gozdnih učnih in tematskih poti je v porastu, saj nudijo sprostitev in omogočajo usvajanje novega znanja na drugačen, interaktiven in doživljajski način. Gozdne učne poti pa so tudi pomemben element za spoznavanje in grajenje spoštljivega odnosa do gozda in narave. Namenjene so izobraževanju o gozdovih, gozdarstvu in trajnostnem upravljanju naravnih virov.

ZGS, ki skrbi za 93 gozdnih učnih poti, je v sodelovanju s Fotografskim društvom Grča Kočevje in Turistično zvezo Slovenije razpisal mednarodni fotografski natečaj z naslovom *50 let gozdnih učnih in tematskih poti v Sloveniji*. Na natečaju je sodelovalo 110 fotografov, ki so skupaj prispevali 496 fotografij. Vsak udeleženec je lahko

sodeloval z največ šestimi deli, ki so prikazovali motive z gozdnih učnih oziroma tematskih poti v Sloveniji. Pričujoča razstava, ki jo je podprlo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, pri projektu pa sodeluje tudi Turizem Ljubljana, predstavlja 20 nagrajenih in 60 izbranih fotografij z natečaja.

Direktor Zavoda za gozdove Slovenije **Gregor Danev** je v nagovoru na podelitvi priznanj nagrajenim fotografom izpostavil, da so gozdne učne in tematske poti odlična priložnost za podajanje znanja o gozdu in gozdarstvu ter razvijanje spoštovanja do narave. *»Tudi pričujoča fotografska razstava je eden od pomembnih načinov, kako na dostopen in vizualno privlačen način predstaviti gozdne učne in tematske poti širšemu občinstvu, kako pritegniti pozornost in ljudi navdušiti, da jih obiščejo.«*

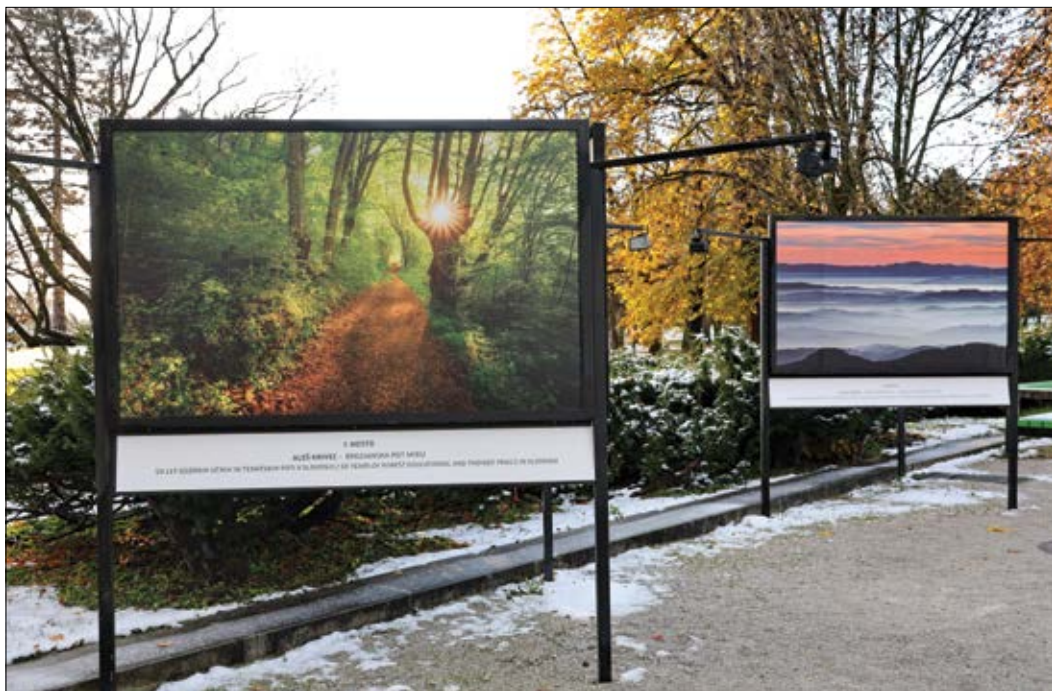
Razstava je med obiskovalci Ljubljane zbudila veliko zanimanja, saj je z živimi barvami in lepimi motivi narave popestrila podobo Jakopičevega sprehajališča v prazničnem, novoletnem času, na ogled pa bo še do 15. februarja.

Tina DOLENC

Zavod za gozdove Slovenije

Foto: arhiv ZGS





Delavnica o poslovnih priložnostih v sektorju gozdnega reprodukcijskega materiala

V okviru javne gozdarske službe, projekta LIFE IP CARE4CLIMATE in drugih projektov, je 10. decembra 2024 na Gozdarskem inštitutu potekala delavnica *Poslovne priložnosti v sektorju gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM)*. Združila je 74 udeležencev iz cele Slovenije, tako uslužbence javne gozdarske službe in ministrstev, kot tudi lastnike drevesnic in druge, ki se ukvarjajo z omenjenimi tematikami.

Dogodek so odprli uvodni nagovori direktorice Gozdarskega inštituta Slovenije dr. Nike Kranjc, predstavnice Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano mag. Alenke Korenjak in dr. Gala Kušarja (GIS) s projekta LIFE IP CARE4CLIMATE. Vsi so poudarili velik pomen sektorja GRM ter nujnost njegovega razvoja za trajnostno gospodarjenje z gozdovi, še posebej v času soočanja s podnebnimi spremembami.

Sledila sta dva sklopa predstavitev, ki so udeležencem približale različne novosti, možnosti, področja ter dosedanje dosežke sektorja GRM.

Prof. dr. Hojka Kraigher (GIS) je predstavila projekt vzpostavitve Centra za semenarstvo, drevesničarstvo in varstvo gozdov. Center bo omogočal raziskovalno delo ter prenos znanja v prakso. Vzpostavljena bo laboratorijska infrastruktura in infrastruktura za pridobivanje, ekstrakcijo in shranjevanje ter kalitev semena, prav tako bo tu del gozdne genske banke. Center bo prostor za razvoj inovativnih pristopov v gozdnem drevesničarstvu, certificiranje, analize GRM, raziskave tehnologij v gozdnem semenarstvu in drevesničarstvu, raziskave za potrebe slovenske gozdne genske banke in drugo. Del centra bo namenjen varstvu gozdov. Gradnja objekta se je že začela, temeljni kamen je bil odkrit septembra 2024.



Slika 1: Uvodni del je v imenu projekta moderiral dr. Gal Kušar iz GIS (foto: Gregor Skoberne)



Slika 2: Udeležence je uvodoma nagovorila dr. Nike Krajnc, direktorica GIS (foto: Gregor Skoberne)



Slika 3: Prof. dr. Hojka Kraigher je predstavila projekt vzpostavitve Centra za semenarstvo, drevsničarstvo in varstvo gozdov (foto: Gregor Skoberne)

Mag. Andrej Breznikar (ZGS) je udeležencem približal digitalizacijo procesov v sektorju GRM v okviru projekta eGozdarstvo. Digitalizacija prinaša novosti in inovativne, ki bodo omogočile boljšo sledljivost in učinkovitejše spremljanje stanja v veirigi GRM, izvajanje ukrepov in izvedbo analiz. GRM modul bo vseboval podatke o gozdnih semenskih objektih, stanju le teh, pridobivanju GRM, prav tako pa bo omogočal spremljanje zalog ter proizvodbe in izpise.

Boris Rantaša (GIS) je na primeru raziskave poskusa povečanja uspešnosti obnove gozdov s saditvijo na Krasu predstavil georeferencirano saditev in možnosti, ki jih ta odpira. Z veliko natančnostjo georeferenciranja je možno zabeležiti položaj vsake sadike, s tem pa pridobiti kakovostne podatke o njihovem preživetju ter morda celo določiti mikrorastiščne razmere za vsako sadike posebej.

V drugem delu sta Zoran Planko in Anita Lempl, predstavnika Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, podrobno predstavila javni razpis za intervencijo naložbe v ustanovitev in razvoj gozdnega drevesničarstva v okviru Strateškega načrta Skupne kmetijske politike EU 2023 – 2027. Omenjeni razpis ponuja nezanemarljivo finančno spodbudo za nadaljnji razvoj sektorja GRM. Dr. Gregor Božič (GIS) pa je predstavil različne poslovne priložnosti in podal priporočila glede samega sektorja.

Sledila je moderirana delavnica o poslovnih priložnostih v sektorju GRM, ki jo je vodil Samo Škrjanec (ZaVita). Udeleženci so lahko podali svoje predloge za izboljšanje stanja v sektorju, izrazili svoja mnenja v zvezi z aktualnim stanjem in si izmenjali ideje o novih možnostih. Razprava je prinesla nekaj predlogov za nadaljnji razvoj sektorja GRM. Priložnost za mreženje in pogovor je ponudila tudi pogostitev, s katero se je dogodek zaključil.

Simon ZIDAR, Tadeja PEPELNJAK,
Gal KUŠAR, Boris RANTAŠA
Gozdarski inštitut Slovenije



Slika 4: Mag. Andrej Breznikar (Zavod za gozdove Slovenije) je predstavil projekt digitalizacije procesov v sektorju gozdnega reprodukcijskega materiala (foto: Gregor Skoberne)

Ciljni raziskovalni projekt na temo sistemskih rešitev zakonodaje s področja izkoriščanja gozdov

S septembrom 2024 se je pričel nov ciljno–raziskovalni projekt z naslovom **Optimizacija institucionalno-normativnih rešitev za trajnostno izkoriščanje gozdov v Sloveniji (akronim LEXSILVAE)**, katerega vodilni partner je Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko, sodelujoči partnerji pa so Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Katedra za gozdno tehniko in ekonomiko ter Fakulteta za upravo.

Skupna vrednost projekta znaša 165.200 EUR in bo trajal dve leti. Projekt (V4-2421) »Optimizacija institucionalno-normativnih rešitev za trajnostno izkoriščanje gozdov v Sloveniji« po javnem razpisu za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Naša hrana, podeželje in naravni vir« v letu 2024, financirata Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (50 %) ter Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (50 %).

Izhodišča in namen projekta

Glede na potrebo po večji učinkovitosti in optimizaciji sistema gospodarjenja z gozdovi, je namen projekta oblikovanje predlogov, ki bodo prispevali k večji učinkovitosti institucionalno-normativnih rešitev na področju izkoriščanja gozdov. Zakon o gozdovih iz leta 1993 se je sicer nekajkrat spremenil in dopolnil, vendar so sistemske rešitve ostale nespremenjene. Zaradi sprememb v gospodarstvu in družbi, povečane človekove dejavnosti in pritiskov na gozdni prostor, je tako nujna prilagoditev gozdarske zakonodaje za boljše soočanje z novimi izzivi in vključitev sodobnih načel trajnostnega razvoja in krožnega gospodarstva. Predvsem se kažejo potrebe po sistemskih spremembah, zlasti tistih, ki se nanašajo na organizacijo služb, pristojnih za gozdarstvo. Tako je ena od nalog projekta preučiti vsebinsko potrebnost in zahtevnost nalog javne gozdarske službe (JGS), ki bodo odražale potrebe na tem področju ter preveriti možnosti racionalizacije in posledično zmanjšanja stroškov za proračun. Naloge JGS bodo ovrednotene

tudi s pomočjo izvedene ankete in intervjujev z zaposlenimi na Zavodu za gozdove Slovenije. Z namenom zagotavljanja učinkovite komunikacije in konstruktivne diskusije o možnih alternativnih rešitvah za izboljšanje Zakona o gozdovih bo vzpostavljen Gozdni dialog. Le ta predstavlja trajnostni mehanizem za vključevanje različnih deležnikov in omogoča interdisciplinarni pristop. Alternativni predlogi za posodobitev pravne ureditve Zakona o gozdovih bodo ovrednoteni s strani deležnikov v okviru Gozdnega dialoga.

Cilji projekta

- analizirati sisteme ureditve gospodarjenja z gozdovi v izbranih / primerljivih državah EU s poudarkom na izkoriščanju gozdov;
- pripraviti različne alternative možnih sprememb veljavne pravne ureditve s poudarkom na izkoriščanju gozdov;
- vzpostaviti gozdni dialog, v okviru katerega bodo vključeni ključni akterji gozdno–lesnih verig;
- pripraviti predloge ukrepov za zagotavljanje učinkovitosti institucionalno-normativnih rešitev za trajnostno izkoriščanje gozdov v Sloveniji.

Glavni rezultati projekta

Rezultati raziskave bodo v podporo Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in drugim odločevalcem pri oblikovanju učinkovitih politik (ukrepov) gospodarjenja z gozdovi ter pri načrtovanju razporejanja sredstev za delovanje javne gozdarske službe.

Najpomembnejši rezultati, ki so neposredno vezani na uresničevanje glavnih ciljev projekta so:

- identifikacija pravnih institutov, ki omejujejo gospodarjenje z gozdovi;
- analiza sistemov urejenosti gospodarjenja z gozdovi v izbranih/primerljivih državah EU;
- priprava predloga možnih alternativnih rešitev pravne urejenosti Zakona o gozdovih;

Gozdarstvo v času in prostoru

- vzpostavitev Gozdnega dialoga z namenom zagotavljanja učinkovite komunikacije in konstruktivne diskusije o možnih alternativnih rešitvah za izboljšanje Zakona o gozdovih;
- aktivno vključevanje deležnikov ter glavnih ciljnih skupin v izvajanje projekta ter prenos znanja širši javnosti.

Prenos znanja ter promocija rezultatov za javnost

Glavne ciljne skupine projekta so odločevalci (Zavod za gozdove Slovenije, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano), lastniki in upravljalci gozdov, gozdarski strokovnjaki, izvajalci gozdarskih storitev, predstavniki lesnopredelovalne industrije. Tekom trajanja projekta bo v obliki gozdnega dialoga potekala komunikacija z deležniki vzdolž gozdno-lesne verige, kjer bomo

člani projektne skupine zbirali njihova stališča, mnenja glede predlaganih alternativnih sprememb Zakona o gozdovih. Le-ta bodo vključena v končne predloge ukrepov za izboljšanje pravne ureditve trajnostnega izkoriščanja gozdov v Sloveniji.

Tekom trajanja projekta bomo redno predstavljali rezultate v obliki člankov v strokovnih revijah ter drugih medijih, organizirali in sodelovali bomo na delavnicah, strokovnih dogodkih in okroglih mizah, ob zaključku projekta pa bomo organizirali posvet, na katerega bomo povabili strokovnjake in predstavnike vzdolž celotne gozdno-lesne proizvodne verige.

Špela ŠČAP, Matevž TRIPLAT,
dr. Nike KRAJNC

Projektne partnerji:



Financerji projekta:



Krajinska ekologija za slovenske bralce



Slika 1: Naslovnica monografije *Krajinska ekologija*, avtorja prof. dr. Janeza Pirnata, založbe Univerze v Ljubljani

Znanstvena monografija *Krajinska ekologija* avtorja dr. Janeza Pirnata v izdaji Založbe Univerze v Ljubljani je edino celovitejše delo na področju krajinske ekologije slovenskega avtorja in v slovenščini. Monografija je nastala na podlagi istoimenskega učbenika, izdanega 2017, vendar pa jo od njega ločijo predvsem posodobljeni viri in slikoviti primeri znanih slovenskih krajin, ki razumevanje teorije olajšajo tudi širši strokovni javnosti. Primarno je monografija namenjena študentom krajinskoekoloških predmetov na Biotehniški fakulteti, primerna pa je tudi za študente različnih prostorskih strok, saj na razumljivih primerih razlaga krajinskoekološka načela. Potenciali bralci so tudi vsi strokovnjaki s področja prostorskega načrtovanja. Zanimiva je tako za analitike razvoja prostora kot tudi za načrtovalce krajinskih načrtov, ki morajo pri svojem delu upoštevati temeljna izhodišča.

Vse osnove krajinske ekologije so obravnavane v osmih poglavjih na 167 straneh. Delo odlikuje sistematična in pregledna zasnova krajinsko-

koloških vsebin. Sledijo si logično, od začetnih izhodišč z definicijami in razlagami osnovnih krajinskih pojmov do vsebin, ki zahtevajo interdisciplinarno razumevanje in povezovanje teoretskih konceptov. V uvodnem poglavju nas avtor preko paradoksa eksponentne rasti, trajnostne rabe in okoljske etike pripelje do ugotovitve o potrebnosti razvoja krajinsko ekološke vede. Smiselno sledita poglavji o razvoju krajinske ekologije kot samostojne discipline in enakovredno predstavljeni različni koncepti in teorije v krajinski ekologiji ter njihova praktična uporaba v krajinskih analizah. Osrednji obsežnejši poglavji o ekosistemu kot gradniku krajine in krajini sami, njuni sestavi, delovanju, spremembah in vrednotenju bi lahko sestavljali že skoraj samostojno delo. Zanimiva je vključitev poglavja o doživljanju krajine v literaturi in umetnosti, ki sega v družboslovne vede in razmišljanje strokovnega bralca preusmeri iz zgolj analiziranja krajinskih gradnikov na doživljajsko plat, ki vsekakor predstavlja vrednote in pričakovanja družbe v krajini. Poglavje o razvoju slovenskih krajin je pomembno za razumevanje določenih vzorcev in sprememb, ki so posledica zgodovinskih dogajanj. Predstavljene so različne členitve Slovenije, na katerih temeljijo nekatere krajinskoekološke analize. Monografija se zaključuje s poglavjem o nastanku prihodnjih krajin, perspektivah stroke ter razlago izbranih krajinskih kazalnikov, ki se uporabljajo pri sodobnih krajinskoekoloških analizah.

Avtor se v svojem delu sklicuje na obsežno tujo temeljno literaturo krajinskoekoloških konceptov in teorij. Enakovredno so uporabljeni tudi domači znanstveni članki in strokovne monografije. V manjši meri so vključeni najnovejši znanstveni članki s področja krajinske ekologije, kar je sicer razumljivo, saj delo razlaga in predstavlja temeljna krajinskoekološka poglavja. Ker je področje izjemno obsežno in danes z novimi tehnologijami zajema prostorskih podatkov hitro razvijajoče, ne more vključiti vseh, še posebej novih specializiranih področij krajinske ekologije. Avtor v posebnih okvirjih "Podrobno" predstavi izsledke znanstvenih člankov in poglobljeno snov poglavij,

da se lahko bralec podrobneje spozna s specifičnimi primeri in je povabljen tudi k nadaljevanju raziskovanja področja s pomočjo navedene literature. Poseben doprinos monografije je kratek slovar najpomembnejših pojmov s področja krajinske ekologije v angleščini z ustreznimi slovenskimi prevodi. Nekateri med njimi se pojavijo v slovenščini prvič in tako prispevajo k razvoju terminologije področja v slovenskem jeziku.

Monografija se zgleduje po klasičnih delih krajinske ekologije in vključuje temeljna poglavja

s področja, hkrati pa obravnava tudi manj pogoste teme, kot je doživljanje krajin. S slikovitimi razlagami, razumljivimi primeri slovenskih krajin in dobro slikovno podporo bolj približa osnovne teme krajinske ekologije slovenskim študentom in drugim strokovnim bralcem.

Mojca NASTRAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,
Oddelek za gozdarstvo in obnovljive
gozdne vire

Nova spletna stran ZGS

Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) je predstavil prenovljeno spletno stran www.zgs.si. Stran je z drugačno zasnovo bolj pregledna in obiskovalcem omogoča lažje iskanje vsebin, več je slikovnega gradiva, baze podatkov pa se ažurno osvežujejo.

Spletna stran je po celoviti oblikovni in vsebinski prenovi uporabnikom bolj prijazna, saj omogoča lažje iskanje vsebin glede na namen obiska strani. Lastnik gozda, obiskovalec ali nekdo, ki išče splošne informacije o ZGS, lahko že na vstopnem mestu najde ključne vsebine. Podrobno so predstavljena ključna delovna področja, pregledno so prikazani tudi osnovni podatki o gozdovih Slovenije, ki se bodo sproti osveževali iz različnih baz podatkov. V koledarju so objavljeni prihajajoči dogodki, za učitelje pa so na enem mestu zbrana zanimiva video gradiva in publikacije, ki jih lahko uporabijo pri pouku.

Ob predstavitvi nove spletne strani je **direktor Zavoda za gozdove Slovenije Gregor Danev** povedal: »Nova platforma omogoča pregledno in uporabniku prijazno dostopanje do informacij o naših dejavnostih, projektih in aktualnih dogodkih. Verjamemo, da bo nova spletna stran prispevala k boljši osveščenosti o pomenu gozdov ter krepila sodelovanje z javnostjo, lastniki gozdov in partnerji.

Zagotovo bodo lastniki gozdov zdaj lažje našli potrebne obrazce, vloge in nasvete, prav tako kot občine podatke za izdajo dokumentov o posegih v prostor.»

Prenova spletne strani www.zgs.si je potekala v okviru projekta eGozdarstvo, ki ga ZGS izvaja v sodelovanju z Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter Gozdarskim inštitutom Slovenije. Projekt je sestavni del naložbe Digitalni prehod na področju kmetijstva, prehrane in gozdarstva, ki v okviru Načrta za okrevanje in odpornost (NOO) prispeva k digitalnemu prehodu. NOO je del programa NextGenerationEU.

Prenovljen je tudi logotip

ZGS je ob 30-letnici prenovil tudi logotip, katerega osrednja nit ostajata dva stilizirana lista, ki pa sta malo razklenjena, kot simbolno dejanje odpiranja gozdarske javne službe navzven do lastnikov, preostalih deležnikov in javnosti. Prehod na uporabo novega logotipa bo postopen, končan pa bo do konca leta 2025.

Tina DOLENC
Zavod za gozdove Slovenije



Slika 1: Prenovljeni logotip Zavoda za gozdove Slovenije

60 let alpskega kozoroga v Julijskih Alpah – od 1964 do 2024

Leta 1964 so v dolino Zadnjico v Trenti naselili prve osebkke alpskega kozoroga (*Capra ibex L.*), ki je bil več stoletij odsoten iz slovenskih gora. Alpski kozorog je bil zaradi prekomernega lova skoraj popolnoma iztrebljen. Izginil je iz večine območij Alp, preživela pa je le majhna populacija na območju današnjega narodnega parka Gran Paradiso na skrajnem zahodu Italije. Ta populacija je postala osnova za ponovno naselitev vrste v druge dele Alp, vključno s Slovenijo.

Ponovna naselitev alpskih kozorogov v Julijske Alpe je bila skrbno načrtovana (Fabjan, 1977). Leta 1963 so raziskali ekološke pogoje. Osnovni pogoj za nameravano naselitev je bil primeren habitat, ustrezna ekspozicija in ustrezna vegetacija, ki bi bila primerna za prehranjevanje alpskega kozoroga. Kot najbolj primeren habitat so izbrali območje pod Pihavcem, bogat s travo *Festuca calva* (lokalno imenovano ležka). Prve alpske kozoroge so odlovili leta 1964 v narodnem parku Gran Paradiso, pri čemer so izbirali živali, najbolj

prilagojene za novo okolje (Peracino, 1965). Izpu-stili so jih v 3 ha veliko oboro v dolini Zadnjice, kjer so bile zadržane tri mesece (obora je vidna na sliki, zadaj).

Slika, ki spremlja ta zgodovinski dogodek, prikazuje ključne udeležence: (od leve proti desni) Janko Zorč - Čot, Jože Komac - Mota, dr. Vittoria Peracino, Jože Kravanja - Rogar, Ciril Bradaškija - Monkeš in Anton Kravanja - Kopiščar. Ciril Bradaškija je bil lovski nadčuvaj, preostali so bili lovski čuvaji. Dr. Vittorio Peracino, lovski inšpektor v italijanskem narodnem parku Gran Paradiso, je vodil odlove in preselitev. Peracino (1965) navaja, da je Jože Kravanja sodeloval pri odlovu kozorogov v Italiji.

Ta uspešen projekt, iz daljnega leta 1964, je simbol mednarodnega sodelovanja za ohranjanje narave in je bistveno pripomogel k ponovni vzpostavitvi populacije alpskega kozoroga na tem območju.



Slika 1: Lovski čuvaji takratnega Zavoda za gojitev divjadi Triglav (1964), sliko je posredoval Matej Kravanja, vnuk Jožeta Kravanja, na sliki četrti z leve.

Danes je populacija alpskih kozorogov v Sloveniji stabilna, vendar ločena od drugih alpskih populacij. Zaradi omejenega genetskega bazena in bolezni, ni v najboljšem stanju. Nedavne raziskave (Nève Repe in sod., 2023) pa prinašajo optimizem. Na podlagi arheozooloških, genetskih in habitatnih analiz so dokazali, da je alpski kozorog v Sloveniji domorodna vrsta, saj je tukaj živel še v poznoantičnem obdobju. To odpira možnosti za okrepljene varstvene ukrepe in aktivno ohranjanje te karizmatične vrste, ki ima velik kulturni in zgodovinski pomen in simbolizira vzdržljivost in prilagodljivost v alpskem ekosistemu.

dr. Andreja NÈVE REPE
Zavod za gozdove Slovenije

VIRI

- Peracino, V. (1965) Kozorogi za novo kolonijo v Trenti. Lovec: glasilo Slovenskega lovskega društva. let. 48. št. 6. s. 165-167
- Nève Repe, A., Bužan, E., Toškan, B., Javornik, J., Pokorny, B., Arih, A., Zver, L., Prostor, M., Krofel, M., Stergar, M., Jerina, K., Potočnik, H., Černe, R., Poljanec, A. (2023) O domorodnosti alpskega kozoroga v Sloveniji. Gozdarski vestnik 81, š8/9, str. 271-285
- Fabjan, I. (1977) Naselitev, razvoj in stanje kozorogov v Sloveniji. Lovec 60: 237-239

Divjačinske krače v česnovi omaki

Krače so spodnji deli prednjih in zadnjih nog živali. Sprednje krače imenujemo tudi podlaketi, zadnje golen ali bočnik. Krače sestavljajo mišične skupine, ki bistveno prispevajo pri gibanju živali, zato krače vsebujejo visok delež kit in drugih veznih tkiv. To je pomembno v kulinaricnem smislu, ker določa načine priprave krač - so kosi mesa, ki potrebujejo dolgo termično obdelavo pri nizkih temperaturah (70°-90°). Takšen način priprave omogoča spreminjanje kolagena v veznih tkivih v želatino, kar povzroči mehčanje mesa. Želatina pomembno prispeva tudi k sočnosti mesa, saj nadomesti izgubo vode v mišičnih tkivih, ki je sicer neizogibna posledica termične obdelave mesa. Želatina torej deluje podobno kot maščoba. Zato pravilno pripravljene krače

nikoli niso suhe, tudi v primeru nemastnega oziroma pustega mesa divjih živali.

Zaradi visokega deleža veznih tkiv so krače najprimernejše za dolgotrajno dušenje in kuhanje. Odlično se obnesejo v enolončnicah in juhah, še posebej, če so predhodno razsoljene in dimljene. Takrat so najboljše za enolončnice tipa ričet in pasulj. To velja za krače vseh živali, neglede na to ali so divje ali domače. Krače večjih živali so običajno dokaj veliki kosi, kar je nepraktično, zato jih je verjetno smiselno razkoščičiti iz kosti. Krače manjših živali, zlasti mladičev, je smotrno pustiti cele. Najslabše, kar lahko naredimo s kračami, je mletje v mletu meso, saj bodo vezna tkiva zelo verjetno zamašila naš stroj za mletje in s tem močno otežila pravilno razdeljevanje mesa.



Slika 1: Krače mladiča srnjadi v česnovi omaki.



Slika 2: Krače so poleg jezika, reber, prsi in vratu najboljše meso za prekajeno divjačino. Na fotografiji so prekajene krače, ki jih pri nas uporabimo za ričet, pasulj ali druge krepke zimske enolončnice.

Spodnji recept je najprimernejši za manjše krače, ki jih pustimo cele v kosti. Če govorimo o divjih živalih, imam pri tem v mislih krače mladičev srnjadi, gamsa, muflona, manjših divjih prašičev in drugih živali podobne velikosti. Pri domačih živalih so to krače jagenjčka ali kozlička, ki so bile verjetno tradicionalno uporabljene v tem receptu. Jed zaznamuje velika količina česna (4 cele glave česna na 4 krače!), ki se je ne smemo ustrašiti. Česen je odlična sestavina, ki je nepogrešljiva v mesnih jedeh. Pri dolgotrajni termični obdelavi povsem izgubi oster okus, značilen za surov česen. Ostane le slasten kompleksen okus, ki da bistveno noto tej jedi. Tisti, ki več kuhate boste morda opazili, da v receptu ni klasičnih sestavin, ki jih običajno uporabljamo z rdečim mesom. Belo vino in limona sta sestavini, ki jih največkrat kombiniramo z belim mesom in ribami. Ne glede na to, da odstopa od ustaljenih norm, je ta jed enostavno izvrstna in žal vam bo, če je ne poskusite skuhati doma. Jaz v to jed pogosto dodam kuhan fižol ali druge stročnice in jo še dodatno obogatim, čeprav to ni potrebno. Ostanki omake in mesa so odlični tudi naslednji dan kot osnova omake za testenine. Pa dober tek!

Sestavine

- 4 krače manjših živali, cele v kosti (mladiči srnjadi, gamsa, manjši divji prašiči,...)
- 3-4 jušne žlice olivnega olja,
- 4 večje glave česna,
- 200 ml suhega belega vina,
- 150 ml vode ali kokošje juhe + dodatna tekočina po potrebi,
- 1 čajna žlica suhega timijana,
- 1 jušna žlica svežega drobno sesekljanega rožmarina,
- nastrgana lupina 1 limone,
- sok sveže limone po okusu
- sol in poper po okusu,
- maslo in moka za zgoščanje omake po okusu.

Navodila:

1. Krače vzamemo iz hladilnika 30 minut pred začetkom priprave jedi, da dosežejo sobno temperaturo. Medtem olupimo stroke vseh česnovih glav. Stroke lahko damo v manjšo

posodo, jo pokrijemo s pokrovom in jo nekaj časa močno stresamo. Na ta način se bo česen lažje lupil. Olupljene stroke pustimo cele.

2. Osušimo krače s papirnato brisačo in jih bogato začinimo s soljo in poprom. Segrejemo olje v težji litoželezni posodi. Po želji krače tik pred peko pomokajmo in stresemo odvečno moko. Na ta način se bodo lepše opekle. Krače opečemo v vročem olju do zlato rjave barve na vseh straneh.
3. Opečene krače odstranimo iz posode. Znižamo moč ognja in na hitro opečemo cele česnove stroke, dokler ne zadišijo in dobijo zgolj rahlo rjavo barvo – pri tem bodimo zelo pozorni, da se česen ne zažge.
4. Dodamo vino, timijan, $\frac{3}{4}$ rožmarina in $\frac{3}{4}$ nastrganih limoninih lupin. Povremo vino, dokler ne dobi gostote sirupa. Medtem z leseno kuhalnico postrgamo iz posode vse na dno posode sprijete delčke od peke mesa. Ta fond je bistven za okus omake.
5. Ko vino ustrezno povre, dodamo vodo ali jušno osnovo. Rahlo začinimo s soljo in poprom in v posodo vrnemo opečene krače in ves mesni sok, ki je stekel iz krač.
6. Posodo pokrijemo in vsebino na štedilniku na nizkem ognju ali v pečici dušimo do mehkega (temperatura pečice 160-180 °C). To bo trajalo od 1,5 do 3 ure, odvisno od velikosti krač in željene mehkobe mesa. Mehkobo mesa lahko preverimo s konico noža ali vilicami. Fino je, da se meso še drži kosti in krače ne razpadejo povsem. Čeprav ni nič narobe, če meso povsem odstopi od kosti (odvisno od želje posameznika). Pri dušenju ves čas pazimo, da je v posodi dovolj tekočine - da se česen ne prismoji. Če tekočina povre, dodamo dodatno toplo vodo ali juho.
7. Ko so krače zelene mehkobe, jih odstranimo iz posode. Ohranimo nekaj najlepših česnovih strokov za nadev. Ostalo omako »zmiksamo«. Dodamo preostali rožmarin in nastrgano limonino lupinico.
8. Omako lahko po želji in potrebi zgostimo. Predlagam dva načina; z moko ali z maslom. V prvem primeru jušno žlico ali dve moke

vmešamo v nekaj hladne vode in zmes dodamo omaki. Omako nato prevremo do zelene gostote. V primeru uporabe masla najprej zavremo omako in jo odstavimo iz štedilnika. Ob stalnem mešanju dodajamo (hladno!) maslo, kocko za kocko, do zelene gostote. Na ta način v bistvu dobimo emulzijo masla in omake.

9. Ko je omaka nared, jo dosolimo, popopravimo in po okusu dodamo limonin sok za kislino. Po želji lahko v omako dodamo predkuhan fižol (dober je tudi iz pločevinke).
10. Krače segrejemo v pečici ali mikrovalovki in jih postrežemo z vročo omako in prilogo, kot je polenta, pire krompir, dušen riž ali testenine. Krožnik okrasimo s prihranjenimi česnovimi stroki in vejicami rožmarina.

Avtor: Jernej JAVORNIK

UVODNIKI

- 002 **Boris RANTAŠA, Aleš POLJANEC**
Spremembe gozdne vegetacije po požaru in digitalna sestojna karta
- 062 **Boris RANTAŠA, Aleš POLJANEC**
Usmerjanje obnove, nege in varstva gozdov
- 114 **Boris RANTAŠA, Aleš POLJANEC**
Gozdarske strategije in ravnanja za prilagajanje gozdov na podnebne spremembe
- 166 **Boris RANTAŠA, Aleš POLJANEC**
Sanacija naravne ujme je priložnost za učenje in priprava na prihodnost
- 226 **Primož SIMONČIČ**
20 let intenzivnega monitoringa gozdov v Sloveniji
- 278 **Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije**
30 let javne gozdarske službe
- 330 **Boris RANTAŠA in dr. Aleš POLJANEC**
Urbano gozdarstvo in gospodarjenje z gozdovi na hudourniških območjih
- 390 **Boris RANTAŠA in dr. Aleš POLJANEC**
Gozdarski vestnik skozi čas: zaključek 82. letnika

IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANKI

- 003 **Valerija BABIJ, Lado KUTNAR, Aleksander MARINŠEK, Janez KERMAVNAR**
Gozdna tla in vegetacija eno leto po požaru na Goriškem Krasu
Forest soil and vegetation one year after the Goriški Kras fire
- 024 **Andrej BONČINA, Vasilije TRIFKOVIČ, Christian ROSSET**
Izdelava sestojne karta na podlagi lidarskih podatkov
Forest stand segmentation using lidar data
- 063 **Peter SMOLNIKAR, Urban ŽITKO, Marija KOLŠEK, Matevž TRIPLAT**
Učinkovitost zatiranja invazivne tujerodne vrste navadne barvilnice: poraba časa in potencialne izboljšave pri negi mladja
Control of invasive alien species American pokeweed: Time consumption and potential improvements in silviculture
- 075 **Primož OVEN, Ida POLJANŠEK, Urša OSOLNIK, Viljem VEK**
Pridobivanje in uporaba ekstraktivov iz lesa in drevesne skorje
Obtaining and use of extractives from wood and tree's bark

- 167 **Matevž KONJAR, Matija KLOPČIČ**
Naravne motnje na Bovškem – analiza vpliva naravnih motenj in vzrokov za njihovo pojavljanje
Natural disturbances in Bovec region – analysis of the impact and factors for the occurrence of natural
- 238 **Aleksander MARINŠEK, Primož SIMONČIČ, Daniel ŽLINDRA**
Spremljanje izbranih lastnosti tal na ploskvah intenzivnega monitoringa (IM) gozdnih ekosistemov
Monitoring selected soil properties in Intensive Monitoring (IM) plots of forest Ecosystems
- 245 **Lado KUTNAR, Janez KERMAVNAR**
Spremljanje pritalne vegetacije gozdov v Sloveniji kaže na zmanjševanje števila rastlinskih vrst
Monitoring of the forest ground vegetation in Slovenia shows a decline in the number of plant species
- 253 **Saša ŠERCER**
Vremenski vzorci: Pogled na dvajsetletni intenziven monitoring gozdnih ekosistemov
Evolving weather patterns: A 20-year project monitoring perspective
- 279 **Daniel ŽLINDRA**
Dolgoletno spremljanje kakovosti zraka v gozdnih sestojih Slovenije, s poudarkom na ozonu
Long-term monitoring of ambient air quality in forest stands in Slovenia, with a focus on ozone
- 284 **Gal OBLIŠAR, Urša VILHAR**
Rezultati dvajsetletnega spremljanja fenoloških faz dreves na ploskvah intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov v Sloveniji
Results of twenty years of monitoring phenological phases of trees in intensive forest ecosystem monitoring plots in Slovenia
- 293 **Tom LEVANIČ, Matej RUPEL, Andreja VEDENIK**
Letna in sezonska debelinska rast dreves na ploskvah intenzivnega monitoringa v Sloveniji
Annual and seasonal radial growth of trees on the intensive monitoring plots in Slovenia
- 303 **Nikica OGRIS**
Popis povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov v Sloveniji
Inventory of tree damage agents in intensive monitoring plots of forest ecosystems in Slovenia
- 308 **Anže Martin PINTAR, Mitja SKUDNIK**
Osutost dreves na ploskvah intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov v Sloveniji v zadnjih dveh desetletjih
Tree defoliation on the plots for intensive monitoring of forest ecosystems in Slovenia over the last two decades

PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANKI

- 115 Andrej BONČINA**
Prilagajanje gospodarjenja z gozdovi podnebnim spremembam: zasnova in predlog strategij
Adapting forest management to the climate change: concept and suggestion of strategies
- 227 Primož SIMONČIČ, Matej RUPEL, Daniel ŽLINDRA, Lado KUTNAR, Aleksander MARINŠEK**
Program Intenzivnega monitoringa gozdov v Sloveniji (2004–2024)
Programme for Intensive Forest Monitoring in Slovenia (2004–2024)
- 331 Tina SIMONČIČ, Matjaž GUČEK, Mateja COJZER, Robert HOSTNIK, Andrej KOTNIK, Viktor MIKLAVČIČ, Rok PISEK**
Upravljanje mestnih gozdov v Sloveniji
Urban forest management in Slovenia
- 391 Aljaž PUHEK, Tine HAUPTMAN**
Pregled odmiranja hrastov (*Quercus* spp.) v Evropi in pri nas
*Review of oak (*Quercus* spp.) decline in Europe and in Slovenia*

STROKOVNI PRISPEVKI

- 130 Tjaša BABIČ, Mojca NASTRAN**
Stik urbanih površin z gozdom na primeru Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib
The contact of urban areas with the forest on the example of the Tivoli, Rožnik and Šiška Hill Landscape Park
- 184 Nejc KOREN, Dragan MARKOVIĆ**
Sanacija gozdov po zaporednih vetrolomih v letu 2023 na Polovniku v gozdnogospodarski enoti Bovec
Salvaging forests after consecutive windthrows in 2023 on the Polovnik mountain in the forest management unit Bovec
- 194 Jurij ROZMAN, Martin UMEK, Tomaž POLAJNAR, Domen OVEN, Janez LOGAR**
Gozdni požar na Potoški gori in sanacija v požaru poškodovanih gozdov
Forest fire on Potoška gora Mountain and rehabilitation of the forests damaged in fire
- 209 Marija KOLŠEK, Matej KRAVANJA, Boštjan KOŠIČEK, Andreja NÈVE REPE, Andrej BREZNIKAR, Marijana MINIČ VIDRIH, Aleš POLJANEC**
Dve leti po požaru na goriškem Krasu
- 351 Amina GAČO JEŽ, Francesca GIANNETTI, Solaria ANZILOTTI, Matevž TRIPLAT**
Ocena zaloge ogljika v načrtu trajnostnega gospodarjenja z gozdovi
Quantification of Carbon Stock in Sustainable Forest Management Plan
- 363 Urša VILHAR, Tomaž CEJ, Klemen JERINA, Tadej JERŠIČ, Erika KOZAMERNIK, Jože PAPEŽ, Robert ROBERK, Jaša SARAŽIN**
Delavnica »Biotehnični ukrepi v gozdnatih hudourniških območjih« na Gozdarskem inštitutu Slovenije
- 372 Živa BONČINA, Tina SIMONČIČ, Matjaž GUČEK, Irena MRAK, Jaša SARAŽIN, Urša VILHAR**
Delavnica o gospodarjenju z gozdovi na hudourniških območjih v Jelendolu

- 391 **Aljaž PUHEK, Tine HAUPTMAN**
Pregled odmiranja hrastov (*Quercus* spp.) v Evropi in pri nas
*Review of oak (*Quercus* spp.) decline in Europe and in Slovenia*
- 410 **Mojca NASTRAN, Luka JEMEC, Vasja LEBAN, Janez PIRNAT, Jože PRAH**
40. Gozdarski študijski dnevi: 50 let gozdnih učnih poti in 25 let urbanega gozdarstva v Sloveniji

GOZDARSTVO V ČASU IN PROSTORU

- 035 **Boris RANTAŠA**
2. delavnica javne gozdarske službe na temo gozdnega semenarstva in drevesničarstva
- 037 **Janez KONEČNIK**
Gozdarske smučarske prireditve v zimi 2023- 2024
- 043 **Simon ZIDAR, Anica SIMČIČ, Andreja FERREIRA, Gal KUŠAR, Boštjan MALI**
Nagradni stripovski natečaj Gozd in podnebne spremembe
- 045 **Tina DOLENC**
Začetek zbiranja pobud za 10-letne gozdnogospodarske načrte gozdnogospodarskih enot za obdobje 2025–2034
- 046 **Vesna ORAŽEM, Boris RANTAŠA**
Prva skupna konferenca Alpske in Karpatske konvencije o upravljanju velikih zveri
- 048 **Jože PRAH**
120 let od izda knjige Navod za oskrbovanje malih gozdnih posestev na Kranjskem in Primorskem
- 050 **Simon ZIDAR, Luka CAPUDER, Andreja NÈVE REPE, Barbara PIŠKUR**
Tudi v letu 2024 spremljamo prisotnost karantenskih škodljivih organizmov v slovenskih gozdovih
- 053 **Pia HÖFFERLE, Boris RANTAŠA, Tjaša BALOH, Anže JAPELJ**
Prva delavnica CRP Proces spremembe in dopolnitve nacionalnega gozdnega programa na Gozdarskem inštitutu Slovenije
- 055 **Gregor BOŽIČ, Katja SONNENSCHNEIN, Tanja MRAK, Marjana WESTERGREN**
Projekt FRUITDIV - Exploiting the Untapped potential of Fruit treeWild DIversity for Sustainable Agriculture
- 083 **Tina DOLENC**
Mednarodni dan gozdov 2024: z inovacijami v gozdarstvu do novih rešitev pri usmerjanju razvoja gozda
- 086 **Ajša ALAGIČ, Anica SIMČIČ, Amina GAČO, Simon ZIDAR, Urša VILHAR**
Gozd je najboljša učilnica – projekt Erasmus+ KA2 »V gozdu kot v učilnici«
- 091 **Suzana RANKOV**
Uspešno zaključena akcija Pomladimo gozdove 2024

- 098 **Tina DOLENC**
Na gozdne učne poti po novo znanje in sprostitev
- 101 **Simon ZIDAR, Nikica OGRIS, Andrej DRŽAJ**
Seminar in delavnica iz varstva gozdov 2024
- 104 **Zarika SNOJ VERBOVŠEK**
Gozdar pred svojim časom - pomemben zbornik, posvečen prof. dr. Boštjanu Anku
- 106 **Tadeja PEPELNJAK**
Študenti Pahernikovih gozdov
- 142 **Tina DOLENC**
Teden gozdov 2024 potekal v znamenju 30-letnice ZGS
- 148 **Suzana RANKOV**
Začetek obnove mreže protipožarnih prometnic na požarišču na Goriškem Krasu
- 150 **Tina DOLENC**
Na Risovi poti gostili osrednji dogodek Tedna gozdov 2024
- 152 **Jože PRAH**
Naj tematska pot 2023 in Klepet na naj poti
- 155 **Iztok VRŠČAJ**
Vseslovensko srečanje lastnikov gozdov ob Velenjskem jezeru
- 157 **Ajša ALAGIĆ, Amina GAČO**
Čezmejno širjenje znanja o gozdni pedagogiki v okviru projekta ERASMUS+
- 218 **Tomi IVANIČ, Andrej LUMBAR**
Tudi letošnji požar na Krasu pokazal pomanjkljivo protipožarno varnost
- 221 **Špela POLAK BIZJAK, Nuša STANIČ**
Uspešen posvet na Agri: Gozdarji za Naturo 2000
- 259 **Blanka KLINAR**
Septembra uspešno izvedli prvo uvodno srečanje delovne skupine projekta IFORPLAN
- 262 **Vasja LEBAN**
Prof. dr. Lidija Zadnik Stirn – prejemnica priznanja za življenjsko delo
- 264 **Tadeja PEPELNJAK, Boris RANTAŠA**
IUFRO Svetovni gozdarski kongres 2024 v Stockholmu na Švedskem
- 268 **Boris RANTAŠA**
Zaključno srečanje projekta LIFE Systemic na Gradu Snežnik
- 271 **Nevenka BOGATAJ**
Drobiž? Ne, valuta! Drobiž pod Kopami – spomini Kopnikovih otrok
- 319 **Silvo PRITRŽNIK**
Hubert Dolinšek - ob 90-letnici rojstva
- 321 **Jože PRAH**
Komisija za evropske pešpoti v Sloveniji prevzema organizacijo 50. obletnice Evropske pešpoti E6 (Ciglarjeve poti)
- 324 **Tadeja PEPELNJAK**
II. konferenca slovenskega kmetijstva in gozdarstva doma in po svetu

- 325 **Maja PETEH**
Izid novega učbenika Ohranjanje gozdnih genskih virov s semenarskim praktikumom in njegova predstavitev v okviru projekta Beremo v gozdnih knjižnicah
- 326 **Maja PETEH**
Zaključek projekta Beremo v gozdnih knjižnicah
- 376 **Nikolina MENCIN**
IFSA Balkan Meeting Slovenia 2024: Navigating the Aftermath
- 380 **Gal FIDEJ, Kristina SEVER, Dušan ROŽENBERGAR, Andreja GREGORIČ**
Letno srečanje združenja za sonaravno gospodarjenje z gozdovi Pro Silva Evropa na Slovaškem
- 417 **Tina DOLENC**
Prostovoljci ostajajo pomemben člen pri obnovi gozdov na Krasu
- 420 **Maja PETEH**
Gozdarska knjižnica – tudi v letu 2025 ostaja knjižnica predana gozdarski stroki
- 422 **Tina DOLENC**
Podelili priznanja najbolj skrbnim lastnikom gozdov za leto 2024
- 425 **Tina DOLENC**
Razstavljene nagrajene fotografije gozdnih učnih in tematskih poti
- 427 **Simon ZIDAR, Tadeja PEPELNJAK, Boris RANTAŠA**
Delavnica o poslovnih priložnostih v sektorju gozdnega reprodukcijskega materiala
- 430 **Špela ŠČAP, Matevž TRIPLAT, Nike KRAJNC**
Ciljni raziskovalni projekt na temo sistemskih rešitev zakonodaje s področja izkoriščanja gozdov
- 432 **Mojca NASTRAN**
Krajinska ekologija za slovenske bralce
- 434 **Tina DOLENC**
Nova spletna stran ZGS
- 435 **Andreja NÈVE REPE**
60 let alpskega kozoroga v Julijskih Alpah – od 1964 do 2024

KUHARSKI RECEPTI

- 056 **Jernej JAVORNIK**
Koprivini kaneloni
- 108 **Jernej JAVORNIK**
Zeleni boršč
- 160 **Jernej JAVORNIK**
Divjačinski čevapčiči
- 273 **Jernej JAVORNIK**
Želodova moka, zdrob in škrob

384 Jernej JAVORNIK

Divjačinska juha iz kosti in odrezkov

437 Jernej JAVORNIK

Divjačinske krače v česnovi omaki

SREDICA - MIKROSKOPSKE IN MAKROSKOPSKE ZNAČILNOSTI LESA

Jožica GRIČAR, Peter PRISLAN

ZELENI BOR (*Pinus strobus* L.) in CEMPRIN (*Pinus cembra* L.)

Jožica GRIČAR, Peter PRISLAN

OLJKA (*Olea europaea* L.)

Jožica GRIČAR, Peter PRISLAN

NAVADNI DIVJI KOSTANJ (*Aesculus hippocastanum* L.)

Jožica GRIČAR, Peter PRISLAN

NAVADNA LESKA (*Corylus avellana* L.)

Jožica GRIČAR, Peter PRISLAN

RUMENI (*Cornus mas* L.) in RDEČI DREN (*Cornus sanguinea* L.)

Jožica GRIČAR, Peter PRISLAN

VRBE (*Salix* spp.)

Jožica GRIČAR, Peter PRISLAN

Vrste iz rodu Sorbus

Jožica GRIČAR, Peter PRISLAN

NAVADNA BODIKA (*Ilex aquifolium* L.)



Gozdarski vestnik, LETNIK 82 • LETO 2024 • ŠTEVILKA 10
Gozdarski vestnik, VOLUME 82 • YEAR 2024 • NUMBER 10

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*

prof. dr. Andrej Bončina, prof. dr. Robert Brus, dr. Tine Grebenc, prof. dr. Miha Humar,
prof. dr. Klemen Jerina, mag. Marko Matjašič, dr. Nenad Potočič, dr. Janez Prešern,
prof. dr. Hans Pretzsch, dr. Klemens Schadauer, dr. Primož Simončič, Baldomir Svetličič,
Simon Kovšca, Gregor Meterc, mag. Alenka Korenjak, dr. Maja Peteh

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

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana
Letno izide 10 številok/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 bibliografskih zbirkah/
Abstract from the journal are comprised in the international bibliographic databases:
CAB Abstract, TREECD, AGRIS, AGRICOLA, EBSCO, COBISS.SI

Trajna hramba objav je zagotovljena v repozitorijih / *Permanent archiving e-articles*
is ensured in repositories: DiRROS, dLIB.

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:
dr. Aleš POLJANEC



Fotografija na zadnji strani /
Back cover photography:
dr. Aleš POLJANEC



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

