

Gozdarski vestnik

Letnik 78, številka 10

Ljubljana, december 2020

ISSN 0017-2723

Metoda štetja kupčkov
iztrebkov kot optimalen
način ocenjevanja
relativnih gostot
jelenjadi na lokalni ravni

Vpliv vremenskih razmer
na pogostost padanja
kamenja v Baški grapi

Umerjanje
rezistografskih meritev
gostote lesa na stoječih
drevesih: pretvorba v
osnovno gostoto

Gozdarski etični kodeks
za začetek 21. stoletja

Sredica:
iščemo karantenske
in druge gozdu
nevarne organizme



ZVEZA
GOZDARSKIH
DRUŠTEV
SLOVENIJE





- UVODNIK 378 **Mitja SKUDNIK, Polona HAFNER**
Etično ravnanje naj bo vtkano v naše vsakodnevno delovanje
- ZNANSTVENI 379 **Urša FLEŽAR, Klemen JERINA**
ČLANEK
Metoda štetja kupčkov iztrebkov kot optimalen način ocenjevanja relativnih gostot jelenjadi na lokalni ravni
Pellet group counts as an optimal census method for estimating relative abundance of red deer (cervus elaphus) on a local level
- ZNANSTVENI 392 **Blaž REKANJE, Milan KOBAL**
ČLANEK
Vpliv vremenskih razmer na pogostost padanja kamenja v Baški grapi
The Effect of Weather Conditions on Rockfall Frequency in Baška Grapa
- KRATKI ZNANSTVENI 404 **Luka KRAJNC, Polona HAFNER, Jožica GRIČAR, Primož SIMONČIČ**
PRISPEVEK
Umerjanje rezistografskih meritev gostote lesa na stoječih drevesih: pretvorba v osnovno gostoto
Calibration of Resistograph Measurements of Wood Density in Standing Trees: Conversion into Basic Density
- STROKOVNI 411 **Vasja LEBAN, Jože FALKNER, Anton LESNIK**
ČLANEK
Gozdarski etični kodeks za začetek 21. stoletja
Code of Ethics for Foresters at the Beginning of the 21st Century
- IZ TUJIH TISKOV 420 Napovedana dolžina rastne sezone in debelinska rast bukve (*Fagus sylvatica*) zaradi vpliva klimatskih sprememb
- 421 Napadi rjavega medveda na človeka: svetovni vidik
- GOZDARSTVO V ČASU 422 **Polona HAFNER, Jožica GRIČAR**
IN PROSTORU
Inovacije in digitalno podprte rešitve na področju mobilizacije lesa
- KAZALO LETNIKA 2020 424
- IŠČEMO KARANTENSKE IN **Peter SMOLNIKAR**
DRUGE GOZDU NEVARNE Rjava pegavost orehov (*Ophiognomonina leptostyla*)
ORGANIZME **Nina ŠRAMEL**
Orehova čipkarka (*Corythucha juglandis*)

Etično ravnanje naj bo vtakano v naše vsakodnevno delovanje

Leto 2020 zaključujemo z objavo Gozdarskega etičnega kodeksa, ki ga je za svoje člane sprejela Zveza gozdarskih društev Slovenije, v okviru katere izhaja tudi revija Gozdarski vestnik. Etični kodeks na načelni ravni postavlja smernice, kako naj gozdar ravna pri vsakodnevnem delu v stroki. Zapisan je predvsem kot vodilo za izbiro pravilne strokovne odločitve na podlagi vesti in strokovnih norm. Naslanjanje na kodeks je še posebno potrebno v primerih, kjer do zelenega cilja vodi več poti, sama izvedba in končni rezultat pa sta težko preverljiva. Kot so zapisali avtorji kodeksa, človek ima etično držo ali pa je nima. Tako v gozdarski stroki kot tudi v širši družbi si želimo prevladujočo večino posameznikov s čutom za etično ravnanje z ljudmi, živalmi, okoljem in krajino. Hkrati pa bi si morali nenehno prizadevati, da bi kot družba prepoznali neetična delovanja in jih tudi ustrezno obravnavali.

Tokrat poleg Gozdarskega etičnega kodeksa objavljamo še tri znanstvene razprave. V prvem prispevku je predstavljena, glede na rezultate avtorjev, za slovenske razmere najboljša metoda za ocenjevanje gostote jelenjadi na ravni lovskoupravljaljskega območja, in sicer štetja kupčkov iztrebkov. Dobra ocena številčnosti parkljarjev je pomembna z vidika ustreznega lovnogospodarskega načrtovanja in upravljanja s populacijo. Drugi prispevek obravnava vpliv vremenskih razmer na pogostnost padanja kamenja. Raziskava je bila opravljena v Baški grapi, ki je zaradi geološke zgradbe, vremenskih razmer in tudi številčnosti divjadi zaradi padanja kamenja zelo ogroženo območje. V raziskavo so bile vključene tri lokacije, ki se med seboj razlikujejo po lastnostih terena in značilnostih sestoja. Rezultati ovrednotijo različen vpliv proučevanih dejavnikov na prouženje kamenja na posameznih lokacijah. Objavljamo pa tudi nadaljevanje raziskav rezistografskih meritev gostot lesa na stoječih drevesih. V tokratnem prispevku avtorji predstavljajo metodologijo in rezultate določitve korekcijskih količnikov, ki so potrebni za pretvorbo izmerjenih gostot v osnovno gostoto lesa. Rezultati kažejo, da z rezistografsko meritvijo ugotovljena gostota dobro odraža osnovno gostoto lesa. Ugotovitev je ugodna popotnica za nadaljnji razvoj relativno hitrega in nedestruktivnega merjenja gostot lesa v naših gozdovih.

Letos je revija Gozdarski vestnik dopolnila 78 let. Skozi osem zvezkov smo bralce poskusili navduševati nad zadnjimi odkritji in novostmi na področju domačega gozdarstva. V ta namen je bilo objavljenih 13 znanstvenih razprav, 16 strokovnih razprav in številne domače novice na področju gozdarstva. Tudi v letu 2020 so kolegi s področja varstva gozdov obveščali o karantenskih in drugih gozdu nevarnih organizmih. Nadaljevali smo tudi z rubriko Iz tujih tiskov, skozi katero vam želimo predstaviti izsledke domačih gozdarskih strokovnjakov, ki so bili objavljeni v mednarodno priznanih strokovnih revijah. V imenu uredniškega odbora se avtorja uvodnika najlepše zahvaljujeva vsem avtorjem, recenzentom, naročnikom in drugim podpornikom revije. Tako dolgo tradicijo revije nam uspeva nadaljevati samo ob zavedanju, da ste vsi – pisci in bralci revije – ključni za njen obstoj.

dr. Mitja SKUDNIK in dr. Polona HAFNER

Metoda štetja kupčkov iztrebkov kot optimalen način ocenjevanja relativnih gostot jelenjadi na lokalni ravni

Pellet group counts as an optimal census method for estimating relative abundance of red deer (Cervus elaphus) on a local level

Urša FLEŽAR^{1,2}, Klemen JERINA¹

Izvleček:

Fležar U., Jerina K.: Metoda štetja kupčkov iztrebkov kot optimalen način ocenjevanja relativnih gostot jelenjadi na lokalni ravni; Gozdarski vestnik, 78/2020, št. 10. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 34. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Vedno boljše poznavanje pomena parkljarjev za ekosistem in človeka ter hkrati širjenje teh živalskih vrst v evropskem prostoru prinaša potrebo po nadgrajevanju in izpopolnjevanju načinov njihovega upravljanja. V Sloveniji se je v zadnjih letih zaradi stopnjevanja konfliktov interesov gozdarske, lovske in kmetijske stroke pojavila potreba po natančnejšem poznavanju številčnosti domorodnih vrst parkljarjev, še posebno jelenjadi (*Cervus elaphus*). V tem prispevku smo opredelili metodo štetja kupčkov iztrebkov s predhodnim čiščenjem kot najbolj optimalno metodo za ugotavljanje lokalnih gostot jelenjadi in podrobno razložili metodološke korake za uspešno načrtovanje in izvedbo metode na terenu. Zaključili smo s primerom izvedbe metode v LPN Kompas Peskovci in predstavili rezultate gostot jelenjadi in srnjadi (*Capreolus capreolus*) na omenjenem območju, pridobljenimi z metodo štetja kupčkov iztrebkov.

Ključne besede: prostoživeči parkljarji, jelenjad, *Cervus elaphus*, srnjad, *Capreolus capreolus*, štetje kupčkov iztrebkov, upravljanje prostoživečih živali, monitoring, LPN Kompas Peskovci

Abstract:

Fležar U., Jerina K.: Pellet group counts as an optimal census method for estimating relative abundance of red deer (*Cervus elaphus*) on a local level; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78/2020, vol. 10. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 34 Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The improvement in knowledge about the importance of wild ungulates for the ecosystem and humans, as well as the increasing trend in wild ungulates distribution in Europe, calls for upgrades and optimizations in their management. The need for abundance data of autochthonous ungulates, especially red deer (*Cervus elaphus*) in Slovenia has arisen in recent years, mostly due to the human-wildlife conflict occurring in forestry, hunting and agricultural sectors. In this paper, we argue the pellet group counts with prior plot clearing are the most optimal census method for estimating local red deer abundance and describe all the methodological phases for successful planning and execution of the methods on the field. In the end, we give an example of a method implementation in hunting ground "LPN Kompas Peskovci" and report the abundance estimates based on the pellet group counts for roe deer (*Capreolus capreolus*) and red deer in the area.

Key words: wild ungulates, red deer, *Cervus elaphus*, roe deer, *Capreolus capreolus*, pellet group counts, wildlife management, monitoring, LPN Kompas Peskovci

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

² Zavod za gozdove Slovenije. Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

* dopisni avtor: ursa.flezar@bf.uni-lj.si

1 UVOD IN RAZISKOVALNI CILJI

1 INTRODUCTION AND MAIN GOALS OF THE STUDY

Parkljarji so ekološko in gospodarsko ena ključnih vrst prostoživečih živali in lahko prek številnih neposrednih in posrednih vzvodov vplivajo na svoje okolje in v njem živeče vrste, tudi na človeka. Evropske vrste parkljarjev (npr. srnjad *Capreolus capreolus*, jelenjad *Cervus elaphus* in divji prašič *Sus scrofa*) npr. vplivajo na kroženje hranil v gozdu, zlasti dušika (Hobbs, 1996), in z objedanjem grmovne in zeliščne plasti povečujejo količino svetlobe, ki doseže gozdna tla, kar lahko spreminja vrstno pestrost in zastopanost rastlin v podrasti (Boulanger in sod., 2018). Hkrati prinašajo mnogo izzivov in priložnosti za človeka kot uporabnika naravnih virov, zlasti v gozdnem prostoru. Povzročajo nekatere konflikte, npr. poškodbe in škodo na mladju, lupljenje drevja, škodo na kmetijskih površinah in trke z vozili. Po drugi strani pa so naše vrste prostoživečih parkljarjev pomemben naravni ekonomski vir (npr. lov, turizem, divjačina) ter človeku prinašajo tudi nematerialne koristi (npr. kulturni in estetski vidiki posameznih vrst, možnost lova v prostem času). Pomen in vloge populacij parkljarjev v evropskem prostoru so celovito analizirali Apollonio in sod. (2017), podobnosti in posebnosti v slovenskem prostoru pa so povzeli Pokorny in sod. (2017).

V Evropi so se v zadnjih desetletjih po dolgoletnem prelovu populacije prostoživečih parkljarjev zelo razširile in številčno okrepile, zato so se povečali tudi njihovi vplivi – želeni in neželeni (Apollonio in sod., 2010). Zato postaja ocenjevanje številčnosti parkljarjev pomembnejše za njihovo upravljanje v mnogih državah (Putman in sod., 2011), vključno s Slovenijo (Jerina in sod., 2013). Glavni mehanizem upravljanja z divjadjo je ravno uravnavanje gostot posameznih vrst. Trenutno so pri nas za spremljanje populacijskih gostot divjadi v rabi posredni kazalniki, kot jih predvideva kontrolna metoda (Simonič, 1982; Adamič in Jerina, 2010). Vendar so v domači raziskavi raziskovalci (Jerina in sod., 2013) ugotovili, da je uporaba kazalnikov pomembna zlasti z vidika presoje doseganja »lovskih« interesov in ekonomike upravljanja ter ožjih ciljev upravljanja

gozda, ne pa vselej oz. dovolj tudi z vidika ocenjevanja populacijskih gostot upravljanjih vrst, saj so kazalniki z gostotami pogosto povezani preohlapno. Poznavanje vplivov vrste na okolje in vrednotenje konfliktov s človekom, ki nastajajo zaradi omenjenih vplivov, v mnogo namenskem upravljanju in pogosto nasprotujočih si pogledov interesnih skupin ni vselej dovolj za dobro načrtovanje upravljanja. Glavno priporočilo za boljše poznavanje stanja populacij divjadi in s tem nadgradnjo sistema upravljanja z divjadjo je zato uvedba metod, ki omogočajo zanesljivo ocenjevanje absolutnih/relativnih populacijskih gostot prostoživečih parkljarjev in omogoča ažurno sledenje spremembam številčnosti vrst v času (Fležar in sod., 2018).

Metodologij, ki omogočajo ocenjevanje številčnosti prostoživečih vrst, je veliko, poleg tega se njihov nabor in tudi razumevanje njihovih značilnosti še povečuje (npr. Pfeffer, 2016; Flajšman in sod., 2019). V Evropi je tako za monitoring parkljarjev v rabi najmanj 18 različnih metod (Morellet in sod., 2010). Katero metodologijo bomo izbrali, je v prvi vrsti odvisno od upravljaljskega ali raziskovalnega cilja, hkrati pa mora odločitev upoštevati prednosti in omejitve izvedbe metode, ki so primerne za dani čas in prostor. Izbor in način izvedbe najustrenejše metode sta odvisna tudi od vrste živali in njenih bioloških ter ekoloških značilnosti. V Sloveniji se je v zadnjih letih za namen učinkovitega upravljanja prostoživečih parkljarjev pojavila potreba po boljših podatkih o lokalnih gostotah jelenjadi, predvsem za območja z večjimi gostotami vrste (Stergar in sod., 2009), kjer nastajajo ponavljajoči se konflikti v interesih med gozdarsko, lovsko in kmetijsko stroko (Hafner in sod., 2016; Jerina, 2017; Jerina in sod., 2017).

Upoštevajoč trenutne potrebe v lovnogospodarskem načrtovanju smo v tem prispevku (1) utemeljili izbor optimalne metode za namen ocenjevanja gostot jelenjadi na lokalni ravni (t.j. na ravni lovskoupravljaljskega območja), t.j. metoda štetja kupčkov iztrebkov s predhodnim čiščenjem ploskev; (2) natančno smo opredelili korake v načrtovanju vzorčenja, ki bodo za potencialne uporabnike izhodišče za vpeljavo metode na zelenem območju; (3) opozorili smo

na nekatere težave izvajanja metode na terenu s predlogi za njihovo premostitev; (4) povzeli smo rezultate ocen gostot jelenjadi in srnjadi, ki smo jih z izbrano metodo pridobili na testnem območju v LPN Kompas - Peskovci.

2 METODA ŠTETJA KUPČKOV IZTREBKOV S PREDHODNIM ČIŠČENJEM PLOSKEV

2 PELLET GROUP COUNTS USING FAECAL ACCUMULATION RATE APPROACH

Metoda štetja kupčkov iztrebkov je v svetu prepoznana kot zanesljiva metoda za ocenjevanje lokalnih gostot parkljarjev (Campbellin sod., 2004; Cromsigt in sod., 2009; Alves in sod., 2013; Amos in sod., 2014; Soofi in sod., 2017). Metoda je enostavna, robustna in praktična ter omogoča pridobivanje podatkov o absolutnih ali relativnih gostotah populacije izbrane vrste. Metoda je priljubljena in je pogosto v uporabi za monitoring številčnosti srnjadi v baltskih državah (Latvija, Estonija); za enak namen jo izvajajo tudi na Portugalskem in Švedskem, za monitoring jelenjadi tudi na Škotskem (Morellet in sod., 2010). Kot alternativo tej metodi navajajo štetje iz zraka, kilometrski indeks in daljinsko vzorčenje (Putman in sod., 2011; Amos in sod., 2014; Flajšman in sod., 2019). Pogoj za uspešno izvedbo katerekoli od alternativnih metod, ki vključuje neposredno opazovanje živali, je dobra vidljivost oziroma visoka stopnja zaznavnosti na danem območju (Amos in sod., 2014). V dinarskem prostoru, kjer je velika potreba po podatkih o relativnih gostotah jelenjadi, tega pogoja ne moremo izpolniti v dobri meri, saj je kraški teren izjemno topografsko razgiban, gozdnat in vključuje elemente, ki zmanjšujejo zaznavnost živali na majhnih razdaljah (predvsem skale). Poleg tega so našte metode primernejše za izjemno velike gostote jelenjadi (npr. 25–30 osebkov/km²), pri nas pa se gostote od 1.7 do 5.0 osebkov/km²) (Jerina, 2009; Amos in sod., 2014). Zato ima metoda štetja kupčkov iztrebkov v našem okolju marsikatero prednost pred drugimi metodami (Flajšman in sod., 2019).

V osnovi lahko metodo štetja kupčkov iztrebkov izvajamo na transektih ali na ploskvah. Načeloma velja, da je štetje na ploskvah primernejša izbira za ocenjevanje številčnosti parkljarjev v okoljih, kjer pričakujemo večje gostote, transekti pa so primernejši za ocenjevanje številčnosti parkljarjev v območjih z manjšimi pričakovanimi gostotami (Alves in sod., 2013). Za slovenske razmere, v katerih se trenutno pojavlja potreba po podatkih o gostotah jelenjadi, je izvedba metode na ploskvah primernejša izbira (Kavčič in sod., 2010; Fležar in sod., 2018). Iztrebki jelenjadi so lažje zaznavni kot iztrebki srnjadi (Liroy in sod., 2015), vendar je metodo na območjih, kjer se vrsti pojavljata skupaj, smotrno uporabiti za ocenjevanje številčnosti obeh vrst, saj je napor za izvedbo metode za eno ali obe vrsti praktično enak (na isti ploskvi lahko štejemo kupčke srnjadi in jelenjadi).

Metodo štetja kupčkov iztrebkov na ploskvah lahko izvajamo s predhodnim čiščenjem ploskev ali brez le-tega (ob vzorčenju na transektih lahko izvajamo le metodo brez predhodnega čiščenja ob uporabi načel »vzorčenja na daljavo« – distance sampling). Pri metodi brez predhodnega čiščenja ploskev moramo imeti natančne podatke o stopnji razgradnje iztrebkov, ki pa je zaradi pestrosti mikrohabitatov, vremenskih razmer, sprememb med letnimi časi, prehrane živali ipd. lahko zelo spremenljiva. Stopnjo razgradnje lahko zanesljivo izračunamo le z dejanskimi meritvami, kar pa terja veliko dodatnega dela in izniči vse prednosti metode. Po drugi strani metoda s predhodnim čiščenjem ploskev kot vhodni podatek namesto stopnje razgradnje iztrebkov uporabi čas kopičenja iztrebkov na ploskvah, ki je enostavno merljiv. Zato kot ustrežnejši način izvedbe metode štetja kupčkov za potrebe ocenjevanja lokalne številčnosti jelenjadi prepoznavamo način s predhodnim čiščenjem ploskev (Acevedo in sod., 2008; Alves in sod., 2013; Fležar in sod., 2018).

Ustreznost metode za potrebe ocenjevanja številčnosti srnjadi in jelenjadi v Sloveniji so preverili že v več domačih raziskavah (Hiršelj, 2011; Jerina in sod., 2013; Kavčič in sod., 2010; Paulinič, 2015; Stergar in sod., 2012) in se je izkazala za zelo obetavno. Hkrati so zaradi neposrednih izkušenj izvedbe metode v različnih okoljih že izpostavili njeno občutljivost za različne vire napak, ki izvirajo

iz neenakomerne razporejenosti živali v okolju, razlik v iztrebljanju v različnih habitatih, razlik v premikanju živali glede na okoljske dejavnike (motnje, medvrstni odnosi, letni čas), uspešnosti zaznavanja ali iprepoznave iztrebkov in razlik v stopnji njihove razgradnje (Kavčič in sod., 2010; Stergar in sod., 2012). Vendar je take napake mogoče omiliti z dobro načrtovanim vzorčenjem, predvsem z določanjem ustrezne velikosti vzorca in prostorske razporeditve vzorčnih ploskev. Poleg tega lahko ocene gostot parkljarjev, pridobljene z uporabo metode štetja kupčkov iztrebkov, znatno izboljšamo naknadno – s kombinirano metodo s podatki o odvzemu (Stergar in sod., 2012). Metoda je zato po naši oceni zelo primerna izbira za monitoring relativne številčnosti jelenjadi in srnjadi na lokalni ravni v Sloveniji.

2.1 Načrtovanje vzorčenja za izvedbo metode štetja kupčkov iztrebkov s predhodnim čiščenjem ploskev na izbranem območju

2.1 Sampling design for the implementation of the pellet group counts with prior plot clearing

Prvi korak uporabe metode štetja kupčkov iztrebkov je določanje intenzivnosti vzorčenja (števila in velikosti vzorčnih ploskev), ki bo omogočila želeno natančnost ocene številčnosti. Natančnost ocene je boljša, ko je njen interval zaupanja ožji, kar dosežemo z večjo intenzivnostjo vzorčenja. Natančnost ocene je pogojena tudi s homogenostjo okolja, na katero sicer ne moremo vplivati, lahko pa v večji heterogenosti okolja z vzorčnim pristopom (stratifikacija) izboljšamo natančnost ocene. Z drugimi besedami: napaka ocene se zmanjšuje z večanjem števila vzorčnih ploskev in manjšo razliko ocenjenih gostot med ploskvami. V teoriji bi torej želeli štetje kupčkov iztrebkov opraviti na čim več čim večjih vzorčnih ploskvah, da bi bile ocene gostot srnjadi in jelenjadi čim bližje dejanskim (pravim) gostotam.

Vendar pa smo v praksi velikokrat omejeni s časom in sredstvi, zato je treba metodo optimizirati in izbrati ravno prav velik vzorec, da omogoča izračun še zadovoljivo kakovostne ocene gostot. Prav tako a-priori niso znane variabilnosti gostot med ploskvami. Za omenjene podatke bi

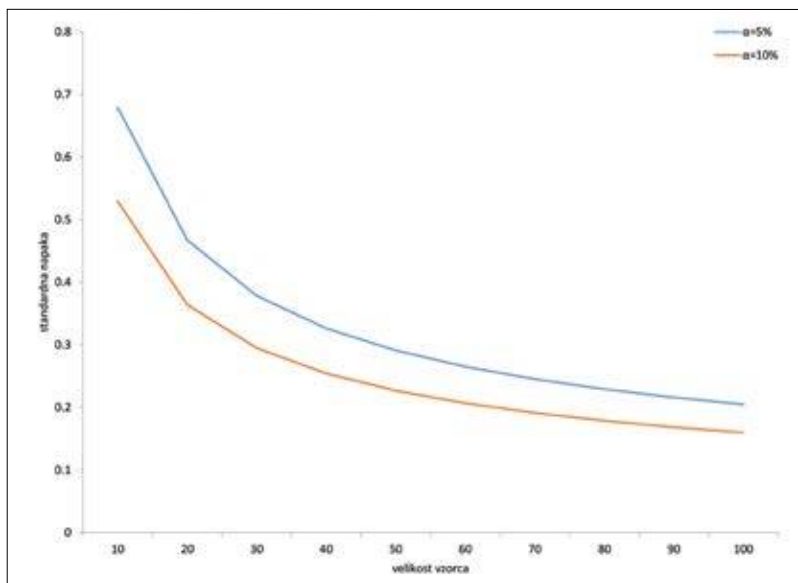
bilo pred vzorčenjem potrebno preliminarno (testno) vzorčenje (Neff, 1968; Alves in sod., 2013; Amos in sod. 2014), s katerim bi določili napako ocene povprečnih vrednosti, na podlagi tega pa prilagodili velikost vzorca, s katerim bi dosegli dovolj dobro oceno povprečja populacije. Lahko uporabimo tudi že obstoječe podatke o lokalnih gostotah, če so za izbrano območje na voljo (npr. rekonstrukcije velikosti populacij na osnovi odvzema (npr. Jerina in sod., 2013)).

V pričujoči raziskavi smo imeli recentne podatke o lokalnih gostotah jelenjadi, pridobljenimi z metodo štetja kupčkov iztrebkov, ki so bili zbrani na območju lovišča s posebnim namenom Kompas - Peskovci (LPN Kompas) (Paulinič, 2015). LPN Kompas obsega mozaično kmetijsko-gozdnato krajino na skrajnem SV delu Slovenije. Hkrati smo imeli na voljo podatke o gostotah jelenjadi z bolj strnjenih gozdnatih območij (Kočevska, Snežnik, Pohorje) (Stergar in sod., 2012). Ker so gostote jelenjadi v LPN Kompas ene izmed največjih v Sloveniji in ker je veliko tudi trenj glede višine odstrela, je bilo območje zaradi zanimanja za relativne gostote jelenjadi in pestrosti okolja primerna izbira za izvajanje metode štetja kupčkov iztrebkov. Na podlagi že obstoječih podatkov smo preverili: i) kako določimo optimalno velikost vzorca, ii) ali je ocena populacijske gostote na različnih območjih odvisna od prostorske razgibanosti ali od velikosti vzorca in iii) razlike v načrtovanju vzorčenja v enotnem ali razgibanem okolju.

2.1.1 Določanje velikosti vzorca

2.1.1 Determining sample size

Najprej smo na podlagi obstoječih podatkov o lokalnih gostotah jelenjadi (Stergar in sod., 2012; Paulinič, 2015) preverili, kako se natančnost ocene gostot jelenjadi spreminja z velikostjo vzorca (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 in 100 vzorčnih ploskev). Velikost vzorca smo spreminjali z metodo ponovnega vzorčenja s ponavljanjem (ang. »bootstrap«) in izračunali posamezne vrednosti standardne napake aritmetične sredine za različno velike vzorce pri dveh različnih stopnjah tveganja; $\alpha = 5\%$ in $\alpha = 10\%$. Z večjo velikostjo vzorca se večja natančnost ocene gostote, s tem da je pri večji stopnji tveganja in enaki velikosti vzorca manjša napaka ocene (Slika 1).



Slika 1: Vpliv velikosti vzorca (števila vzorčnih ploskev) na relativno »točnost« ocen (t.j. standardna napaka aritmetične sredine) gostot jelenjadi pri različnih stopnjah tveganja ($\alpha = 5\%$ in $\alpha = 10\%$)

Figure 1: The effect of sample size (the number of sampling plots) on relative »accuracy« of red deer density estimate (the standard error of the mean) at different risk levels ($\alpha=5\%$ in $\alpha=10\%$)

Intenzivnost vzorčenja med monitoringom lahko sproti prilagajamo glede na definirane upravljalvske cilje in rezultate analiz predhodnih vzorčenj, vendar moramo ustrezno ohranjati iste lokacije vzorčnih ploskev med leti. Slika 1 lahko pomaga oceniti, koliko vzorčnih ploskev potrebujemo za želeno natančnost ocene. V primeru spreminjanja števila vzorčnih ploskev moramo biti pazljivi na interpretacijo podatkov in primerjavo ocen med leti. Natančneje, zanesljivo lahko primerjamo ocene gostot, pridobljene z različno velikimi vzorci, upoštevajoč njihovo napako, ki jo izraža standardna napaka ali širina intervala zaupanja.

2.1.2 Načrtovanje vzorčenja v homogenih ali heterogenih okoljih

2.1.2 Sampling planning in homogeneous and heterogeneous environments

Pomemben vidik načrtovanja vzorčenja je tudi pestrost okolja, v katerem načrtujemo vzorčenje. Pestrost okolja se lahko izraža v razporeditvi živali v prostoru, mejah lovišč, topografiji ali drugih spremenljivk (Neff, 1968). Ker imamo za Slovenijo dobre lovne statistike, je primerna

spremenljivka tudi količina odvzema jelenjadi (iz Osrednjega Slovenskega registra velike lovne divjadi in velikih zveri) ali modelne gostote jelenjadi (Stergar in sod., 2009a; 2012), saj obe oceni dobro sovpadata z dejanskimi gostotami. Če vzorčenje načrtujemo v nepestrih razmerah, lahko lokacije vzorčnih ploskev izberemo naključno na celotnem območju. V nasprotnem primeru je smiselno upoštevati učinek pestrosti na razlike v rabi prostora živali in območje razdeliti na stratume, ploskve pa naključno izbirati znotraj vsakega stratuma posebej, pri čemer kot spremenljivko za stratificiranje uporabimo preliminarne ocene gostot ciljne vrste monitoringa. S takim načinom vzorčenja moramo za izračun povprečnih vrednosti za celotno območje odstraniti učinke stratifikacije. To naredimo z uporabo regresijske funkcije, ki omogoča napoved vrednosti odvisne spremenljivke – v našem primeru gostote iz kupčkov iztrebkov, iz dane vrednosti neodvisne spremenljivke – izbrane spremenljivke. Definicija stratumov je odvisna od spremenljivke, ki jo določimo za merilo stratificiranega vzorčenja. V primeru stratifikacije v različnih habitatnih tipih je vsak habitatni tip svoj stratum, medtem ko za

stratifikacijo na podlagi podatkov o odvzemu lahko izvedemo na 2–10 stratumih (Stergar in sod., 2012; Paulinič, 2015; Fležar in sod., 2018).

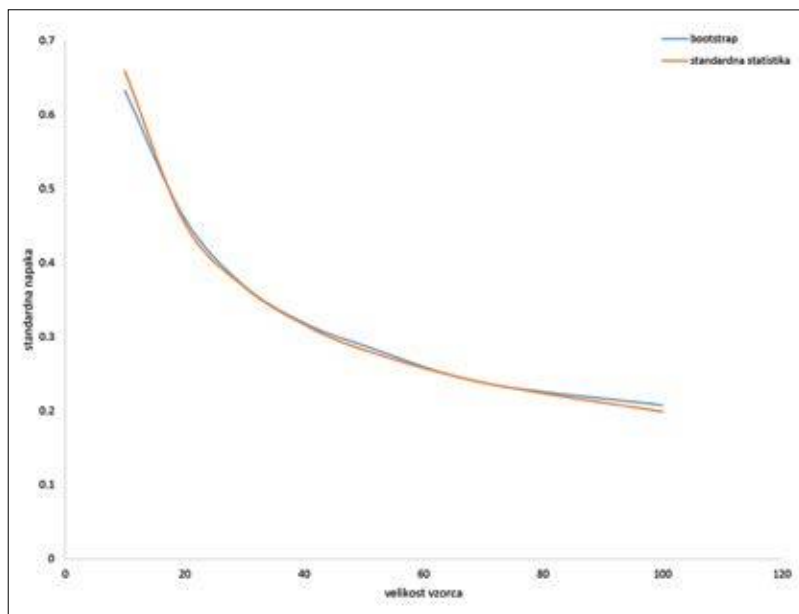
2.1.3 Odvisnost velikosti vzorca od razlik v prostoru

2.1.3 Dependence of the sample size on the spatial variability

Zaradi razlik v prostoru in (posledično) lokalnih gostotah jelenjadi na območjih prejšnjih raziskav nas je zanimalo, ali je od razlik odvisna tudi optimalna velikost vzorca. Razlike v prostoru pomeni večjo spremenljivost v številu prešteti kupčkov med ploskvami, torej večjo standardno napako aritmetične sredine ocene gostot. Pričakovali smo, da bo na območjih z večjimi gostotami potreben manjši vzorec za enako natančnost ocene. Odvisnost ocene gostot z razlikami v prostoru smo opredelili na podlagi regresijske analize. Vendar pa so se z naraščajočo gostoto jelenjadi med območji zelo počasi zmanjševale napake ocene gostote. Gostota tako pojasni le majhen delež (3 %) variacije v standardni napaki aritmetične

sredine ($R^2 = 0,033$ in $p = 0,819$). »Lokalna« gostota populacije zato ni bila najprimernejše merilo za ocenjevanje ustrezne velikosti vzorca. Notranja raznolikost območij je velika, zato vzorčnih populacij jelenjadi ne smemo obravnavati pod predpostavko homogenih lokalnih gostot.

Ker bi lahko na zanesljivost ocen lokalnih gostot divjadi vplivala tudi sama izbira statistične metode za ocenjevanje gostot, smo preverili še razliko v zanesljivosti ocen z izračuni z uporabo klasične statistike in metode »bootstrap«. Slednja je teoretično ustrežnejša (saj nima predpostavk), je pa zahtevnejša in zato manj primerna za rabo v praksi. V primeru »nenormalne« porazdelitve podatkov iz meritev klasična statistika namreč ne daje nujno zanesljivih ocen (razlika se manjša z velikostjo vzorca). Med dvema metodama skoraj ni razlik (Slika 2), kar pomeni, da že z enostavnejšo klasično statistiko lahko dosežemo dovolj zanesljive ocene lokalnih gostot in drugih populacijskih parametrov. Ugotovitve so skladne z izsledki drugih raziskovalcev (npr. Amos in sod., 2014).



Slika 2: Zanesljivost ocene gostote jelenjadi v Sloveniji (izražena s standardno napako ocene aritmetične sredine za $\alpha = 5\%$) pri različno velikih vzorcih z uporabo dveh različnih metod – klasične statistike in »bootstrappinga«
Figure 2: The reliability of the density estimate for red deer in Slovenia (shown as the standard error with $\alpha = 5\%$) at different sample sizes using two different approaches; the statistical analysis of existing data and bootstrapping.

2.2 Priporočila za optimalno rabo metode na terenu

2.2 Recommendations for the optimal method use in the field

Praviloma metodo štetja kupčkov iztrebkov s predhodnim čiščenjem ploskev izvajamo v zimskem obdobju, ko je čas kopičenja iztrebkov lahko najdaljši (zaradi počasnerazgradnje), na dveh ploskvah znotraj vzorčnega kvadranta v velikosti 1 x 1 km² v vnaprej določeno lokacijo, medsebojno oddaljenostjo in velikostjo (za opis podrobnosti glej Stergar in sod., 2012; Fležar in sod., 2018). Z vidika statistične obdelave podatkov je vzorčenje na dveh ploskvah na kvadrant natančnejše in omogoča povprečno oceno znotraj vzorčnega kvadranta z manjšo standardno napako. Prav tako je smiselno za izračun relativnih populacijskih gostot za dano območje uporabiti povprečne vrednosti za vzorčni kvadrant (Preglednica 1).

Pred izvedbo metode na terenu moramo predhodno preveriti, da izbrane ploskve niso na neprimernih lokacijah. Za preverjanje uporabljamo čim novejšo posnetke DOF (»digital ortofoto«), ki omogočajo natančne ažurne prostorske podatke o krajini. Kot neprimerne lokacije štejemo prostor, v katerem bi se živali lahko zadrževale, vendar ne bi zaznali njihovih iztrebkov (npr. ceste, vlaka, naselja, košen travnik ali obdelovalna njiva) ali prostor, kjer se kupčki čezmerno kopičijo

Preglednica 1: Standardna napaka ocene aritmetične sredine gostot jelenjadi pri 10 % stopnji tveganja in enaki velikosti vzorca (50 vzorčnih kvadrantov) za vzorčenje na dveh ali na eni vzorčni ploskvi znotraj kvadranta in za uporabo povprečnih vrednosti na nivoju vzorčne ploskve ali kvadranta

Table 1: Standard error of the arithmetic mean for deer density estimates at 10% risk level at a fixed sample size (50 sampling quadrants) for sampling on two or one sample plot within the quadrant and for using mean values at the level of sampling plot or sampling quadrant.

	Napaka ocene aritmetične sredine
dve vzorčni ploskvi na kvadrant	0,213
ena vzorčna ploskev na kvadrant	0,238
povprečje na ploskev	0,363
povprečje na kvadrant	0,295

(npr. krmišče). Take ploskve vnaprej izločimo in nadomestimo z drugimi znotraj istega ali drugega kvadranta. Če šele na terenu ugotovimo, da je ploskev na neprimerni lokaciji, jo a) premaknemo na čim bližje primerno mesto, npr. ob cesto, b) nadomestimo z rezervno, npr. če je na krmišču ali c) zrcalimo čez gozdni rob, npr. če je zunaj gozdnega prostora (Stergar in sod., 2012). Na odprtih površinah namreč že v fazi zakoličevanja naletimo na težavo, saj je klasično trajno označevanje oglišč ploskve z železnimi količki, ki ga uporabljamo v gozdnem prostoru, na odprtem neprimeren način označevanja. Količki bi namreč lahko povzročili poškodbe mehanizacije za obdelovanje površin. Zato jih lahko zvijemo ob tla, kar pa otežuje najdbo ploskev ob spomladanski vrnitvi, saj so zaviti količki praktično neopazni. Vse ploskve, ki so bile v naših raziskavah (Fležar in sod., 2018) v odprti krajini, so bile na površinah, ki so bile jasno namenjene obdelovanju; košeni travniki, orane njive ali zasajena polja. V času nastajanja kupčkov so kljub majhni kmetijski dejavnosti na ploskvah v zimskem času potekala dela; sajenje, oranje, do neke mere je do pomladi tudi zrasla vegetacija (trava, ozimno žito, poljščine). Zaradi takih težav predlagamo, da se metodo izvaja izključno v gozdnem prostoru. Tako si olajšamo vzorčenje in se izognemo morebitnim konfliktom, hkrati pa ne zmanjšamo kakovosti podatkov, saj domači telemetrijski podatki kažejo, da je raba prostora jelenjadi v 100-metrskem pasu na obeh straneh gozdnega roba okvirno zrcalna (Jerina, 2012).

Pomemben korak izvedbe metode je tudi določitev velikosti in oblike vzorčne ploskve. Večja kot je ploskev, več časa porabimo za njen pregled, vendar se z velikostjo večja tudi število na njej najdenih kupčkov. Kot najboljši kompromis med porabo časa in »vrednostjo« ugotovljenih podatkov so se izkazale ploskve v velikosti 10 x 20 metrov. Če je ploskev na primerni, vendar nepregledni lokaciji, npr. robidovje ali gošča, jo lahko zmanjšamo, vendar na najmanj 10 x 10 m. Tak teren namreč ne preprečuje dostopa parkljarjem, kar potrjuje tudi relativno veliko zaznanih kupčkov na ploskvah v robidovju, še posebno od srnjadi. Ko ploskev pred začetkom vegetacijske sezone zakoličimo, jo očistimo kupčkov iztrebkov (jih pohodimo in uničimo), oglišča pa trajno ozna-

čimo. Tekom zime bodo živali prečkale ploskev in se na njej iztrebljale, kupčki iztrebkov pa se kopičili in se v nizkih temperaturah ohranili do pomladi, ko jih bomo na ploskve prišli prešteti. Pred štetjem kupčkov moramo določiti, kaj je kupček iztrebkov, in merilo standardizirati med vsemi izvajalci metode. Acevedo in sod., 2008, priporočajo omejitev kupčka na najmanj 20 bobic za največjo natančnost relativne ocene populacijske gostote, medtem ko Laing in sod., 2003, definirajo kupček, ko vsebuje šest ali več bobic. Slednje smo uporabili za merilo kupčka tudi optimizacijo metode, izvedene v sklopu pričujoče raziskave (Fležar in sod., 2018). Iz preštetih kupčkov s poznavanjem stopnje iztrebljanja (20 kupčkov na dan za srnjad in 25 za jelenjad (Kavčič in sod., 2010)) lahko po enostavni enačbi (Eberhardt in Etten, 1956) izračunamo relativno gostoto jelenjadi oz. srnjadi na izbranem območju.

Preštevanje kupčkov moramo brezpogojno omejiti na vnaprej določene vzorčne ploskve. Celoten postopek določanja števila in razporejenosti vzorčnih ploskev je namenjen temu, da uporabimo čim bolj reprezentativen vzorec, ki bo dejansko odseval stanje v populaciji. Zato ne smemo odstopati od načrta vzorčenja, ki si ga postavimo, in si ne smemo dopustiti, da v primeru zahtevnega terena, mikrolokacijskih posebnosti ali našega počutja vzorčenje priredimo in tako zberemo pristranske podatke.

3 POVZETEK REZULTATOV ŠTETJA KUPČKOV IZTREBKOV JELENJADI IN SRNJADI V LPN KOMPAS - PESKOVCI

3 A SUMMARY OF THE RESULTS OF RED DEER AND ROE DEER PELLET GROUP COUNTS IN HUNTING GROUND »KOMPAS PESKOVCI«

Z uporabo opisane metode štetja kupčkov iztrebkov, ki smo jo v sezoni 2017-2018 izvajali na območju LPN Kompas, smo ocenili gostoto

jelenjadi in srnjadi na tamkajšnjem območju. S poznavanjem časa akumulacije iztrebkov na vzorčnih ploskvah (število dni od postavitve oziroma »čiščenja« vzorčnih ploskev do štetja nakopičenih kupčkov iztrebkov) in privzeti stopnji iztrebljanja obeh vrst (Kavčič in sod., 2010) smo lahko preko enostavne enačbe [1] pridobili oceno gostote v vzorčnih kvadrantih.

Le-te smo prek regresijske enačbe (glej poglavje 3. b), ki je omogočala »odstranitev« učinkov prostorske stratifikacije pri načrtovanju vzorčenja, »ekstrapolirali« tudi v kvadrante brez vzorčnih ploskev (Fležar in sod., 2018). Na koncu smo izračunali povprečne gostote jelenjadi in srnjadi na celotnem območju LPN Kompas (Slika 3).

Gostote smo primerjali z gostotami, ki so bile ocenjene na osnovi odvzema teh vrst v istem obdobju, in ugotovili, da so gostote populacij obeh vrst v primeru uporabe podatkov iz odvzema podcenjene (Preglednica 2). To pomeni, da samo iz podatkov o odvzemu ni mogoče vselej neposredno sklepati o dejanskih gostotah populacij jelenjadi ali srnjadi.

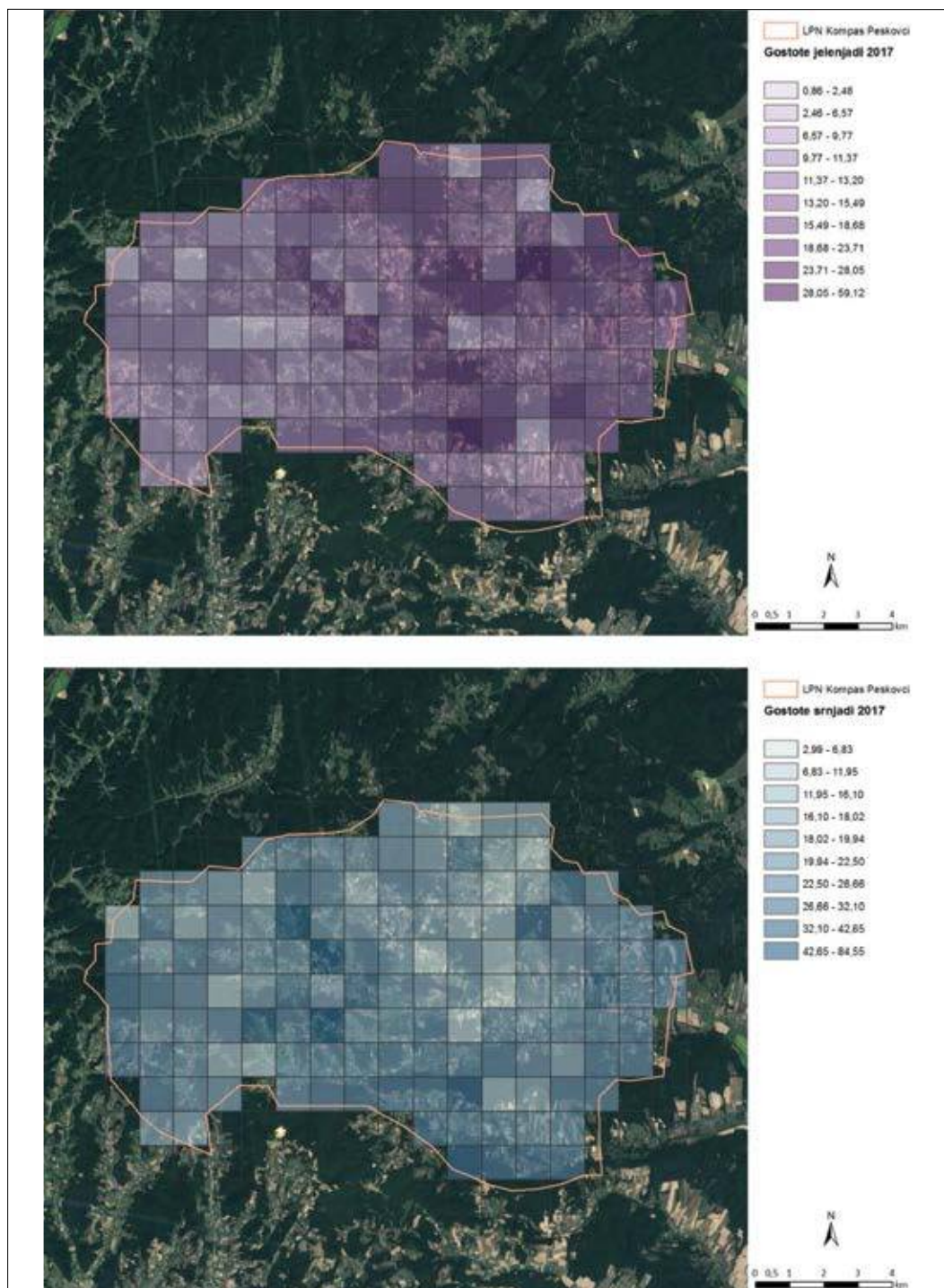
Preglednica 2: Povprečne gostote jelenjadi in srnjadi z uporabo metode štetja kupčkov iztrebkov l. 2017 in uporabe podatkov iz odvzema s pripadajočimi intervali zaupanja. Povzeto po Fležar in sod. (2018).

Table 2: The mean density estimates with confidence intervals for red deer and roe deer in 2017 using pellet group counts combined with data on hunting bags. Extracted from Fležar et al. (2018).

Vrsta	Vir podatkov	Gostota z intervalom zaupanja
Jelenjad	odvzem	6,54 ± 0,77
	štetje kupčkov iztrebkov	14,07 ± 1,13
Srnjad	odvzem	3,24 ± 0,24
	štetje kupčkov iztrebkov	19,94 ± 1,62

Enačba [1]
Equation [1]

$$\text{Gostota} = \frac{\text{št.kupčkov}}{\text{velikost ploskve} \left[\frac{1}{\text{km}} \right] * \text{stopnja defekacije} \left[\frac{\text{št.kupčkov}}{\text{dan}} \right] * \text{dnevi akumulacije} [\text{dan}]}$$



Slika 3: Gostote jelenjadi (zgoraj) in srnjadi (spodaj) na območju LPN Kompas Peskovci, pridobljene z metodo štetja kupčkov iztrebkov. Obe karti prikazujeta gostote, stratificirane v deset razredov. Povzeto po Fležar et al. (2018).
Figure 3: Red deer (above) and roe deer (below) densities in the hunting ground LPN Kompas Peskovci, calculated from pellet group counts. The densities for both species are stratified in 10 classes. Extracted from Fležar et al. (2018).

4 ZAKLJUČKI

4 CONCLUSIONS

Metoda štetja kupčkov iztrebkov s predhodnim čiščenjem ploskev omogoča dovolj zanesljivo ocenjevanje gostot jelenjadi na lokalni ravni. Čeprav nekatere predpostavke ostajajo nepreverjene, npr. stopnja iztrebljanja je privzeta po literaturi, ugotavljamo, da podatki o številu kupčkov iztrebkov dovolj natančno odsevajo dejansko relativno gostoto vrste. S primernim številom in razporejenostjo vzorčnih ploskev zato lahko na izbranem območju z relativno majhnimi sredstvi dosežemo rezultate, ki bistveno izboljšajo naše trenutno poznavanje številčnosti populacij divjadi. Vpeljavo metode štetja kupčkov iztrebkov s predhodnim čiščenjem ploskev prepoznavamo kot potencialno pomemben dodatek v kontrolni metodi ter ključno dopolnilo obstoječim kazalnikom in s tem načrtovanja upravlja s populacijami jelenjadi.

5 POVZETEK

Parkljarji so ekološko in gospodarsko ena ključnih vrst prostoživečih živali in lahko prek številnih neposrednih in posrednih vzvodov vplivajo na svoje okolje in v njem živeče vrste, tudi na človeka.

Zato ocenjevanje številčnosti parkljarjev postaja pomembnejše za njihovo upravljanje v mnogih državah (Putman in sod., 2011), vključno s Slovenijo (Jerina in sod., 2013). Glavno priporočilo za boljšo nadgradnjo sistema upravljanja z divjadjo je zato uvedba metod, ki omogočajo zanesljivo ocenjevanje absolutnih/relativnih populacijskih gostot prostoživečih parkljarjev in ažurno sledenje spremembam številčnosti vrst v času.

Upoštevajoč trenutne potrebe v lovnogospodarskem načrtovanju zato v tem prispevku najprej utemeljimo izbor optimalne metode za namen ocenjevanja gostot jelenjadi na lokalni ravni (t.j. na ravni lovskoupravljavskega območja). Glede na razmere v Sloveniji in habitat, v katerem jelenjad živi, metodo štetja kupčkov iztrebkov s predhodnim čiščenjem ploskev utemeljimo kot najustreznejšo. V prispevku nato natančno opredelimo korake v načrtovanju vzorčenja, ki bodo za potencialne uporabnike izhodišče za vpeljavo metode na zelenem območju. Na podlagi že obstoječih podatkov štetja kupčkov iztrebkov smo

pokazali, da lahko vnaprej določimo optimalno velikost vzorca glede na želeno točnost ocen gostot in sprejemljivo stopnjo tveganja. Pokazali smo tudi, če vzorčenje načrtujemo v enakomernih razmerah, lahko lokacije vzorčnih ploskev izberemo naključno na celotnem območju. Sicer je smiselno upoštevati učinek raznolikosti na razlike v rabi prostora živali in območje razdeliti na stratume, ploskve pa naključno izbirati znotraj vsakega stratuma posebej, pri čemer kot spremenljivko za stratificiranje uporabimo preliminarne ocene gostot ciljne vrste monitoringa. Potrdili smo tudi, da že z enostavnejšo klasično statistiko lahko dosežemo dovolj zanesljive ocene lokalnih gostot in drugih populacijskih parametrov.

Z vidika statistične obdelave podatkov lahko utemeljimo, da je vzorčenje na dveh ploskvah v velikosti 10 x 20 m na kvadrant v velikosti 1 x 1 km natančnejše in omogoča povprečno oceno znotraj vzorčnega kvadranta z manjšo standardno napako. Prav tako je smiselno za izračun relativnih populacijskih gostot za dano območje uporabiti povprečne vrednosti za vzorčni kvadrant. V prispevku smo opozorili tudi na nekatere težave izvajanja metode na terenu s predlogi za njihovo premostitev; izpostavili smo pomen vzorčenja pozimi, izogibanje odprtih površin za izbor lokacij, postavitve ploskev na vnaprej določenih lokacijah in usklajevanje med popisovalci, da bi metodo standardizirali.

Na koncu prispevka smo vse ugotovitve optimizacije načrtovanja in izvedbe metode ilustrirali še na praktičnem primeru. Povzeli smo rezultate ocen gostot jelenjadi in srnjadi, ki smo jih izračunali na podlagi podatkov, pridobljenih s štetjem kupčkov iztrebkov s predhodnim čiščenjem ploskev v zimskem obdobju na raznolikem območju v LPN Kompas - Peskovci v zimi 2017–18. Ugotovljene gostote smo primerjali z gostotami, ki so bile ocenjene na osnovi odvzema teh vrst v istem obdobju in ugotovili, da so gostote populacij obeh vrst v primeru uporabe podatkov iz odvzema podcenjene. S tem izračunom pokažemo, da metodo štetja kupčkov iztrebkov s predhodnim čiščenjem ploskev prepoznavamo kot potencialno pomemben dodatek v kontrolni metodi ter ključno dopolnilo obstoječim kazalnikom in s tem načrtovanja upravlja s populacijami jelenjadi.

5 SUMMARY

Ungulates are ecologically and economically one of the key species of wild animals and can affect their environment, the other wildlife and even human, through numerous direct and indirect levels.

Therefore, the abundance estimation of ungulates is becoming increasingly important for their management in numerous countries (Putman et al., 2011) including Slovenia. The main recommendation for a better upgrade of the game management system is, therefore, the introduction of methods which enable reliable estimation of the absolute or relative population densities of the wild ungulates and prompt following the changes of the species abundance in time.

Taking into account the current needs in the wildlife management, we first explain the selection of the optimal method for estimating red deer densities on the local level (i.e. on the level of a game management area). Considering the situation in Slovenia and the habitat the red deer inhabits, we first argue why the method of pellet group counts with the prior plot clearing is the most appropriate method. Furthermore, we describe the steps in the sampling design which represent the starting point for the potential users wishing to implement the method into a desired area. Based on the already existing data on pellet group counts, we show that one can determine the optimal sample size in advance by considering the required accuracy of the density estimations and acceptable error. We also show that sampling in homogenous conditions sampling plots should be distributed randomly over the entire area. On the other hand, it makes sense to consider the impact of heterogeneity on the differences in the spatial use of the animals and divide the area into strata and select the plots randomly within every stratum separately. In this case, the preliminary estimations of the target species density monitoring can serve as the variable used for stratifying. Finally, we show that traditional simple statistical tests allow us to achieve sufficiently reliable estimations of the local densities and other population parameters.

From a statistical aspect, sampling on two plots of 10 x 20 m per quadrant of 1 x 1 km enables us to use the mean values per sampling quadrant

rather than er sampling plot and produce a smaller standard error. It is also reasonable to apply mean values for the sampling quadrant for calculating relative population densities for the given area. Furthermore, we further point out some problems in implementing the method in the field and provide with propositions for overcoming them; we set out the significance of sampling in winter, avoiding open areas for selecting the locations, setting the plots on locations that are determined in advance, and coordinating the teams of observers to standardize the method.

At the end of our study, we illustrate all the findings for the method optimization and execution in a practical case. We summarize the results of red deer and roe deer density estimations based on the data, acquired through pellet group counts with the prior plot clearing in a heterogeneous area of LPN Kompas – Peskovci during winter 2017-18. We compared these densities with the densities estimated on the basis of hunting bags in the same period and we found that the population densities of both species are underestimated if hunting bags data was used. With this comparison we show that the method of pellet group counts with the prior plot clearing can be a potentially important addition for the adaptive wildlife management and a key supplement to the existing indexes used there and, thereby, to the red deer management as such.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGEMENTS

Zahvala velja predvsem terenskemu kadru, brez katerega ta prispevek ne bi bil mogoč: Anamariji, Danijelu, Mihi, Veroniki, Anji, Meti, Zdenki, Gabrijeli, Jerneju in Lani. Hvala tudi zaposlenim v LPN Kompas - Peskovci za sodelovanje in napotke ter pomoč pri terenskemu delu. Prispevek je nastal v sklopu projekta Določitev najustreznejših metod za ocenjevanje številčnosti prostoživečih parkljarjev v Sloveniji in priprava podlag za njihovo vključitev v lovsko-upravljavsko prakso (V4-1627), ki je potekal v okviru *Ciljnega raziskovalnega programa (CRP) Zagotovimo si hrano za jutri*, ki sta ga financirala Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS.

7 VIRI

7 REFERENCES

- Acevedo P., Ruiz-Fons F., Vicente J., Reyes-Garcia A. R., Alzaga V., Gortzar C. 2008. Estimating red deer abundance in a wide range of management situations in Mediterranean habitats. *J Zool* 276:37–47.
- Adamič M., Jerina K. 2010. Ungulates and their management in Slovenia. V: Apollonio M., Andersen R., Putman R.J. (ur.) *European ungulates and their management in the 21st century*. Cambridge Cambridge University Press: 507–526.
- Alves J., Alves da Silva A., Soares AMVM, Fonseca C. 2013. Pellet group count methods to estimate red deer densities: Precision, potential accuracy and efficiency. *Mammalian Biology* 78:134–141.
- Amos M., Baxter G., Finch N., Lisle A., Murray P. 2014. I just want to count them! Considerations when choosing a deer population monitoring method. *Wildlife Biol* 20:362–370.
- Apollonio M., Andersen R., Putman R.J. 2010. *European ungulates and their management in the 21st century*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Apollonio M., Belkin V., Borkowski J. et al. 2017. Challenges and science-based implications for modern management and conservation of European ungulate populations. *Mammal Res* 62:209–217.
- Boulanger V., Dupouey J., Archaux F. et al. 2018. Ungulates increase forest plant species richness to the benefit of non-forest specialists. *Glob Chang Biol* 24:e485–e495.
- Campbell D., Swanson G.M., Sales J., 2004. Comparing the precision and cost-effectiveness of faecal pellet group count methods. *J Appl Ecol* 41:1185–1196.
- Cromsigt J., van Rensburg, S.J., Etienne, R.S., Olff, H., 2009. Monitoring large herbivore diversity at different scales: comparing direct and indirect methods. *Biodivers Conserv* 18:1219–1231.
- Eberhardt L., Van Etten R.C. 1956. Evaluation of the Pellet Group Count as a Deer Census Method. *J Wildl Manage* 20:70.
- Flajšman K., Fležar U., Pokorny B., Jerina K. 2019. Pregled metod za določanje številčnosti prostoživečih parkljarjev. *Acta Silvae et Ligni* 118: 13–27.
- Fležar U., Bordjan D., Flajšman K., Jelenko Turinek I., Pokorny B., Jerina K. 2018. Določitev najustrežnejših metod za ocenjevanje številčnosti prostoživečih parkljarjev v Sloveniji in priprava podlag za njihovo vključitev v lovsko-upravljaljsko prakso (CRP V4-1627): zaključno poročilo. Ljubljana.
- Hafner M., Černe B., Stergar M., Tergrlav P., Jonozovič M., Poljanec A. 2016. Analiza stanja poškodovanosti gozdnega mladja od rastlinojede parkljarje divjadi v letih 2010 in 2014. Ljubljana Zavod za gozdove Slovenije.
- Hobbs NT. 1996. Modification of Ecosystems by Ungulates. *J Wildl Manage* 60:695.
- Jerina K. 2017. Raziskovalni in razvojni izzivi pri upravljanju prostoživečih živali. In: Bordjan D (ed) *Preučevanje in upravljanje gozdnih ekosistemov v Sloveniji: včeraj, danes, jutri: zbornik prispevkov posvetovanja XXXIV. Gozdarski študijski dnevi, Ljubljana, 21.-22. november 2017*. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 135 str.
- Jerina K. 2009. How the estimates of home range size and composition are affected by diurnal, nocturnal and 24-hour sampling methods: example of the red deer (*Cervus elaphus*) in Slovenia. *Zbornik gozdarstva* 89:3–15.
- Jerina K. 2012. Roads and supplemental feeding affect home-range size of Slovenian red deer more than natural factors. *Journal of Mammalogy* 93:1139–1148.
- Jerina K., Stergar M., Pokorny B., Jelenko I., Miklavčič V., Bartol M., Marolt J. 2013. Določitev najbolj primernih kazalnikov za spremljanje stanja populacij divjadi in njihovega okolja pri adaptivnem upravljanju. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani.
- Jerina K., Verbič J., Zagorc B. et al. 2017. Škode na travinju zaradi paše velike rastlinojede divjadi (CRP V4-1432): ciljni raziskovalni program “Zagotovimo.si hrano za jutri” 2011–2020: zaključno poročilo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani.
- Kavčič I., Pokorny B., Jerina K. 2010. Pregled metod štetja kupčkov iztrebkov za ocenjevanje številčnosti rastlinojedih parkljarjev. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 91:31–42.
- Laing SE, Buckland ST, Burn RW, Lambie D., Amphlett A. 2003. Dung and nest surveys: estimating decay rates. *J Appl Ecol* 40:1102–1111.
- Larcher W. 1995. *Physiological Plant Ecology*. 3rd ed. Berlin, Springer: 506 str.
- Lioy S., Braghiroli S., Dematteis A., Meneguz PG, Tizzani P. 2015. Faecal pellet count method: some evaluations of dropping detectability for *Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Cervidae), *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Cervidae) and *Lepus europaeus* Pallas, 1778 (Mammalia: Leporidae). *Italian Journal of Zoology* 82:231–237.
- Morellet N., Klein F., Solberg EJ, Andersen R. 2010 The census and management of populations of ungulates in Europe. V: Putman R, Apollonio M, Reidar A (ur.) *Ungulate Management in Europe. Problems and Practices*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Neff DJ. 1968. The Pellet-Group Count Technique for Big Game Trend, Census, and Distribution: A Review. *Journal of Wildlife Management* 32:597–614.

- Paulinič G. 2015. Preskus uporabnosti metode štetja kupčkov iztrebkov za ocenjevanje lokalnih gostot in habitatnega izbora jelenjadi in srnjadi na Goričkem. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
- Pfeffer S. 2016. Comparison of three different indirect methods to evaluate ungulate population densities. Master degree thesis in Biology at the Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies. Umea, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Pokorny B., Al Sayegh Petkovšek S., Flajšman K. 2017. Ekosistemska vloga, pomen in vplivi prostoživečih prežvekovalcev. *Gozdarski Vestnik* 75: 360–372.
- Putman R., Watson P., Langbein J. 2011. Assessing deer densities and impacts at the appropriate level for management: a review of methodologies for use beyond the site scale. *Mammal Review* 41:197–219.
- Putman RJ, Apollonio M., Reidar A. 2011. *Ungulate management in Europe: problems and practices*, I. Cambridge, Cambridge University Press.
- Simonič A. 1982. Kontrolna metoda v gospodarjenju z divjadjo. V: Accetto M (ur.) *Gozd - divjad*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani., str 161–213.
- Soofi M., Ghoddousi A., Hamidi AK et al. 2017. Precision and reliability of indirect population assessments for the Caspian red deer *Cervus elaphus maral*. *Wildlife Biology* 2017:wlb.00230.
- Stergar M., Borkovič D., Hiršelj J. et al. 2012. Ugotavljanje gostot prostoživečih parkljarjev s kombinirano metodo štetja kupčkov iztrebkov in podatkov o odvzemu. Priloga 1: zaključno poročilo projekta »Določitev najbolj primernih kazalnikov za spremljanje stanja populacij divjadi in njihovega okolja pri adaptivnem upravljanju«. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani.
- Stergar M., Jonozovič M., Jerina K. 2009. Območja razširjenosti in relativne gostote avtohtonih vrst parkljarjev v Sloveniji. *Gozdarski Vestnik* 67: 367–380.

Vpliv vremenskih razmer na pogostost padanja kamenja v Baški grapi

The Effect of Weather Conditions on Rockfall Frequency in Baška Grapa

Blaž REKANJE¹, Milan KOBAL²

Izvleček:

Rekanje B., Kobal M.: Vpliv vremenskih razmer na pogostost padanja kamenja v Baški grapi; Gozdarski vestnik, 78/2020, št. 10. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 23. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic

Na podlagi terenskih popisov na treh testnih območjih v Baški grapi ter merjenj meteoroloških spremenljivk smo analizirali vpliv vremena na pogostost padanja kamenja. Za poenotenje podatkov smo v ArcMap za vsak testni objekt (Klavže, Loje 1 in Loje 2) izračunali prispevno območje in površino morebitnih izvorov kamenja. Rezultati linearnega regresijskega modela niso pokazali statistično značilnih odvisnosti med pogostostjo padanja kamenja in meteorološkimi spremenljivkami na enem testnem območju. Količina padavin pozitivno vpliva na pogostost padanja kamenja na dveh testnih območjih ter v vseh kategorijah izvora (iz brežine, od daleč). Z višanjem temperature zraka in tal se na dveh testnih območjih in vseh kategorijah izvora manjša pogostost padanja kamenja. Količina padavin ter temperature zraka in tal bolj vplivajo na pogostost padanja kamenja z brežine kot višje iz izvorov. V raziskavi nismo potrdili statistično značilnega vpliva vetra na pogostost padanja kamenja.

Gljučne besede: Padajoče kamenje, vreme, linearna regresija, Baška Grapa

Abstract:

Rekanje B., Kobal M.: The Effect of Weather Conditions on Rockfall Frequency in Baška Grapa; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78/2020, vol 10. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 23. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

We analysed the connection between weather and the frequency of rockfall based on field inventory on three test sites. To standardize the data, we calculated watershed and area of possible rockfall sources (Klavže, Loje 1 and Loje 2) in ArcMap for each test site. The results of the linear regression test showed no statistical significance between the frequency of rockfall and weather variables at one test site. Precipitation is positively linked with the frequency of rockfall at two test sites and all categories of the source. With the rise of air and ground temperatures the frequency of rockfall at two test sites and all categories of source declines. Precipitation, air and ground temperature have a greater effect on the frequency of rockfall from the strand than from higher source areas. No statistically significant correlation was found between the wind and rockfall frequency.

Keywords: rockfall, weather, correlation, linear regression, Baška Grapa

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Padajoče kamenje je naraven in dinamičen proces, ki zajema odlom in padanje skal različnih velikosti po pobočju (National ..., 2019). Razlikujemo med primarnim padanjem kamenja, kjer se premikajo sveže odlomljeni deli kamnin, ter med sekundarnim padanjem že prej odlomljenih in premaknjenih delov hribin (Skaberne, 2001). Posebnost padajočega kamenja je, da gre za

hipen dogodek, ki pa po navadi vpliva na manjše površine (Volkwein in sod., 2011).

Območje padajočega kamenja lahko razdelimo na tri dele: območje izvora, območje premeščanja in območje odlaganja. Najstrmejši del je največkrat območje izvora, kjer se del kamnine odlomi in začne padati, poskakovati, drseti ali se kotaliti. Območje premeščanja je del, kjer kamen pridobi največje hitrosti in višine odbojev od tal in ima zato najbolj uničevalne učinke. Če kamen ne

¹ Klavže 1, 5216 Most na Soči, Slovenija

² Biotehniška fakulteta. Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, Slovenija

* dopisni avtor: blaz.rekanje@gmail.com

izgubi svoje kinetične energije ob trku z različnim ovirami, se ustavi zaradi manjšega naklona na območju odlaganja (Dorren in sod., 2007).

Drevesa različno vplivajo na padajoče kamenje. Na območju izvora so drevesa velikokrat sprožilni dejavnik, saj zaradi rasti korenin nastajajo in se širijo že obstoječe razpoke v hribini. Premikanje krošenj in debel v vetru še dodatno vpliva na premikanje korenin in s tem na proženje kamnov (Slika 1). Drevesne korenine v razpokah pospešujejo kemično preperevanje. Na območjih premeščanja in odlaganja je vloga dreves in gozda zaščitna. Debla dreves, grmovni sloj ter podrast delujejo na padajoče kamenje kot ovira in lahko ustavijo skalo s prostornino do 10 m³, a bodo pri tem verjetno popolnoma uničena (Dorren in sod., 2007). Poškodbe na drevesih se lahko pojavijo vse do višine devetih metrov (Stoffel, 2005).

Pri zaščiti pred manjšim padajočim kamenjem ima višja gostota sestoja pomembnejšo vlogo od debeline dreves, saj se tako poveča možnost trka in zaustavitve (Jahn, 1988; Omura & Marumo 1988; Cattiau in sod., 1995, cit. po Dorren in sod., 2007). Za najučinkovitejše sestoje so se izkazali raznomerni in raznodobni gozdovi, saj se sestoj hitreje pomladi (Dorren in sod., 2004, O'Hara,

2006, cit. po Dorren in sod., 2007). Jancke in sod. (2009) v svoji raziskavi potrjujejo učinkovitost panjevskih gozdov in drugih sestojev mlajših razvojnih faz z veliko gostoto dreves pri zagotavljanju varovalne in zaščitne funkcije. Največjo zaščito pred padajočim kamenjem zagotavljajo drevesa s prsnim premerom do 20 cm, zadovoljivo zadržijo kamenje velikosti do 50 cm, kamenja s premerom več kot meter pa ne morejo zaustaviti.

Vpliv vremena na pojavljanje padajočega kamenja je kompleksen in obsežen, različne vremenske spremenljivke delujejo na proženje v medsebojnih odnosih, ugotovitev pa ne smemo prenašati na druga območja. Delonca in sod. (2013) so v svoji raziskavi uporabili analizo časovnih vrst. Kot možne sprožilce padajočega kamenja so upoštevali količino padavin na določen dan ali vsoto padavin zadnjih deset dni, nihanje zračne temperature čez dan ter čas, ko so bile dnevne temperature zraka pod 0 °C. Na dveh izmed treh testnih območjih v Franciji je analiza pokazala značilen vpliv količine padavin in minimalnih temperatur s povečanim pojavljanjem kamenja na cesti. Na preostalem območju niso dokazali povezav. Z uporabo kumulativnih histogramov Macciotta in sod. (2015) ugotavljajo, da na proženje kamenja v



Slika 1: Med koreninami ukleščeno kamenje je lahko nov mogoč izvor padajočega kamenja (foto: B. Rekanje)
Figure 1: Stones, wedged between roots, can be a new potential rockfall source (photo: B. Rekanje)

Kanadskih Kordiljerah značilno vplivajo predvsem količina padavin in cikli zmrzali in odtajanja: 85 % vseh kamnov se je sprožilo, ko je bila tedenska količina padavin večja od 50 mm oz. ko je bilo v tednu vsaj šest ciklov zmrzali in otoplitve.

Regresijska analiza ni pokazala jasnih povezav oz. vplivov v raziskavi, ki jo je izvedel Sass (2005) v Bavarskih Alpah. V severnih stenah se število zabeleženih kamnov rahlo poveča v času ciklov zmrzali in odtajanja v poletnih mesecih. Več kamnov je zabeležil v času nadpovprečnih padavin. Matsuoka in Sakai (1999) sta v gorovju na jugu Japonske zabeležila največje pojavljanje skalnih podorov v obdobju 5–15 dni v pomladanskih mesecih, vendar dogodki ne korelirajo z obilnejšimi padavinami ali cikli zmrzali in otoplitve. Največja intenzivnost padanja skal se pojavi, ko se tla odtalijo do globine enega metra.

Amato in sod. (2016) so v svoji raziskavi v francoskih Alpah ugotovili sedemkratno povečanje frekvence pojavljanja padajočega kamenja v obdobjih zmrzali in odtajanja ter 26-kratno povečanje v obdobju, ko v eni uri pade več kot 5 mm padavin.

2 METODE

2 METHODS

2.1 Opis območja

2.1 Area description

Raziskava je potekala na območju GGE Baška grapa, ki spada pod GGO Tolmin. Gozdnatost v enoti je 79,9 %. Več kot polovica (53,7 %) gozdov je varovalnih gozdov, celoten gozdni prostor ima poudarjeno funkcijo varovanja gozdnih zemljišč in sestojev, zaščitna funkcija gozdov je poudarjena na 17,2 % gozdov (Gozdnogospodarski načrt ..., 2016).

Dolina Bače je ogrožena zaradi padajočega kamenja zaradi več razlogov. Na nevarnost najbolj vpliva topografija terena, saj so tam strma pobočja s številnimi hudourniškiimi grapami. V spodnjih delih pobočij prevladujeta breča in konglomerat, višje pa apnenec in dolomit, kar še dodatno poveča ogroženost. Za proženje kamenja sta pomembna tudi številčna populacija divjadi, ki proži kamenje, ter dejstvo da so bila pobočja nad Bačo v prvi in drugi svetovni vojni večkrat bombardirana (Rak in sod., 2012).

Podnebje Baške grape zajema značilnosti submediteranskega, alpskega in celinskega podnebja. Povprečne letne padavine znašajo okoli 2000 mm, z viškom jeseni (oktober in november) ter spomladi (april in maj). Za omenjeno območje so značilni tudi močni nalivi, ko lahko v 24 urah pade do 200 mm padavin. Temperature so zelo odvisne od nadmorske višine, lege in drugih lokalnih vplivov. Vpliv Sredozemlja zvišuje povprečno letno temperaturo, ki v povprečju znaša okrog 10 °C, globoko po dolini do vznožij Tolminsko-Bohinjskih gora (Gozdnogospodarski načrt ..., 2016).

2.2 Zajem podatkov

2.2 Data gathering

Testna območja smo izbrali na mestih, kjer je padajoče kamenje že opaziti ter kjer je mogoče spremljanje vseh ustavljenih kamnov.

Testno območje Klavže leži v naselju Klavže ob 430 m dolgem odseku železniške proge Nova Gorica–Jesenice na nadmorski višini 190 m. Matična podlaga so ploščati mikritni in kalkarenitni volčanski apnenci z roženci (Osnovna ..., 2019). Nakloni območij izvorov in premeščanja so od 25 ° do 35 °, pojavljajo pa se tudi prepadne stene. Prevladuje severna lega. Kamnitost površja je 30 %, skalnatost pa 20 %. V večnamenskih raznomernih gozdovih na testnem območju prevladuje bukev s 34 % deležem v lesni zalogi, 23 % je plemenitih listavcev, 27 % je trdih listavcev ter 10 % mehkih listavcev. Sestoji niso negovani, lesna zaloga znaša 238,4 m³/ha (Pregledovalnik ..., 2019).

Testni območji Loje 1 in Loje 2 ležita ob lokalni cesti Kneža–Loje na nadmorski višini 400 m in sta na območju, kjer smo izvajali popise, dolžine 15 m in 200 m. Pobočja nad cesto so iz ploščatih mikritnih in kalkarenitnih volčanskih apnencev z roženci (Osnovna ..., 2019). Nakloni na vzpetini se gibljejo od 30 ° do 40 ° z vmesnimi prepadnimi stenami. Lega območja je jugovzhodna. Površinska kamnitost znaša 70 %, skalnatost pa 10 %. Gre za varovalni panjevski gozd, kjer s 67 % lesne zaloge prevladujejo trdi listavci, sledi bukev s 24 %, 6 % je plemenitih listavcev in 3 % hrastov. Lesna zaloga sestojja znaša 243,8 m³/ha (Pregledovalnik ..., 2019). Loje 1 in Loje 2 se poleg dolžine razlikujeta tudi po območju premeščanja kamenja. Loje 1 so pod strmim, 10 m širokim jarkom, napolnjenim

z manjšim kamenjem, Loje 2 pa so na pobočju brez večjih jarkov in grap.

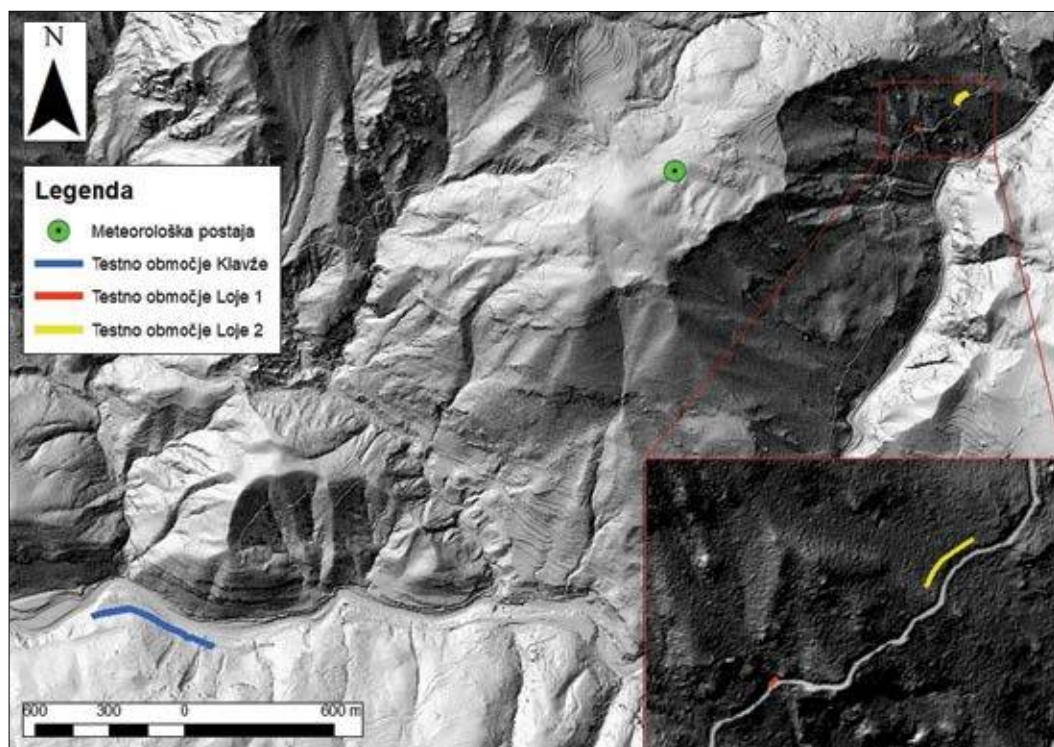
Na izbranih tesnih območjih smo zajemali podatke o novih primerih kamnov, na Selih pa smo beležili meteorološke spremenljivke. V Klavžah smo kamne popisovali na travniku in v jarku ob železnici, v Lojah 1 za leseno zaščitno ograjo, v Lojah 2 pa za togo železno zaščitno mrežo. Zabeležili smo čas popisa, lokacijo, izmerili velikost kamnov (x, y, z) v centimetrih ter vsakemu kamnu določili predvideni izvor (iz brežine, od daleč). Kamni, ki so padli iz odkopne brežine ob ograji, so bili brez sledi večjih udarcev in pogosto še prekrti z zemljo, kamni od daleč so zaradi padanja imeli sledi udarcev. Na koncu popisa smo kamne označili z barvo (Slika 2). Skupno smo naredili 45 terenskih popisov.

Z namenom pridobivanja čim bolj reprezentativnih vremenskih podatkov za območje vseh treh testnih območij smo na Selih nad Podmelcem postavili samodejno meteorološko postajo HOBORX 3000 in od 3. marca 2018 do 3. marca 2019 spremljali meteorološke spremenljivke. Postaja je



Slika 2: Izmera novega kamna za zaščitno ograjo na testnem območju Loje 2 (foto: B. Rekanje)

Figure 2: Measuring the new stone for the protection fence on the test area Loje 2 (photo: B. Rekanje)



Slika 3: Lokacije testnih območji in meteorološke postaje

Figure 3: Locations of the test areas and meteorological station

bila na nadmorski višini 860 m, kilometer zračne razdalje od testnih območji v Lojah in 2,7 km od testnega območja Klavže (Slika 3). Podatke o temperaturi zraka na višini 2 m, temperaturi tal na globini 0,2 m, količini padavin, hitrosti in smeri vetra in relativni zračni vlagi smo izmerili vsako minuto ter vsakih 10 min preko 3G-omrežja poslali v spletni oblak. S spletne strani HOBOLink (HOBOLink, 2019) smo podatke preko uporabniškega profila naložili na računalnik.

2.4 Priprava in obdelava podatkov

2.4 Data preparation and processing

Za statistično analizo podatkov smo v programskem orodju MS Excel pripravili bazo, kjer nam je vzorčno enoto predstavljalo obdobje med obhodi. Za posamezna obdobja smo izračunali naslednje vrednosti:

- skupno količino padavin (v mm),
- povprečno temperature zraka (v °C),
- povprečno temperaturo tal (v °C),
- povprečno hitrost vetra (v m/s),
- najvišjo hitrost sunkov vetra (v m/s).

Da bi določili dejanske površine potencialnih izvorov kamenja, smo v programu ArcMap 10.5 (ArcGIS Desktop, 2019) za vsa tri testna območja izračunali prispevno območje; prispevno območje je del pobočja, s katerega vsa voda odteče v eno točko oz. odtok (How..., 2019). V našem primeru predstavlja površino, s katere se na testno območje lahko skotali kamen. Vhodni podatki za izračun prispevnega območja so digitalni model reliefa (DMR) z velikostjo celice 1×1 m ter vektorska karta testnih območji.

DMR smo izdelali iz podatkov laserskega skeniranja površja Slovenije (GURS, 2014), testna

območja smo digitalizirali na senčenemu modelu reliefa, ki smo ga naredili iz DMR. Karto morebitnih izvorov padajočega kamenja v Baški grapi smo povzeli po Kobalu (2018), ki jo je izdelal na podlagi dekompozicije porazdelitve naklonov, kjer se obstoječo porazdelitev naklonov razdeli na več normalnih porazdelitev, vsota pa je obstoječa porazdelitev naklonov (2018). Dejansko površino izvorov padajočega kamenja smo pridobili z upoštevanjem morebitnih izvorov padajočega kamenja znotraj prispevnega območja za vsako testno območje posebej.

Na podlagi števila dni med posameznimi obhodi in površino potencialnih izvorov smo za vsako testno območje izračunali število kamnov na dan na hektar izvorov ($n/\text{dan}/\text{ha}$ izvorov). Skupne padavine posameznega obdobja smo delili s številom dni v obdobju, da smo izračunali povprečno količino padavin na dan ter povprečno temperaturno amplitudo na dan. V programu MS Excel smo izračunali tudi porazdelitev števila kamnov v posameznih letnih časih. V programu RStudio smo za vsako meteorološko spremenljivko in lokacijo izrisali raztreseni grafikoni in izračunali linearno regresijo.

3 REZULTATI

3 RESULTS

3.1 Splošni podatki

3.1 General data

Od 3. marca 2018 do 3. marca 2019 smo na terenu opravili 45 obhodov, povprečno vsakega 8,8 dneva (min. = 6, max = 22). Skupno smo popisali 690 kamnov s skupno prostornino $0,83 \text{ m}^3$. V Lojah 1 in Lojah 2 smo zabeležili

Preglednica 1: Površine prispevnih območij in izvorov padajočega kamenja ter število in volumen zabeleženih kamnov po posameznih testnih območjih

Table 1: The surfaces of the rockfall contribution areas and sources and number and volume of the recorded stones by the individual test areas

Območje	Površina prispevnega območja (ha)	Površina izvorov padajočega kamenja (ha)	Število kamnov (n)	Volumen
kamnov (m^3)				
Klavže	44,49	0,97	24	0,18
Loje 1	3,49	0,59	424	0,31
Loje 2	3,44	0,23	242	0,34

kamenje, ki je padlo iz brežine in višje iz izvorov, v Klavžah kamenja iz brežine ni bilo. Največ kamnov smo zabeležili v Lojah 1 (424), najmanj pa v Klavžah (24). Izračunane prostornine kamnov kažejo na povprečno največje kamne, zabeležene v Klavžah, in najmanjše v Lojah 1 (Preglednica 1).

3.2 Analiza po letnih časih

3.2 Analysis by the seasons

V Klavžah in v Lojah 1 smo največ kamenja zabeležili pozimi, ko je padlo 38 % vseh kamnov. V Lojah 2 je spomladi padlo za 0,1 % več kamnov kot pozimi. Nekaj manj kamenja smo v Klavžah in Lojah 2 zabeležili spomladi (27,6 % in 22,6 % vseh kamnov), poleti pa je na vseh območjih padlo od 20,1 % do 22,5 % kamenja. Na vseh treh testnih območjih je pogostost padajočega kamenja najmanjša v jesenskih mesecih (Slika 4).

3.3 Vpliv meteoroloških spremenljivk na pojavljanje padajočega kamenja

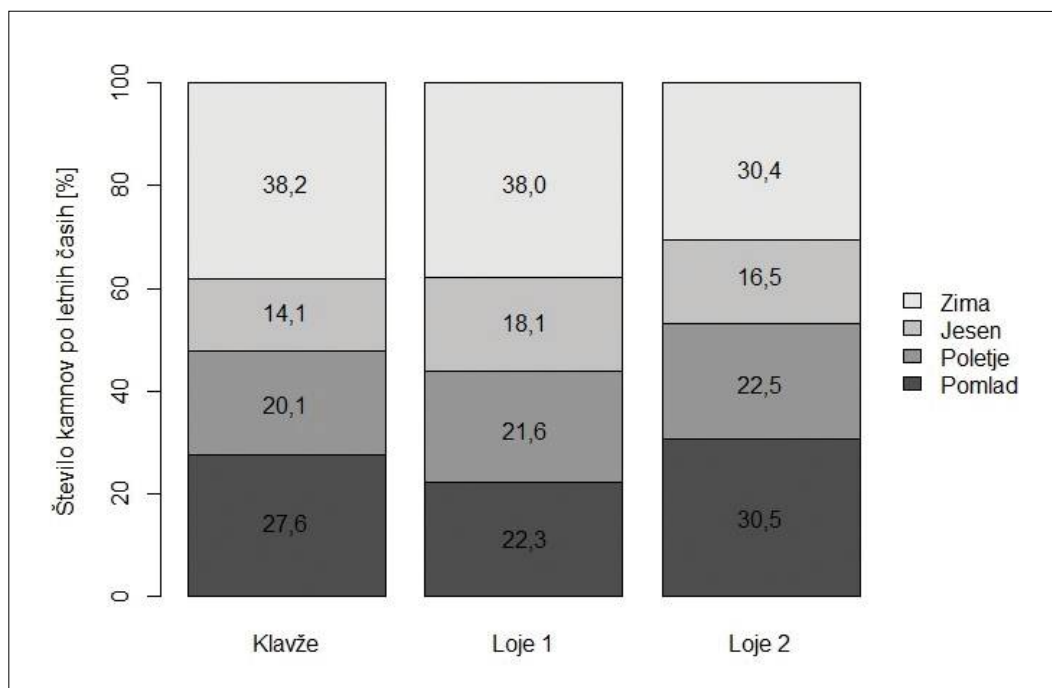
3.3 Impact of the meteorological variables on the occurrence of the rockfall

3.3.1 Vpliv padavin

3.3.1 Impact of precipitation

Rezultati kažejo (Slika 5) na statistično značilen pozitiven vpliv količine padavin na testnih območjih Loje 1 ($p < 0,05$) ter Loje 2 ($p < 0,001$), na testnem območju Klavže pa vpliv količine padavin na padanje kamenja ni statistično značilen ($p > 0,05$). Na objektu Loje 1 lahko glede na enačbo regresijske premice ob povečani dnevni količini padavin za 10 mm pričakujemo 3,8 več kamnov na dan na ha izvorov ($\beta_1 = 0,38$), na objektu Loje 2 pa 1,4 ($\beta_1 = 0,14$).

Količina padavin je povečala možnost pojavljanja padajočega kamenja iz izvorov iz odkopnih brežin v Lojah 1 ($p < 0,001$) in v Lojah 2 ($p < 0,05$). Pozitiven trend velja tudi za proženje kamenja z višjih predelov prispevnega območja v Lojah 1 ($p < 0,01$), kar ne velja za Loje 2, kjer trend ni statistično značilen (Preglednica 2).



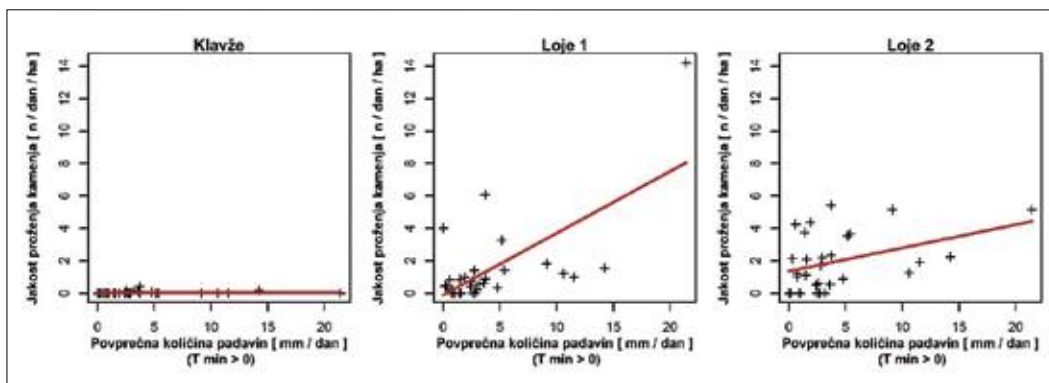
Slika 4: Odstotki števila popisanih kamnov po posameznih letnih časih in območjih

Figure 4: Percentage of the number of recorded stones by the seasons and areas

Preglednica 2: Enačbe regresijske premice, stopnja značilnosti (p) ter koeficient determinacije (R^2) za odvisnost pogostosti proženja kamenja s povprečno količino padavin po posameznih območjih in kategorijah območja

Table 2: Regression line equations, level of characteristics (p), and determination coefficient (R^2) for the dependence of rockfall with the mean precipitation quantity by the individual areas and area categories

Območje	Izvor	Enačba regresijske premice	p	R^2
Klavže	skupaj	-	$> 0,05$	-
Loje 1	skupaj	$y = 0,381 \times \text{KolP} + 0,105$	$< 0,001$	0,42
Loje 2	skupaj	$y = 0,143 \times \text{KolP} + 1,362$	$< 0,05$	0,10
Loje 1	iz brežine	$y = 0,262 \times \text{KolP} + 0,023$	$< 0,001$	0,48
Loje 1	od daleč	$y = 0,127 \times \text{KolP} + 0,101$	$< 0,01$	0,30
Loje 2	iz brežine	$y = 0,122 \times \text{KolP} + 0,639$	$< 0,05$	0,19
Loje 2	od daleč	-	$> 0,05$	-



Slika 5: Primerjava pogostosti proženja kamenja glede na povprečno dnevno količino padavin, ko je bila temperatura zraka višja od 0°C za posamezna testna območja v Baški grapi

Figure 5: Comparison of the rockfall frequency regarding mean daily precipitation quantity, when the air temperature was higher than 0°C for the individual test areas in Baška grapa

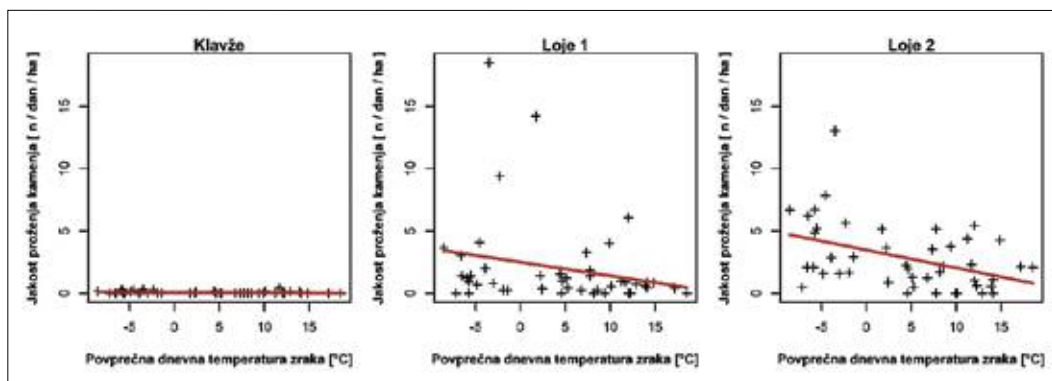
3.3.2 Vpliv temperature zraka

3.3.2 Impact of air temperature

Najvišja dnevna temperatura zraka ne kaže statistično značilnega vpliva na pojavljanje padajočega kamenja na testnem območju Klavže ($p > 0,05$). Pojavljanje padajočega kamenja na objektih Loje 1 in Loje 2 pa kaže statistično značilno negativno povezavo z najvišjo dnevno temperaturo ($p < 0,05$). V Lojah 1 ob povišanju najvišje dnevne temperature zraka za 10°C pričakujemo 1,8 kamna manj na dan na hektar izvorov ($\beta_1 = -0,18$), v Lojah 2 pa 1,6 ($\beta_1 = -0,16$). Pogostost proženja kamenja v Lojah 2 je statistično značilno negativno povezana tudi s povprečno dnevno temperaturo zraka (PovpTZ) ter najnižjo dnevno

temperaturo zraka. Ko se povprečna ali najnižja temperatura zraka poviša za 10°C , bo v Lojah 2 padlo 1,4 kamna manj na dan na hektar izvorov ($\beta_1 = -0,14$) (Slika 6, Preglednica 3).

Ob povišanju temperature zraka za 10°C se je število kamnov, ki so padli iz izvorov iz brežine v Lojah 1, zmanjšalo za 1,1 ($\beta_1 = -0,11$) na dan na hektar izvorov, število kamnov iz izvorov iz brežine v Lojah 2 za 1,6 ($\beta_1 = -0,16$), v kategoriji od daleč Loje 1 pa za 0,7. V kategoriji izvorov od daleč v Lojah 2 nismo ugotovili povezav (Preglednica 3).



Slika 6: Primerjava pogostosti proženja kamenja s povprečno zračno temperaturo po posameznih območjih
 Figure 6: Comparison of the rockfall frequency with mean air temperature by the individual areas

Preglednica 3: Enačbe regresijske premice, stopnje značilnosti (p) ter koeficienti determinacije (R²) za odvisnost pogostosti proženja kamenja s povprečno dnevno temperaturo zraka po posameznih območjih in kategorijah izvora
 Table 3: Regression line equations, level of characteristics (p), and determination coefficient (R²) for the dependence of rockfall with the mean daily air temperature by the individual areas and area categories

Območje	Izvor	Enačba regresijske premice	p	R ²
Klavže	skupaj	-	> 0,05	-
Loje 1	skupaj	-	< 0,05	-
Loje 2	skupaj	$y = -0,144 \times \text{PovpT}Z + 3,472$	< 0,01	0,16
Loje 1	iz brežine	$y = -0,110 \times \text{PovpT}Z + 3,374$	< 0,05	0,10
Loje 1	od daleč	$y = -0,067 \times \text{PovpT}Z + 1,888$	< 0,05	0,11
Loje 2	iz brežine	$y = -0,160 \times \text{PovpT}Z + 4,909$	< 0,001	0,31
Loje 2	od daleč	-	> 0,05	-

3.3.3 Vpliv temperature tal

3.3.3 Impact of soil temperature

Povprečna temperatura tal ne vpliva statistično značilno na pogostost proženja kamenja na testnem območju v Klavžah ($p > 0,05$). Na pojavljanje padajočega kamenja so statistično značilno ($p < 0,05$) negativno vplivale povprečne temperature tal (PovpTT) v Lojah 1 ter Lojah 2. Če se povprečna dnevna temperatura tal poviša za 10 °C, lahko v Lojah 1 pričakujemo 1,6 manj kamenja na dan na hektar izvorov ($\beta_1 = -0,16$), v Lojah 2 pa 1,7 ($\beta_1 = -0,17$) (Slika 7). Iz regresijskega koeficienta β_1 lahko sklepamo, da se bo ob povišanju povprečne temperature tal za 10 °C iz izvorov iz brežine v Lojah 1 sprožilo 1,0

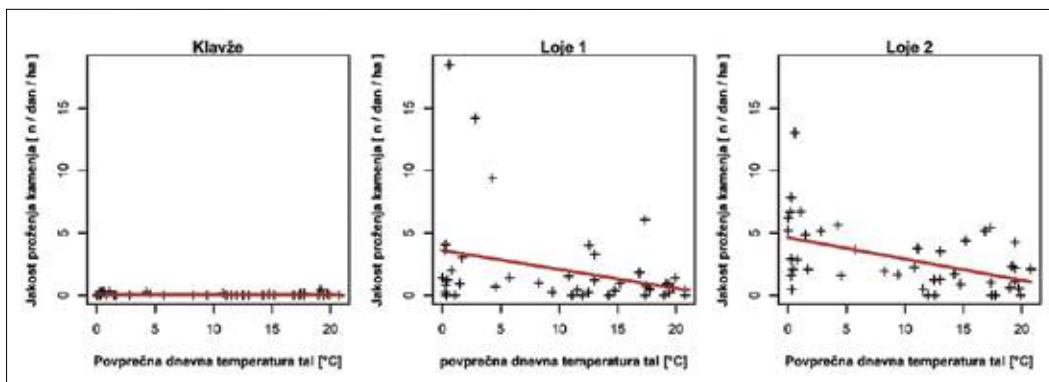
kamna na dan na hektar izvorov manj, iz izvorov iz brežine v Lojah 2 1,6 manj, od daleč v Lojah 1 pa 0,5 manj (Preglednica 4).

Preglednica 4: Enačbe regresijske premice, stopnje značilnosti (p) ter koeficienti determinacije (R²) za odvisnost pogostosti proženja kamenja od povprečne temperature tal po posameznih območjih in kategorijah izvora

3.3.4 Vpliv vetra

3.3.4 Impact of the wind

V raziskavi nismo dokazali statistično značilnega vpliva povprečne hitrostjo vetra in najmočnejših sunkov vetra na pogostostjo proženja kamenja.



Slika 7: Vpliv povprečne temperature tal po posameznih območjih na pogostosti proženja kamenja
 Figure 7: Impact of the mean temperature by the individual areas and rockfall frequency

Preglednica 4: Enačbe regresijske premice, stopnje značilnosti (p) ter koeficienti determinacije (R²) za odvisnost pogostosti proženja kamenja od povprečne temperature tal po posameznih območjih in kategorijah izvora
 Table 4: Regression line equations, level of characteristics (p), and determination coefficient (R²) for the dependence of rockfall on the mean soil temperature by the individual areas and area categories

Območje	Izvor	Enačba regresijske premice	p	R ²
Klavže	skupaj	-	> 0,05	-
Loje 1	skupaj	-	< 0,05	-
Loje 2	skupaj	$y = -0,144 \times \text{PovpTZ} + 3,472$	< 0,01	0,16
Loje 1	iz brežine	$y = -0,110 \times \text{PovpTZ} + 3,374$	< 0,05	0,10
Loje 1	od daleč	$y = -0,067 \times \text{PovpTZ} + 1,888$	< 0,05	0,11
Loje 2	iz brežine	$y = -0,160 \times \text{PovpTZ} + 4,909$	< 0,001	0,31
Loje 2	od daleč	-	> 0,05	-

4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI 4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Rezultati raziskave so pokazali, da pogostost padajočega kamenja ni odvisna izključno od površine mogočih izvorov. Na pogostost padanja kamenja vplivajo tudi geološki dejavniki, morfološki ter sončno obsevanje, požari, potresi, gibanje živali, podrto drevje ter človeški dejavniki (Rozina, 2006). Površinska kamnitost prispevnih območji v Lojah je opazno večja kot v Klavžah, zato na primer premikanje divjadi po pobočjih pomeni večjo nevarnost za sprožitev manjšega kamenja.

Količina padavin statistično značilno vpliva na pogostost proženja kamenja, kar smo potrdili na dveh območjih od treh testnih. Količina padavin

bolj vpliva na proženje kamenja na brežinah. Drevesa s svojimi listi zadržijo del padavin (intercepcija) in tako zmanjšujejo namočenost gozdnih tal. Krošnje dreves zmanjšujejo sončno obsevanje tal, zato je vlažnost v tleh bolj konstantna (Ansari, 2003). Poleg tega je naklon brežin večji od naklona pobočij. Našteti dejavniki bi lahko vplivali na manjšo pogostost proženja kamenja, kar pa lahko pojasni manj očitno povezavo v kategoriji od daleč. V nalogi smo torej potrdili ugotovitve nekaterih drugih raziskav. Vplive padavin na povečanje pogostosti padanja kamenja so dokazali tudi Delonca in sod. (2013) Macciotta in sod. (2015), Sass (2005) ter Amato in sod. (2016).

Na dveh lokacijah smo potrdili, da se z višanjem temperature zraka manjša pogostost padanja

kamenja. Ugotovitev se sklada z večjim številom zabeleženih kamnov ob intenzivnejših padavinah, saj se z vremenskimi poslabšanji po navadi zniža tudi temperatura.

Na dveh lokacijah smo potrdili negativen vpliv temperature tal na pogostost pojavljanja kamenja. Vpliv temperature tal je večji pri pojavljanju kamnov iz brežine, zato lahko sklepamo, da temperatura bolj vpliva na proženje kamenja, ki ni zaščiteno z gozdom, saj ima gozd zmožnost zmanjšanja amplitud temperature zraka in tal (Ansari, 2003).

Iz rezultatov lahko sklepamo, da povprečna hitrost vetra in najhitrejši sunki vetra na območju raziskave značilno ne vplivajo na proženje kamenja na nobenem izmed treh testnih območij. Veter je meteorološka spremenljivka, ki se lokalno zelo razlikuje zaradi oblike površja in pokrovnosti tal. Merjenje vetra neposredno na območju izvorov bi dalo zanesljivejše rezultate.

Na splošno so podatki o pogostosti pojavljanja kamenja v Lojah 1 in Lojah 2 pokazali statistično značilnejše povezave z obravnavanimi spremenljivkami kot v Klavžah. Razloge za to lahko iščemo v relativno majhnem številu popisanih kamnov na območju Klavž. Iz rezultatov lahko sklepamo, da so za proučevanje korelacij števila kamnov z meteorološkimi spremenljivkami primernejše lokacije, kjer vsak dan beležimo več kamnov.

V prihodnosti predlagamo nadaljevanje spremljanja pojavljanja padajočega kamenja na istih ali še na dodatnih območjih. Namestitev sistemov za avtomatsko zaznavanje kamenja (periodično fotografiranje, terestrično lasersko skeniranje, laserske zaves) bi pripomoglo k natančnejši določitvi časa sprožitve, kar bi omogočalo učinkovitejše iskanje sprožilnih dejavnikov (Amato in sod., 2016). Predlagamo tudi uporabo drugih matematičnih metod za iskanje korelacij. Podatke bi lahko transformirali (log transformacija, kvadratna transformacija, transformacija arcsin) in tako iskali boljše koeficiente determinacije ter statistične značilnosti (McDonald, 2014). Baška grapa je ugodno testno območje za raziskovanje razlik med osojnimi in prisojnimi pobočji v pogostosti proženja kamenja, saj so razlike v času sončnega obsevanja zaradi orientacije doline še posebno pozimi tod velike (Rak in sod., 2012).

5 POVZETEK

Padajoče kamenje je pobočni proces, ki se zgodi hipno in največkrat prizadene majhno površino. Baška grapa je zaradi strmih pobočij, kompleksne geološke zgradbe, ostrih podnebnih razmer ter številčne populacije divjadi zelo ogroženo območje. Za učinkovito preventivo je poleg poznavanja ogroženih območij potrebno prepoznavanje obdobj, ko je nevarnost za proženje kamenja večja.

V raziskavi smo analizirali vplive meteoroloških spremenljivk na pogostost proženja kamenja na treh testnih lokacijah v Baški grapi. Izvedli smo periodične terenske popise novega kamenja. Za vsako območje smo izračunali prispevno območje in površino morebitnih izvorov padajočega kamenja. Zbrane in poenotene podatke o številu kamenja smo analizirali z linearno regresijo in jih predstavili grafično in v preglednici.

Ugotovili smo, da na testnem območju Klavže na pogostost proženja kamenja ni značilno vplivala nobena meteorološka spremenljivka. Količina padavin poveča možnost proženja kamenja na testnih območjih Loje 1 in Loje 2 ter v obeh kategorijah izvora. Bolj vpliva količina padavin na proženje iz brežine. Trend vpliva temperature zraka in tal na pogostost padanja kamenja je negativen. Vpliv najvišje dnevne temperature na proženje iz brežine je večji kot iz višjih izvorov. V raziskavi veter ni pokazal značilnih povezav s proženjem kamenja.

5 SUMMARY

Rockfall is a slope process occurring momentarily and most often affecting a small area. Due to its steep slopes, complex geological structure, harsh climatic conditions and numerous game population, Baška grapa is highly endangered area. For effective prevention, in addition to knowing the endangered areas, also identifying the periods when the rockfall danger is increased is needed.

In our research, we analyzed the impacts of the meteorological variables on the rockfall frequency on three test locations in Baška grapa. We performed periodical field inventories of the new stones. For every area; we calculated the contribution area and the surface of the potential rockfall sources. We analyzed the collected and unified data on

the number of stones using linear regression and presented them with graphs and in a table.

We stated that the rockfall on the test area Klavže no meteorological variable significantly affected rockfall frequency. Precipitation quantity increases the rockfall possibility on the test areas Loje 1 and Loje 2 and in both source categories. Precipitation quantity exerts an increased impact on rockfall from the slope. The trend of the air and soil temperature impact on the rockfall frequency is negative. The impact of the highest daily temperature on the rockfall from the slope is bigger than the one from the higher sources. In our research, the wind did not display significant connections with the rockfall.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGEMENT

Zahvala velja podjetju Pileus, Okoljske rešitve, Iztok Miklavčič, s. p., in Zdenku Rejcu za pomoč in nasvete pri postavitvi meteorološke postaje.

7 VIRI

7 REFERENCES

- Amato J., Hantz D., Guerin A., Jaboyedoff M., Baillet L., Marsical A. 2016. Influence of meteorological factors on rockfall occurrence in a middle mountain limestone cliff. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16, 719–735.
- Ansari A. S. 2003. Influence of forest on environment. V: Québec city, XII World Forestry Congress. <http://www.fao.org/3/XII/1018-B2.htm> (29. 8. 2019).
- ArcGIS desktop. 2019. <http://desktop.arcgis.com/en/> (13. 8. 2019).
- Delonca A., Gunzburger Y., Verdel T. 2014. Statistical correlation between meteorological and rockfall databases. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 14: 1953–1964.
- Dorren L., Berger F., Jonsson M., Krautblatter M., Mölk M., Stoffel M., Wehrli A. 2007.
- State of the art in rockfall – forest interactions. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 158, 6: 128–141.
- Gozdnogospodarski načrt Gozdnogospodarske enote Baška grapa 2016–2025. 2016. Tolmin, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Tolmin
- HOBOLink. 2019. <https://www.hobolink.com/> (13. 8. 2019).
- How watershed works. 2019. ArcGIS for Desktop. <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-watershed-works.htm> (14. 8. 2019).
- Jancke O., Dorren L. K. A., Berger F., Fuhr M., Köhl M. 2009. Implications of coppice stand characteristics on the rock fall protection function. *Forest ecology and management*, 251, 1: 124–131.
- Kobal M. 2018. Karta možnih izvorov padajočega kamenja v Baški grapi. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Katedra za krajinsko znanost in geoinformatiko (neobjavljeno, 13. avg. 2019)
- Lidar podatki po listih v projekciji D48GK. 2014. Geodetska uprava Republike Slovenije. http://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas_voda_Lidar@Arso (14. 8. 2019)
- Macciotta R., Edwards, T., Hendry M., Martin C. D., Heilman J. 2015. Weather-based rockfall hazard criteria along a railway corridor in the Canadian Cordillera. *Georisk*, 11: 272–284.
- Matsuoka N., Sakai H. 1999. Rockfall activity from an alpine cliff during thawing periods. *Geomorphology*, 28: 309–328.
- National Park Service. 2019. Rockfall. Yosemite National Park. California. <https://www.nps.gov/yose/learn/nature/rockfall.htm> (22. 7. 2019).
- Osnovna geološka karta. 2019. Geološki zavod Slovenije. <https://biotit.geo-zs.si/ogk100/> (29. 7. 2019).
- Pregledovalnik podatkov o gozdovih. 2019. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije. <https://prostor.zgs.gov.si/pregledovalnik/> (29. 7. 2019).
- Rak G., Zupančič G., Papež J., Kozelj D. 2012. Izdelava kart nevarnosti, ranljivosti in ogroženosti zaradi snežnih plazov in padajočega kamenja na odseku Bohinjske proge. *Ujma*, 26: 130–137.
- Rozina D. 2016. Analiza padanja kamenja na odseku ceste Renke – Zagorje: diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta). Ljubljana, samozal.
- Sass O. 2005. Temporal Variability of Rockfall in the Bavarian Alps, Germany. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 37, 4: 564–573.
- Skaberne D. 2001. Predlog slovenskega izrazoslovja pobočnih premikanj – pobočnega transporta. *Geologija*, 44, 1: 89–100.

Iščemo karantenske in druge gozdu nevarne organizme

Rjava pegavost orehov (*Ophiognomonina leptostyla*)

Peter Smolnikar, Oddelek za varstvo gozdov,
Gozdarski inštitut Slovenije (peter.smolnikar@gozdis.si)



Rjava pegavost orehov

LATINSKO IME

Ophiognomonia leptostyla (Fr.) Sogonov
(sinonimi: *Marssonia juglandis* (Lib.) Sacc., *Gnomonia juglandis* (DC.) Traverso, *Leptothyrium juglandis* Lib., *Gloeosporium juglandis* (Lib.) Trel.).

RAZŠIRJENOST

Gliva *O. leptostyla* je domorodna v Severni Ameriki, razširjena pa je na vseh celinah.

GOSTITELJI

Gostitelji glive so rastline iz rodu *Juglans*.

OPIS

Bolezen rjavo pegavost orehov povzroča gliva *Ophiognomonia leptostyla*, ki v začetku poletja okuži letošnje poganjke, listje, listne peclje, pozneje v vegetacijski sezoni pa še plodove. Gliva po navadi prezimi v okuženem odpadlem listju, kjer oblikuje rjava spolna trosišča (peritecij), katerih trosi so vir nadaljnjih okužb v naslednjem letu. Okužbi so najbolj izpostavljene rastline v zatišnih legah z visoko vlago. Pri širjenju boleznimi imata oba (spolni in nespolni) stadija pomembno vlogo: z askosporami se gliva širi med drevesi, s konidiji pa se gliva nadalje razširi po drevesni krošnji. Spore se sproščajo in razširjajo, ko je temperatura zraka 10–20 °C, visoka zračna vlaga/dež, v pomoč pa je tudi veter. Najboljše razmere za okužbo gostitelja so pozno-spomladanski in poletni nalivi ter nevihte.

ZNAČILNA ZNAMENJA (SIMPTOMI)

Prvi simptomi boleznimi so najprej vidni na listih in listnih pecljih, in sicer v obliki črnih ali rjavih okroglasto ovalnih peg, premera 5 mm, z rjavim ali rumenim robom in sivkastim micelijem v sredini (slika 1). Pege se lahko večajo in se začno združevati, tako da nekroza zajame večji del listne površine, lahko se pojavi tudi na listnem peclju (slika 2).

Na mestu peg se predvsem na spodnji strani listov in tudi na nekrozah listnih pecljev razvijejo 0,1–0,2 mm veliki acervuli (slika 2), v katerih dozori konidiji (brezbarvni v obliki polmeseca, slika 3), ki nadalje kužijo liste in plodove. Oboleli listi predčasno porumenijo, se posušijo (slika 4) in tudi predčasno odpadejo.

Na plodovih bolezen povzroča okroglaste, vdrte nekrotične pege (slika 5), ki so sprva svetle, nato pa počrnijo in prekrijejo velik del zelene lupine. Tako poškodovan plod ne dozori in lahko predčasno odpade.

Določen delež okuženega listja in plodov ne odpade predčasno, ampak se v obliki suhih mumij obdrži na drevesu še do pozne jeseni.

VPLIV

Drevo zaradi boleznimi predčasno izgubi liste, kar se izraža v slabših letnih prirastkih in splošnemu zdravstvenemu stanju rastline. Bolezen prizadene tudi plodove; jedrca potemnjijo, so slabše razvita in deformirana, ob hujših okužbah je ekonomska izguba pridelka tudi 60–80 %. Tveganju za pojav boleznimi so najbolj izpostavljeni nasadi orehov v zatišnih vlažnih legah, še posebno, če je posajen le en kultivar. Za zatiranje glive so v uporabi mnogi fungicidi; v Sloveniji je trenutno registriran le eden, ki vsebuje aktivni snovi boskalid in piraklostrobin.

Gojitveno-tehnični ukrepi za zmanjšanje škode so: sajenje manj občutljivih kultivarjev, izbira zračnih lokacij, oblikovanje odprtih krošenj, večja razdalja sajenja, skrb za dobro prehranjenost dreves. Ker gliva prezimi v odpadlem listju, je zelo učinkovito odstranjevanje in sežig ali podoranje (10–15 cm) okuženega organskega materiala v jeseni. V gozdovih boleznimi ne zatiramo, lahko pa jo deloma omejujemo z ustreznimi, prej omenjenimi gojitvenimi ukrepi.

MOŽNE ZAMENJAVE

Podobne simptome na orehih povzroča tudi bakterija (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*), ki povzroča bakterijsko pegavost oz. orehov ožig. V pozni fazi boleznimi podobne simptome povzroča tudi gliva *Microstroma juglandis*, mogoča pa je tudi zamenjava z glivo *Mycosphaerella juglandis*.

DODATNE INFORMACIJE

- Portal o varstvu gozdov (www.zdravgozd.si)
- Portal Invazivke (www.invazivke.si)
- Gozdarski inštitut Slovenije (www.gozdis.si)

ČE OPAZITE OPISANE SIMPTOME ALI NAJDETE ŠKODLJIVCA,

obvestite Gozdarski inštitut Slovenije (Oddelek za varstvo gozdov) ali o najdbi poročajte v spletnem portalu Invazivke oziroma z mobilno aplikacijo Invazivke.

Slika 1: List navadnega oreha s simptomi okužbe glive *Ophiognomonia leptostyla*; vidne so črne pege s sivkastim micelijem v sredini (foto: Franci Celar, Biotehniška fakulteta, UL).

Slika 2: Nespolna trosišča (acervuli) na orehovem listnem peclju (*Juglans* sp.) (foto: Nikica Ogris, Gozdarski inštitut Slovenije)

Slika 3: Nespolni trosi (konidiji) glive *Ophiognomonia leptostyla* so brezbarvni in imajo obliko polmeseca (foto: Nikica Ogris, Gozdarski inštitut Slovenije).

Slika 4: Zaradi glive je odmrll vrhnji listič pernato sestavljena lista navadnega oreha (*J. regia*) (foto: Nikica Ogris, Gozdarski inštitut Slovenije).

Slika 5: Okroglaste, vdrte nekrotične pege na plodu, okuženem z rjavo pegavostjo orehov (foto: Franci Celar, Biotehniška fakulteta, UL).



Tisk in oblikovanje publikacije je izvedeno v okviru projekta LIFE ARTEMIS (LIFE15 GIE/SI/000770), ki ga sofinancirajo Evropska komisija v okviru finančnega mehanizma LIFE, Ministrstvo za okolje in prostor, Mestna občina Ljubljana in Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije. Priprava prispevka je bila izvedena v okviru projekta CRP Uporabnost ameriške duglazije in drugih tujerodnih drevesnih vrst pri obnovi gozdov s saditvijo in setvijo v Sloveniji (V4-1818).



Iščemo karantenske in druge gozdu nevarne organizme

Orehova čipkarka (*Corythucha juglandis*)

Nina Šramel, Oddelek za varstvo gozdov,
Gozdarski inštitut Slovenije, (nina.sramel@gozdis.si)



Orehova čipkarka

LATINSKO IME

Corythucha juglandis (Fitch, 1856)

RAZŠIRJENOST

Orehova čipkarka je avtohtona stenica v ZDA in v Evropi še ni bila opažena.

GOSTITELJI

Orehova čipkarka primarno napada oreh (*Juglans* spp.), lahko pa jo najdemo tudi na predstavnikih rodov *Carya* (karija), *Salix* (vrba), *Sorbus* (jerebika, mokovec) in *Tilia* (lipa).

OPIS

Odrasle stenice v dolžino merijo 3,3–4,0 mm. So sploščene, bele do svetlo rjave barve, s črnimi do temno rjavimi lisami in čipkastim vzorcem na vratnem ščitu (pronotum), ščitku (skutelum) in krilih (Slika 1). Neodrasli osebki (nimfe) so črne barve, prekriti z bodičastimi izrastki, s štirimi rumenorjavimi pikami na krilih in ščitu ter rumenkasto rjavo liso v obliki peščene ure na hrbtni strani oprsja (Slika 2). Stadij nimfe ima pet razvojnih stopenj (Slika 3). Obustni aparat odraslih osebkov in nimf je bodalosesalo, s katerim sesajo listne sokove. Jajčeca orehove čipkarke so rjavočrne barve, podolgovata, dolga 5 mm in široka 2 mm. Samice odlagajo jajčeca posamično oziroma redko v manjše skupine (2–4) od konca maja do sredine avgusta. Odlagajo jih na spodnjo stran listov, na razvejišča med glavno listno žilo in stranskimi žilami. Prve odrasle stenice se pojavijo konec junija in v začetku julija. Orehova čipkarka ima lahko več generacij na leto – druga generacija se razvije konec julija oz. v začetku avgusta. Če so razmere primerne, se konec avgusta in v začetku septembra razvije tretja generacija stenic. Jeseni odrasli osebki poiščejo zavetje v listnem opadu, kjer prezimijo. Ponovno postanejo aktivni konec aprila ali v začetku maja naslednje leto.

ZNAČILNA ZNAMENJA (SIMPTOMI)

- točkaste kloroze na zgornji površini listov (Slika 4),
- rumenenje, sušenje in prezgodnje odpadanje listov,
- jajčeca, nimfe in odrasli osebki ter njihovi iztrebki na spodnji strani listov,
- ostanki levitev nimf (levi).

VPLIV

Odrasli osebki in nimfe se prehranjujejo z listnim sokom, ki ga sesajo na spodnji strani listov, najpogosteje ob glavni listni žili. Če je napad močnejši, lahko orehova čipkarka povzroči izgubo listov (defoliacijo drevesa). S sesanjem sokov oslabi svojega gostitelja, ki postane bolj dovzeten za druge škodljivce. Orehova čipkarka ne povzroča gostiteljeve smrti. Na napadenih listih se lahko pojavi gliva *Mycosphaerella juglandis*, vendar orehova čipkarka ni njen vektor.

MOŽNE ZAMENJAVE

Orehovo čipkarko je mogoče zamenjati z več vrstami iz družine mrežastih stenic (Heteroptera: Tingidae), vendar so posamezne vrste praviloma navezane na enega gostitelja oz. predstavnike različnih vrst istega rodu. Orehovi čipkarki sta na primer zelo podobni platanova čipkarka (*Corythucha ciliata*) in hrastova čipkarka (*Corythucha arcuata*). Vendar se prva praviloma pojavlja na platanah (*Platanus* spp.), druga pa na hrastih (*Quercus* spp.). Ker lahko tudi slednji opazimo na drugih drevesih, tako kot orehovo čipkarko, je za zanesljivo določanje vrst mrežastih stenic potrebna analiza opaženih osebkov v laboratoriju.

DODATNE INFORMACIJE

- Portal o varstvu gozdov (www.zdravgozd.si)
- Portal Invazivke (www.invazivke.si)
- Gozdarski inštitut Slovenije (www.gozdis.si)

ČE OPAZITE OPISANE SIMPTOME ALI NAJDETE ŠKODLJIVCA,
obvestite Gozdarski inštitut Slovenije (Oddelek za varstvo gozdov) ali
o najdbi poročajte v spletnem portalu Invazivke oziroma z mobilno aplikacijo Invazivke.

Slika 1: Odrasla stenica *Corythucha juglandis* (Christian Grenier, naturalist.org)

Slika 2: Nimfe orehove čipkarke (*C. juglandis*) (Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org)

Slika 3: Nimfe različnih razvojnih stopenj (Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org)

Slika 4: Poškodba na listih zaradi napada orehove čipkarke (Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org)



Tisk in oblikovanje publikacije je izvedeno v okviru projekta LIFE ARTEMIS (LIFE15 GIE/SI/000770), ki ga sofinancirajo Evropska komisija v okviru finančnega mehanizma LIFE, Ministrstvo za okolje in prostor, Mestna občina Ljubljana in Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije. Priprava prispevka je bila izvedena v okviru projekta CRP Uporabnost ameriške duglazije in drugih tujerodnih drevesnih vrst pri obnovi gozdov s saditvijo in setvijo v Sloveniji (V4-1818).



- Stoffel M. 2005. Assessing the vertical distribution and visibility of rockfall scars in trees. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 156, 6: 195–199.
- Stokes A., Salin F., Kokutse A. D., Berthier S., Jeannin H., Mochan S., Dorren L., Kokutse N., Ghani M. A., Fourcaud T. 2005. Mechanical resistance of different tree species to rockfall in the French Alps. *Plant and Soil*, 278: 107–117.
- Volkwein A., Schellenberg K., Labiouse V., Agliardi F., Berger F., Bourrier F., Dorren L. K. A., Gerber W., Jaboyedoff M. 2011. Rockfall characterisation and structural protection - a review. *Natural Hazards and Earth System Sciences, European Geosciences Union*, 11: 2617–2651.

Umerjanje rezistografskih meritev gostote lesa na stoječih drevesih: pretvorba v osnovno gostoto

Calibration of Resistograph Measurements of Wood Density in Standing Trees: Conversion into Basic Density

Luka KRAJNC^{1*}, Polona HAFNER¹, Jožica GRIČAR¹, Primož SIMONČIČ¹

Izvleček:

Krajnc L., Hafner P., Gričar J., Simončič P.: Umerjanje rezistografskih meritev gostote lesa na stoječih drevesih: pretvorba v osnovno gostoto; *Gozdarski vestnik*, 78/2020, št. 13. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 13. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V prispevku predstavljamo proces in rezultate določitve korekcijskih količnikov za pretvorbo rezistografskih gostot, izmerjenih na stoječih drevesih, v osnovno gostoto lesa na primeru bukve (*Fagus sylvatica* L.), puhastega hrasta (*Quercus pubescens* Willd.) in črnega bora (*Pinus nigra* Arnold.). Korekcijski količniki so bili določeni na podlagi sveže odžaganih kolotov, ki so bili povrtani z rezistografom. Kolote smo stehali, izmerili njihovo prostornino ter jih posušili do absolutno suhega stanja. Iz zbranih podatkov smo nato izračunali osnovno gostoto lesa ter korekcijske količnike med osnovno in rezistografsko gostoto. V raziskavo je bilo zajetih 59 kolotov. Aritmetična sredina vseh izmerjenih količnikov znaša 1,41, vrednosti 95 % intervala zaupanja pa znašajo od 1,38 do 1,46. Razlike med drevesnimi vrstami so statistično neznačilne. Rezistografska gostota relativno dobro odraža osnovno gostoto kolotov (Pearsonov korelacijski koeficient = 0,91; $p < 0,001$), kar nakazuje na relativno dobro povezanost osnovnih gostot kolotov z rezistografskimi gostotami. Dobljeni rezultati so ključnega pomena za nadaljnji razvoj področja merjenja dejanskih gostot lesa v stoječih drevesih na hiter in relativno nedestruktiven način.

Ključne besede: rezistograf, gostota lesa, kakovost lesa, bukev, puhasti hrast, črni bor

Abstract:

Krajnc L., Hafner P., Gričar J., Simončič P.: Calibration of Resistograph Measurements of Wood Density in Standing Trees: Conversion into Basic Density; *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)*, 78/2020, vol 10. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 13. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

In this article, we present the process and results of the determination of correction quotients for conversion of resistograph densities, measured in standing trees, into basic wood densities on the example of beech (*Fagus sylvatica* L.), pubescent oak (*Quercus pubescens* Willd.), and black pine (*Pinus nigra* Arnold.). The correction quotients were defined based on freshly sawn-off stem disks drilled with resistograph. We weighted the stem disks, measured their volume, and dried them to the absolutely dry state. From the gathered data, we then calculated basic wood density and correction quotients between the basic and resistograph density. The research comprised 59 stem disks. The arithmetic mean of all measured quotients amounts to 1.41, and the values of the 95 % of trust intervals amount from 1.38 to 1.46. The differences between the tree species are statistically insignificant. The resistograph density reflects the basic density of the reels (Pearson correlation coefficient = 0,91; $p < 0,001$) relatively well, which indicates a relatively good connection of the basic densities of the reels with their resistograph densities. The obtained results are crucial for further development of the field of measurement of actual wood densities in standing trees in a fast and relatively non-destructive way.

Key words: resistograph, wood density, wood quality, beech, pubescent oak, black pine

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Rezistograf je naprava, s katero prek vrtnanja z zelo tankim svedrom v drevo prečno na smer rasti ugotovimo natančen gostotni profil lesa za

posamezno drevo. Meritve so hitre in relativno nedestruktivne, naprava in postopek vrtnanja sta podrobneje predstavljena v Krajnc in sod. (2020a). Rezultat vrtnanja je gostotni profil za posamezno drevo, ki predstavlja spreminjanje gostote v prečni

¹ Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

* dopisni avtor: luka.krajnc@gozdis.si

smeri, kjer naprava vsako stotinko milimetra zabeleži trenutno vrednost rezistografske gostote, ki je izpeljana iz upora pri vrtnanju svedra skozi les (Rinn in sod., 1996). Naprava vrtnalni upor avtomatsko pretvori v rezistografsko gostoto, ki naj bi bila približno enaka t.i. osnovni gostoti lesa. Le-ta je izračunana na podlagi mase absolutno suhega lesa in volumna svežega lesa. Med uporabo naprave na stoječih drevesih pa se je pokazalo, da je odnos med vrtnalnim uporom in osnovno gostoto lesa verjetno odvisen od vlažnosti lesa (Gao in sod., 2017) ter večanja trenja igle pri vrtnanju v drevesa z večjimi prsnimi premeri. V stoječih drevesih so zato posledično vrednosti rezistografske gostote manjše od osnovnih gostot lesa, kar lahko vodi do popačenih vrednosti osnovne gostote. Na zračno suhem lesu so odstopanja manj izrazita kot v stoječih drevesih, najverjetneje zaradi manjše vlažnosti in posledično drugačnega upora pri vrtnanju.

Postopek umerjanja rezistografskih vrednosti gostote z vrednostmi osnovne gostote je relativno preprost, saj je treba na istem vzorcu izmeriti obe gostoti ter ju primerjati med seboj. Pretvorba rezistografskih vrednosti gostote v osnovno gostoto je mogoča z uporabo več metod; v nadaljevanju predstavljamo znani metodi. Pri prvi umeritev izpeljemo na t.i. mikroravni, kjer dejansko gostoto lesa izmerimo na prirastoslovnih izvrtnih ali kolutih povrtanih dreves s pomočjo anatomske preparat ali rentgenskih naprav, ki omogočajo rezultat v obliki prečnega gostotnega profila drevesa. Tako dobljene profile gostote nato primerjamo s profili rezistografa ter izračunamo razmerje med vrednostmi obeh gostot. Metoda je zamudna in so potrebne zelo specializirane naprave in postopki, zato je posledično draga in slabo dostopna. Pri drugi metodi pa korekcijski količnik določimo na ravni povprečij vrednosti posameznega koluta ali drevesa in ne na ravni posameznih gostotnih profilov. Metoda je relativno enostavna in hitra, saj so potrebni le odžagani koluti iz hlodov sveže posekanih dreves. Kolute stehamo za določitev mase in njihovega volumna. Nato kolute vpnemo v mizarski primež ter povrtamo z rezistografom skozi sredino, prečno na smer rasti. Po vrtnanju kolute posušimo v pečici do absolutno suhega stanja ter izmerimo maso absolutno suhega lesa, ki jo nato uporabimo za

izračun osnovne gostote koluta (masa absolutno suhega koluta/volumen svežega koluta). Hkrati lahko na podlagi znane razlike med masami svežih in suhih kolutov izračunamo tudi vsebnost vode v kolutih, tj. absolutno vsebnost vode glede na maso svežih kolutov in vlažnost lesa oziroma relativno vsebnost vode glede na maso absolutno suhih kolutov (Prislan in sod., 2020).

V prispevku predstavljamo proces in rezultate določitve korekcijskih količnikov za pretvorbo rezistografskih gostot, izmerjenih na stoječih drevesih, v osnovno gostoto lesa na primeru bukve (*Fagus sylvatica* L.), puhastega hrasta (*Quercus pubescens* Willd.) in črnega bora (*Pinus nigra* Arnold.). Prispevek je nadaljevanje dela v okviru projekta WOOLF, predstavljenega v Krajnc in sod. (2020a).

2 MATERIAL IN METODE

2 MATERIAL AND METHODS

V naši raziskavi smo uporabili drugo opisano metodo, ki temelji na povprečnih gostotah kolutov. Raziskava je bila izvedena na kolutih treh različnih drevesnih vrst: bukve (*Fagus sylvatica* L.), puhastega hrasta (*Quercus pubescens* Willd.) in črnega bora (*Pinus nigra* Arnold.). Tako smo zajeli relativno širok razpon gostote pri različnih skupinah lesnih vrst: difuzno-porozno vrsto listavcev (navadna bukev), venčasto-porozno vrsto listavcev (puhasti hrast) ter primer lesa iglavcev (črni bor). Kolute smo odrezali iz dreves takoj po sečnji septembra 2020, nato smo jih izmerili po prej opisanem postopku. Za merjenje rezistografskih gostot smo uporabili napravo Resistograph R650-SC, nemškega proizvajalca Rinntech.

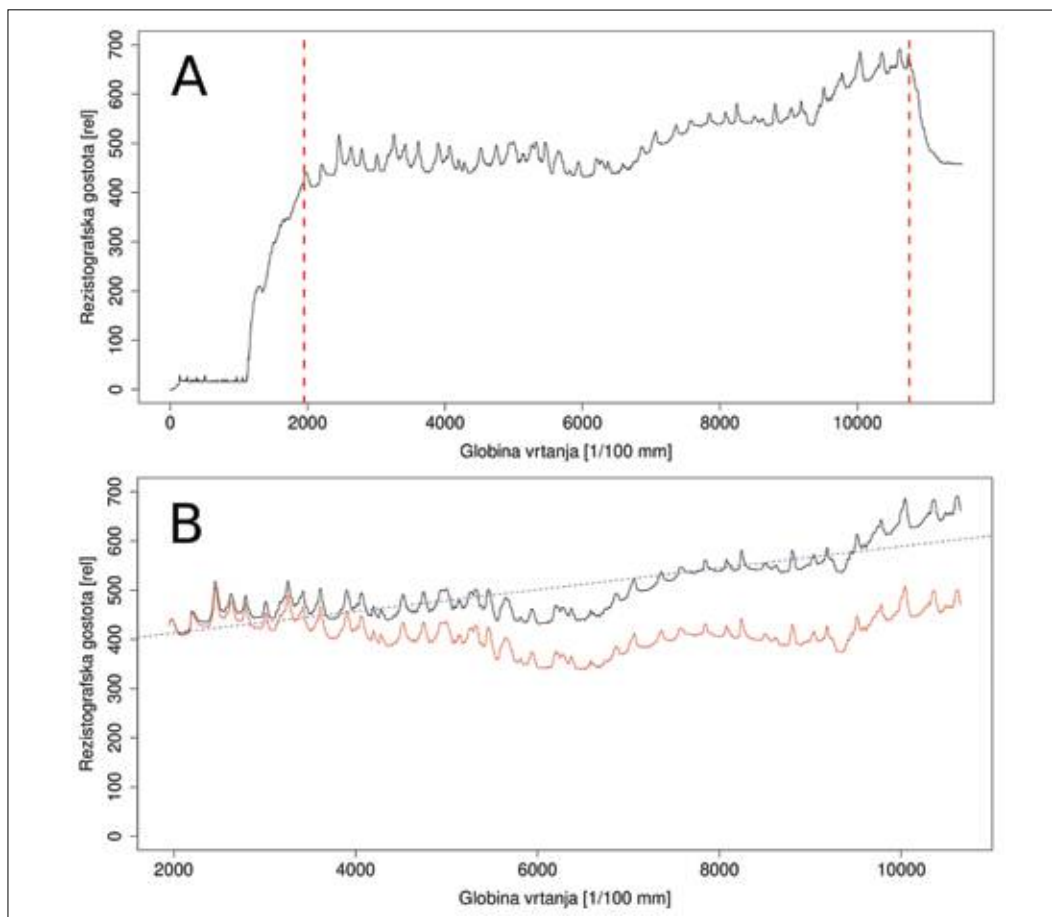
Z opisanim postopkom ugotovljena vrednost je povprečna osnovna gostota celotnega koluta. Za izračun korekcijskega količnika potrebujemo še srednjo vrednost rezistografskega profila, npr. določitev aritmetične sredine ali mediane rezistografskega profila. Aritmetična sredina profila je slabša izbira, saj je precej bolj odzivna na morebitne lesno-strukturne nepravilnosti znotraj profila. V takšnih primerih vrednosti gostot skokovito poskočijo (v primeru grč) ali se zmanjšajo (v primeru trohnobe), kar lahko zaznavno vpliva na aritmetično sredino gostotnega profila. Mediana je za takšna odstopanja manj občutljiva ter tako



Slika 1: Koluti bukve, uporabljeni za proces umerjanja rezistografskih gosto.

Figure 1: Beech stem disks, used for the process of resistograph densities calibration.

primernejša za povzemanje gostotnih profilov. Pred izračunom mediane iz gostotnega profila odstranimo začetni in končni del meritev, ker zajemajo meritve gostote skorje. Odstranimo tudi linearni trend večanja gostot z merilno razdaljo zaradi večanja trenja. Primer tako obdelanega profila je prikazan na Sliki 2. Obdelava profilov ter vsi preračuni so bili narejeni v programskem okolju R (R Core Team, 2020) z uporabo knjižice *densitr* (Krajnc, 2020b). Korekcijski količnik smo nato izračunali kot količnik med osnovno gostoto koluta in mediano rezistografskega gostotnega profila za posamezni kolut. Za primerjavo porazdelitev korekcijskih količnikov med različnimi vrstami



Slika 2: (A) primer celotnega rezistografskega gostotnega profila z označenim začetkom in koncem profila brez skorje z rdečo črto; (B) gostotni profil z in brez trenda (trend v modrem, profil z odstranjenim trendom v rdeči barvi)

Figure 2: (A) an example of the entire resistograph density profile with marked beginning and end of the profile without bark with a red line; (B) density profile with and without trend (the trend in blue, profile with the removed trend in red color)

smo uporabili Kruskal–Wallisov neparametrični test, za ovrednotenje povezanosti med osnovno gostoto in rezistografsko gostoto pa Pearsonov korelacijski koeficient.

3 REZULTATI

3 RESULTS

V raziskavo je bilo skupno zajetih 59 kolotov. Nekatero lastnosti vzorca kolotov so prikazane v Preglednici 1.

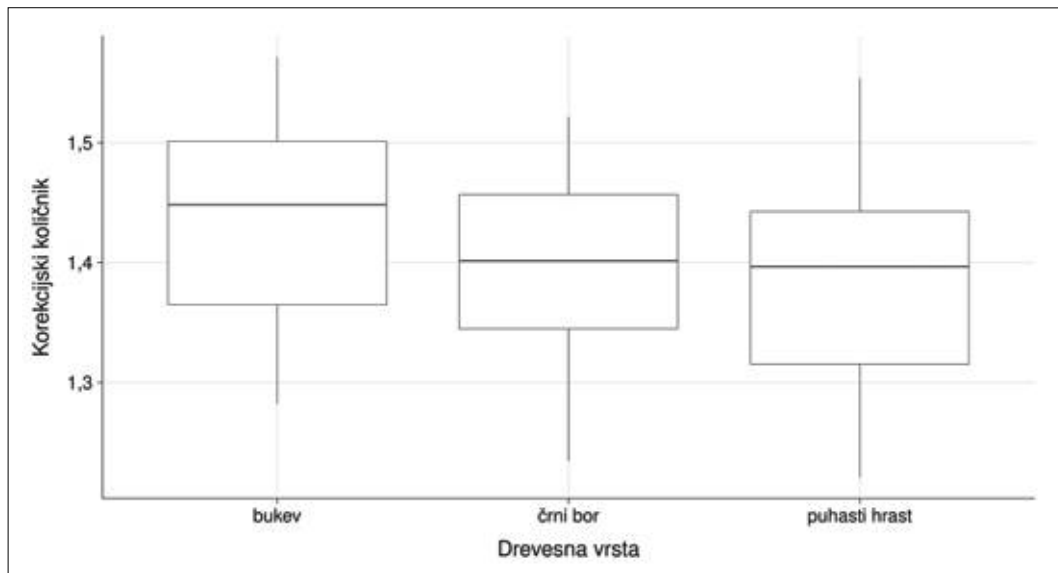
Največja osnovna gostota je bila izmerjena v kolutih puhastega hrasta, sledijo koluti bukve in črnega bora. V enakem zaporedju si sledita tudi

gostota svežega lesa in rezistografska gostota. Največja variabilnost osnovne gostote je bila opažena v kolutih puhastega hrasta, kjer je bil koeficient variacije kar dvakrat večji kot v kolutih bukve ali črnega bora. Rezistografska gostota je bila najmanjša izmed treh predstavljenih gostot, opažena je bila tudi večja variabilnost vrednosti rezistografske gostote v kolutih bukve in bora kot v osnovnih gostotah. Koluti bukve so bili največji po volumnu, kar se verjetno odraža v manjši variabilnosti vseh analiziranih značilnosti. Največ vode so vsebovali koluti črnega bora, sledijo koluti bukve in puhastega hrasta.

Preglednica 1: Izbrane lastnosti analiziranih kolotov - prikazana je aritmetična sredina posameznih vrednosti ter koeficient variacije v oklepaju. N – število

Table 1: Selected characteristics of the analyzed reels – presented arithmetic mean of individual values and variation coefficient in the brackets. N – number of disks, V – volume of disks, p – wood density

	N	V [cm ³]	Vlažnost lesa (relativna) [%]	Vsebnost vode (absolutno) [%]	$\rho_{\text{sveža}}$ [kg/m ³]	ρ_{osnovna} [kg/m ³]	$\rho_{\text{rezistografska}}$ [kg/m ³]
bukev	10	3974 (15)	76 (5)	43 (3)	1043 (3)	594 (2)	414 (5)
črni bor	25	398 (36)	107 (4)	52 (2)	781 (4)	378 (4)	271 (5)
puhasti hrast	24	629 (48)	63 (2)	39 (1)	1047 (10)	641 (10)	455 (7)



Slika 3: Porazdelitev korekcijskih količnikov kolotov po drevesnih vrstah

Figure 3: Distribution of correction quotients of the stem disks by the tree species

Korekcijske količnike smo izračunali posamezno za vsakega izmed kolotov kot razmerje med osnovno gostoto koluta in mediano vrednosti rezistografskega gostotnega profila. Porazdelitev količnikov po posameznih drevesnih vrstah je prikazana na Sliki 3. Najvišji korekcijski količniki so bili izmerjeni v kolutih bukve, sledijo koluti črnega bora in puhastega hrasta. Razlike med njimi so statistično neznačilne (Kruskal–Wallisov neparametrični test, $p = 0,43$), kar kaže, da drevesna vrsta in s tem struktura lesa ne vplivata neposredno na korekcijski količnik.

Aritmetična sredina vseh izmerjenih količnikov znaša 1,41, vrednosti 95 % intervala zaupanja pa znašajo od 1,38 do 1,46. V praksi lahko dobljene rezistografske vrednosti pomnožimo s faktorjem 1,41 za pretvorbo v osnovno gostoto. Preverili smo tudi povezanost vrednosti osnovnih gostot in mediane rezistografskega profila s pomočjo Pearsonovega korelacijskega koeficienta. Le-ta znaša 0,91 ($p < 0,001$), kar nakazuje na relativno dobro povezanost osnovnih gostot kolotov z rezistografskimi vrednostmi.

4 DISKUSIJA

4 DISCUSSION

Raziskava je prvi korak do uporabe rezistografa na stoječih drevesih za oceno njihove osnovne gostote lesa. Meritve gostote z rezistografom so praviloma hitre in je zato mogoče izmeriti gostoto številnih dreves. Prejšnje študije poročajo, da je gostota lesa na prsni višini dober odraz gostote celotnega drevesa, a se odnos verjetno spreminja z drevesno vrsto (Zobel in van Buijtenen, 1989). Odnose bi bilo treba določiti in preveriti na vzorcu pomembnejših drevesnih vrst v Sloveniji pred širšo uporabo rezistografskih meritev v nadaljnjih raziskavah gostote lesa na stoječih drevesih.

Korekcijski količnik ima podobne vrednosti v vseh treh analiziranih drevesnih vrstah z različno strukturo lesa. To nakazuje na neodvisnost korekcijskega količnika od drevesne vrste in s tem verjetno tudi od strukture lesa. Volumni kolotov so bili relativno majhni ter podobnih vrednosti znotraj posamezne drevesne vrste, saj so bila zaradi praktičnosti izvedbe raziskave vključena manjša drevesa ter tako vzorec ne odraža končnih doseženih velikosti dreves v zrelem gospodarskem

sestoju. Zato bo v prihodnosti treba ponoviti raziskavo na večjih in starejših drevesih, vključiti večji razpon velikosti dreves ter vključiti dodatne drevesne vrste.

Med koluti treh analiziranih drevesnih vrst se je vlažnost lesa razlikovala, a je v vseh primerih presegala točko nasičenja celičnih sten. Nad to točko spremembe vlažnosti zelo verjetno ne vplivajo na vrtni upor, kot so ugotovili že Sharapov in sod. (2018). Isti avtorji so potrdili, da se z večanjem vlažnosti lesa manjšajo vrednosti vrtnega upora, a ta odnos ni linearen. Največje razlike so izmerili med vrtnjem v absolutno suh les in zračno suh les, nato pa se z večanjem vlažnosti razlike manjšajo. Naši rezultati to deloma odražajo, saj so korekcijski količniki kljub razlikam v vlažnosti med drevesnimi vrstami podobnih vrednosti. Hkrati je treba poudariti tudi dejstvo, da se korekcijski količniki zelo verjetno razlikujejo med napravami različnih proizvajalcev in verjetno niso univerzalni za vse naprave, kar bi bilo smiselno preveriti v prihodnjih raziskavah.

Na ravni posameznih kolotov rezistografska gostota relativno dobro odraža osnovno gostoto lesa. To je pričakovan rezultat, saj je o podobnih vrednostih korelacij poročalo več minulih raziskav (Rinn in sod., 1996; Chantre in Rozenberg, 1997; Wang in Lin, 2001; Park in sod., 2006; Bouffier in sod., 2008; Sharapov in Chernov, 2014; Gao in sod., 2017). Na ravni posameznih profilov se korelacije spreminjajo med drevesnimi vrstami (Rinn in sod., 1996), kar pa se ne odraža na ravni posameznih kolotov. To nakazuje večjo uporabnost srednjih vrednosti rezistografskih profilov na ravni posameznega drevesa, ki so verjetno manj odvisne od drevesne vrste, kot je prikazano v naši raziskavi.

Dobljeni rezultati so ključnega pomena za nadaljnji razvoj področja merjenja dejanskih gostot lesa v stoječih drevesih na hiter in relativno nedestruktiven način ter dokazujejo, da je v gozdarstvu smiselna uporaba rezistografa. Tovrstne meritve odpirajo več novih in slabo raziskanih področij, kot sta na primer vpliv zunanjih dejavnikov ali gozdnogojitvenih ukrepov na gostoto lesa in s tem končno kakovost lesenih izdelkov. Z boljšim poznavanjem odnosa med vplivnimi dejavniki in gostoto lesa lahko intenziviramo

gospodarjenje v gozdovih z višjo kakovostjo ter tako povečamo dodano vrednost lesnim izdelkom že na začetku gozdno-lesne verige.

5 POVZETEK

Prispevek predstavi proces in rezultate pretvorbe rezistografske gostote, izmerjene v lesu stoječih dreves, v osnovno gostoto lesa v treh drevesnih vrstah (bukev, puhasti hrast in črni bor). Pretvorba je opravljena z korekcijskimi količniki, ki so se določili na podlagi razmerij med vrednostmi obeh gostot na odžaganih kolutih hlodov. Rezistografska gostota je bila določena z vrtnanjem z rezistografom, osnovna gostota pa na podlagi volumetrične metode. V raziskavo je bilo zajetih 59 kolotov. Aritmetična sredina vseh izmerjenih količnikov znaša 1,41, vrednosti 95 % intervala zaupanja pa znašajo od 1,38 do 1,46. Razlike med drevesnimi vrstami so statistično neznačilne. Rezistografska gostota relativno dobro odraža osnovno gostoto kolotov (Pearsonov korelacijski koeficient = 0,91; $p < 0,001$), kar nakazuje na relativno dobro povezanost osnovnih gostot kolotov z rezistografskimi gostotami. Ker so rezistografske meritve gostote hitre in relativno nedestruktivne, njihova uporaba v gozdarstvu odpira več novih in slabo raziskanih področij, predvsem povezanosti kakovosti lesa z gozdnogojitvenimi ukrepi. Povezavo med rezistografsko in osnovno gostoto lesa je potrebno v nadaljevanju preveriti na večjem vzorcu kolotov več pomembnejših drevesnih vrst v Sloveniji ter uporabiti naprave večih proizvajalcev, saj se korekcijski količniki verjetno razlikujejo med posameznimi napravami.

5 SUMMARY

The article presents the process and results of the conversion of resistograph density, measured in the wood of standing trees, into the basic wood density in three tree species (beech, pubescent oak, and black pine). The conversion was performed by correction quotients, defined based on the ratios between the values of both densities in the sawn-off stem disks. The resistograph density was defined through drilling with resistograph and the basic density was defined based on the volumetric method. The research comprised 59

stem disks. The arithmetic mean of all measured quotients amounts to 1.41, and the values of the 95 % trust interval range from 1.38 to 1.46. The differences between the tree species are statistically insignificant. The resistograph density reflects the basic density of the reels (Pearson correlation coefficient = 0,91; $p < 0,001$) relatively well, which indicates a relatively good connection of the basic densities of the stem disks with their resistograph densities. Since the resistograph density measurements are fast and relatively non-destructive, their use in forestry opens several new and poorly researched fields, above all the connection of the wood quality with forest management actions. The connection between resistograph and basic wood density should be further tested on a larger sample of disks of important tree species in Slovenia and the appliances of several producers should be used since the correction quotients probably differ from one appliance to the other.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGEMENT

Avtorji se zahvaljujemo za finančno podporo v okviru projekta WOOLF (Les in leseni izdelki v življenjski dobi; javni razpis Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih projektov (TRL 3-6); prednostno področje S4: Pametne stavbe in dom z lesno verigo) ter Programski skupini Gozdna biologija, ekologija in tehnologija (P4-0107). Del raziskave je bil opravljen v okviru ARRS raziskovalnega projekta J4-9297: Skladnost in časovno ujemanje med ogljikom vezanim v lesno biomaso in „eddy covariance“ oceno neto ekosistemske produkcije za presvetljen gozdatni ekosistem. Hvala tudi Iztoku Sinjurju za pomoč pri terenskih meritvah.

7 VIRI IN LITERATURA

7 REFERENCES

- Bouffier L., Charlot C., Raffin A., Rozenberg P., Kremer A. 2008. Can wood density be efficiently selected at early stage in maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.)? *Annals of Forest Science*, 65, 106–113.
- Chantre G., Rozenberg P. 1997. Can drill resistance profiles (Resistograph) lead to within-profile and within-ring density parameters in Douglas-fir wood? V: Zhang S.Y., Gosseli R., Chauret G. (ur.) *Proc. of*

- CTIA—International Union of Forestry Research Organizations (IUFRO) International wood quality workshop: timber management toward wood quality and end-product value. Forintek Canada Corp., Sainte-Foy, Quebec, Canada, 41–47.
- Gao S., Wang X., Wiemann M. C., Brashaw B. K., Ross R. J., Wang L. 2017. A Critical Analysis of Methods for Rapid and Nondestructive Determination of Wood Density in Standing Trees. *Annals of Forest Science*, 74 (2), 27. <https://doi.org/10.1007/s13595-017-0623-4>.
- Krajnc L., Hafner P., Vedenik A., Gričar J., Simončič P. 2020a. Meritve gostote v slovenskih gozdovih; *Gozdarski vestnik*, 78/5–6.
- Krajnc L. 2020b. Densitr: Analysing density profiles from resistance drilling of trees. <https://cran.r-project.org/package=densitr>
- Park C.Y., Kim S.J., Lee J.J. 2006. Evaluation of specific gravity in post member by drilling resistance test. *Mokchae Konghak* 34, 1–9.
- Prislan P., Arnič D., Ščap Š., Krajnc N., Straže A. 2020. Določanje vlažnosti drv z električnim uporovnim merilnikom; *Gozdarski vestnik*, 78/2.
- Rinn F., Schweingruber F.-H., Schär E. 1996. RESISTOGRAPH and X-Ray Density Charts of Wood. Comparative Evaluation of Drill Resistance Profiles and X-Ray Density Charts of Different Wood Species. *Holzforschung*, 50 (4), 303–311. <https://doi.org/10.1515/hfsg.1996.50.4.303>.
- R: A Language and Environment for Statistical Computing. 2020. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <https://cran.r-project.org/package=densitr>
- Sharapov E. S., Chernov V. Y. 2014. Comparative analysis of wood density techniques determination with using X-ray and device for drilling resistance measurements. *Moscow State Forest University Bulletin -Lesnoy vestnik* 2, 89–95
- Sharapov E., Brischke C., Militz H., Smirnova E. 2018. Combined Effect of Wood Moisture Content, Drill Bit Rotational Speed and Feed Rate on Drilling Resistance Measurements in Norway Spruce (*Picea Abies* (L.) Karst.). *Wood Material Science & Engineering* 15 (4), 198–204. <https://doi.org/10.1080/17480272.2018.1557249>.
- Wang S. Y. in Lin C. J. 2001. Application of the drill resistance method for density boundary evaluation of earlywood and latewood of *Taiwania* (*Taiwania cryptomerioides* Hay.) plantation. *Taiwan Forest Science* 16, 197–200.
- Zobel B., van Buijtenen J. 1989. *Wood Variation Its Causes and Control*. Springer-Verlag, Berlin.

Gozdarski etični kodeks za začetek 21. stoletja

Code of Ethics for Foresters at the Beginning of the 21st Century

Vasja LEBAN¹, Jože FALKNER², Anton LESNIK³

Izvleček:

Leban V., Falkner J., Lesnik A.: Gozdarski etični kodeks za začetek 21. stoletja.; Gozdarski vestnik, 78/2020, št. 10. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 18 Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Etični kodeksi posameznih strok so sprejeti in uveljavljeni sistemi ravnanja strokovnjakov v odnosu do ljudi in med njimi. Etični kodeksi lovcev, gozdarjev, veterinarjev, krajinskih arhitektov in naravovarstvenikov vsebujejo še dodatni vidik, in sicer opredelitev odnosa do gozda, živali, okolja, krajine. To izjemno skrb za dober odnos do etičnih objektov, ki je položena v zibelko naštetim strokam, smemo strokovnjaki dojeti kot privilegij, a hkrati tudi kot zahtevo, ki jo moramo sprejeti z vso resnostjo. Čeprav je bil prvi korak k temu storjen že sredi druge polovice 20. stoletja, smo prvi pravi slovenski gozdarski etični kodeks dočakali junija 2020. Prispevek povzema temeljne etičnega vedenja in zgodovino nastajanja slovenskega etičnega kodeksa ter na kratko predstavlja njegovo vsebino.

Ključne besede: poklicna etika, kodeks, odnosi, gozdarstvo

Abstract:

Leban V., Falkner J., Lesnik A.: Code of Ethics for Foresters at the Beginning of the 21st Century; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78/2020, vol. 10. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 18 Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

Codes of ethics of the individual professions are accepted and established systems of professional practice in relation to people and among people. Ethical codes of hunters, foresters, veterinarians, landscape architects and environmentalists also include an additional aspect, namely the definition of attitudes towards forests, animals, the environment and the landscape. Experts may see this extraordinary concern for a good attitude towards ethical objects, which has been introduced into the listed professions, as a privilege, but at the same time as a demand that they shall accept with all seriousness. Although the first step in this direction was already taken in the middle of the second half of the 20th century, the first Slovenian Code of Ethics for foresters came into force in June 2020. This article summarizes the basic principles of ethical conduct and the history of the Slovenian Code of Ethics and briefly presents its contents.

Key words: professional ethics, code, attitudes, forestry

»Etični način razmišljanja in ravnanja gozdarstvu ni tuj. Dolga (lesno) proizvodna doba drevesa ali gozda postavlja gozdarja v izjemen položaj: žanje tisto, česar ni sejal, in seje, ne da bi poznal tistega, ki bo žel.«

Anko, 1996

1 UVOD

Pa smo ga dobili! Slovenska gozdarska stroka je bogatejša za delo, ki ga je nestrpno čakala več kot 30 let. Skozi razprave in premljevanja, pogovore in srečanja je junija 2020 zgodba o priznanem sistemu načel dobila epilog. Delegati članic Zveze

gozdarskih društev Slovenije (ZGDS) so na rednem zboru članov 23. 6. 2020 namreč sprejeli *Gozdarski etični kodeks*. Tako se je končal dolgoletni (a šele uvodni!) krog razprav na temo pravičnega ravnanja gozdarjev pri vsakodnevnem delu v stroki.

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

² Gubčeva cesta 4a, 8210 Trebnje, Slovenija

³ Obirska 7, 1000 Ljubljana, Slovenija

* dopisni avtor: vasja.leban@bf.uni-lj.si

Etika je »filozofska disciplina, ki ocenjuje človekova dejanja za dobra ali slaba« (Pirnat, 1992: 220). Gre za relativno pojmovanje *dobrega* in *slabega*, ki se spreminja v času in različnih kulturah ter v skladu s človekovim razvojem. Čater (1996: 248) je temo okrogle mize o gozdarski poklicni etiki leta 1996 povzel z besedami, da se etika »začne pri človeku z njegovim pogledom, izvajanjem zamisli in s spoštovanjem, upoštevanjem splošnih moralno etičnih načel na pristen, življenjski način. Predvsem pa je pomembna etična drža duha, ki v človeku je, ali pa je ni!«. Etika je torej dejanje drže, ki aplicira teoretična, celo metafizična načela v realni družbeni milje.

Gozdarska etika se ne konča z odnosom do ljudi in med ljudmi, ki bodo ukrepe načrtovali in izvajali ter bili v interakciji z drugimi javnostmi, ampak je za udejanjanje ukrepanja v njem potreben tudi etičen odnos do gozdov in okolja. Izhaja iz potrebe po uravnavanju konfliktov med človekom in okoljem. Pravzaprav je to posebnost etičnih kodeksov veterinarjev, lovcev, krajinskih arhitektov in naravovarstvenikov, ki se srečujejo – za razliko od npr. etičnih kodeksov zdravnikov, knjižničarjev, inženirjev in drugih – z dvema skupinama razmerij (Kirn, 2004). Poleg odnosa med ljudmi morajo opredeliti še odnos do gozda, živali, okolja, krajine. Etiko moremo tako razstaviti na (Pirnat, 1992): a) razumsko prepričanje o potrebi treznega ravnanja z okoljem; b) čutenje povezanosti z okoljem; c) voljo in motivacijo za ukrepanje.

Zapis teh odnosov v obliki etičnih norm stroke sestavlja etični kodeks (Dolinšek, 1987). Odnosi so rezultat procesa, rezultat dialoga strokovnjakov določenega področja (Stritih, 1996). So »rezultat zahtev, ki jih postavlja neka višja oblika zavesti in zrelosti ljudi, ki so zaposleni v različnih organizacijah« (Košir, 1996a: 60). Kodeksi so zapisani zaradi obravnave strokovnih dilem spornega ravnanja in iskanja etične odgovornosti v primerih, ko ni pravnih podlag za določitev kazenske odgovornosti (Kirn, 1996). Etična odgovornost pa je funkcija vesti in strokovnega znanja (Košir, 1996c). Namen etičnih kodeksov ni iskanje kazenske odgovornosti ali podlag za pravno kaznovanje posameznika, ki ne upošteva zapisanih členov. »Nedvomno drži, da je vloga vesti pri delu večja povsod tam, kjer pot do rezultata ni enoznačna, rezultat dela ni lahko

preverljiv in kjer kontrola dela zaradi njegove narave ni preprosta ali skoraj ni mogoča« ((P)ostanimo dobri ljudje, 1996: 185). Etični kodeks ne koristi zgolj strokovnjakom, ki so dejavni na določenem področju, ampak tudi družbi kot celoti, ker se v kodeksu odražajo posebnosti stroke, ki naj bi jo poznali in upoštevali tudi drugi deležniki (Stritih, 1996). Forbes in Lindquist (2000) sta izpostavila naslednje vloge etičnega kodeksa:

- prepoznava ključnih prepričanj in vrednot, ki pojasnjujejo vlogo in cilje stroke v družbi,
- prepoznava zelenih značajskih vrtilin strokovnjakov,
- razjasnitev etičnih dolžnosti za ravnanje v težavnih primerih,
- navdihuje strokovnjake, da dosežajo višje etične standarde,
- deluje kot smernice za nove člane ter širšo javnost.

V prispevku predstavljamo temelje etičnega vedenja, zgodovino nastajanja slovenskega gozdarskega etičnega kodeksa ter povzemamo njegove temeljne vsebinske sklope.

2 IZ SEMENA V DREVO

Da je oblikovanje, sprejetje in uveljavljanje etičnega kodeksa vedno trajajoč proces, priča zgodovina razvoja etičnega kodeksa Združenja ameriških gozdarjev (angl. *The Society of American Foresters*; SAF). SAF je svoj prvi kodeks sprejelo 12. novembra 1948 (SAF..., 2000), spremenjen je bil leta 1971 ter leta 1976 zamenjan z novim. Slednji je bil nadalje spremenjen in dopolnjen dvakrat, in sicer leta 1986 in leta 1992. Leta 2000 je združenje sprejelo nov etični kodeks, ki je v veljavi še dandanes. Pozneje so dodali še vodnik o etiki, s katerim želijo izraziti temeljne vrednote skozi kodeks, razložiti pomen in namen kodeksa ter podpreti navdihovalne cilje kodeksa (Society..., 2004). V vodniku so poleg razlag posameznih zavez in načel opisani tudi študijski primeri za razglabljanje in razpravljanje.

Začetki oblikovanja slovenskega gozdarskega kodeksa segajo v pozna 80. leta prejšnjega stoletja, ko se je zaradi obetajočih se družbenih sprememb povečala želja po razpravi in pripravi ustreznih vodil dobrega ravnanja. Maja 1996 je bila organizirana okrogla miza o gozdarski poklicni etiki

»kot nekakšno uvodno razmišljanje in izmenjanje mnenj ob ponovno obujenih prizadevanjih po oblikovanju gozdarskega poklicnega kodeksa« ((P)ostanimo dobri ljudje, 1996: 185). Nastalo je osem prispevkov, ki so bili objavljeni v četrti številki revije Gozdarski vestnik leta 1996. Iz vseh osmih prispevkov je čutiti vodilno misel, »da gozdarstvo že ima marsikatero etično načelo vgrajeno v vsakdanje delo z gozdom in lastnikom«, kot jo je ubesedil Košir (1996c) in priča o določeni stopnji razvitosti stroke in bližanju »sodobnemu idealu trajnosti« (Anko, 1996). Trajnost, kot eno izmed temeljnih načel slovenskega gozdarstva, je bila prepoznana kot temeljna prvina gozdarske stroke (glej tudi Dolinšek, 1987; Groznik, 1996; Pirnat, 1992). Prepričanje, da ima slovensko gozdarstvo dovolj etičnih načel že vgrajenih v vsakdanje delo, je odložilo prizadevanja za sprejem kodeksa do leta 2015. Takrat je mag. Černač spet pokazal, da ne glede na etične zaveze, ki jih gozdarji dobimo ob študiju, potrebujemo o tem tudi sprejeto, pisano obvezo v obliki kodeksa. Pripravil je osnovni predlog, ki je pozneje služil kot osnutek za pripravo gozdarskega etičnega kodeksa. Slednji naj bi prispeval, da bi etične norme pri vsakodnevnem odločanju gozdarjev o ravnanju v gozdu postale oprijemljivejše, bolj poudarjene in tudi bolj obvezujoče.

Junija 2020 so delegati članic ZGDS na rednem zboru sprejeli gozdarski etični kodeks. Tako se je slovenska gozdarska stroka pridružila mnogim drugim organizacijam, zvezam in zbornicam, ki so že sprejeli svoje kodekse, in sicer (neizčrpen seznam): Etični kodeks za poslanke in poslance Državnega zbora Republike Slovenije, Etični kodeks za raziskovalce Univerze v Ljubljani, Kodeks zdravniške etike, Kodeks etičnega ravnanja v vrtcih, Etični kodeks organiziranega prostovoljstva, Etični kodeks Slovenske krovne zveze za psihoterapijo, Etični kodeks slovenskih knjižničarjev, Etični kodeks slovenskih lovcev, Kodeks poklicne etike psihologov, Etični kodeks članov Inženirske zbornice Slovenije, Kodeks poklicne etike članov Zbornice za arhitekturo in prostor Slovenije.

3 SLOVENSKI GOZDARSKI ETIČNI KODEKS

Namen kodeksa je postaviti temelj etičnega ravnanja za gozdarje pri njihovem strokovnem delu v Republiki Sloveniji. To ravnanje naj prispeva k ustvarjanju in razvijanju uravnoteženega in strokovno utemeljenega razmišljanja o vseh najpomembnejših ekoloških, humanističnih, tehničnih, ekonomskih in organizacijskih vprašanjih glede gozdov in gospodarjenja z njimi v stroki ter slovenski javnosti. Sprejeti Gozdarski etični kodeks trenutno velja za gozdarke in gozdarje, člane društev znotraj ZGDS, kar pa naj ne bo omejitiv za razširitev obravnave in sprejetja kodeksa v širši gozdarski stroki, tj. v drugih organizacijah, ki se ukvarjajo z dejavnostmi, povezanimi z gozdom.

Ožja delovna skupina ZGDS je skozi odprto razpravo osnutka na sedmih srečanjih pripravila nov predlog in ga poslala članom upravnega odbora ZGDS v pregled in dopolnitev. Prejete komentarje je delovna skupina dosledno obravnavala in pripravila nov osnutek ter ga poslala vsem članom ZGDS v pregled. V začetku leta je delovna skupina 2018 ponovno obravnavala prejete predloge in jih vgradila v zadnji predlog, ki je junija 2020 prišel na dnevni red zbora članov, kjer so ga potrdili. Gozdarski etični kodeks sestavljajo preambula in pet ključnih razdelkov:

- odnos do gozdov (osem členov),
- odnos do narave (trije členi),
- odnosi z lastniki gozdov (trije členi),
- odnosi z javnostmi (sedem členov),
- odnosi med gozdarji (osem členov).

Vsak razdelek vsebuje člene, s katerimi smo skušali vsebinsko zajeti vse gozdarske tematike. Členi so oblikovani tako, da opisujejo odnos do posameznega vprašanja/tematike in kako naj oseba v takem primeru ravna etično. Tako npr. 24. člen zadeva način dialoga o strokovnih dilemah s stanovskimi kolegi – le-ta naj bo strpen in kulturn –, kar pomeni, da govornik dopušča nasprotno mnenje sogovornika o temi pogovora s sledenjem splošno veljavnim pravilom vedenja. Vsakršno drugačno vedenje velja kot etično sporno. Na videz samoumevno »pravilo«, vendar po podrobnejšem premisleku lahko vsakdo spozna, da se je v preteklosti tudi sam že znašel

v podobni situaciji. *Kako sem ravnal takrat? Ali sem bil strpen do kolega, ali sem uveljavljal svoje mnenje ali ga morda celo (u)žalil?*

V Gozdarskem etičnem kodeksu so napisani tudi členi, ki pa terjajo širši pogled in (ponoven!) razmislek o vidikih, ki smo jih ob vstopu v gozdarstvo posvojili kot samoumevne. Tak je npr. 13. člen, ki se glasi: »Gozdar, ki kot uradna oseba usmerja razvoj gozdov in lastnikom gozdov svetuje izvajanje ukrepov, je dolžan pri odločanju soočiti lastnikov in javni interes tako, da bo na učinkovit in gospodaren način dosežen načrtovani razvoj gozdov.« V zapisu je gozdar kot pooblaščen in uradna oseba, zaposlena pri delodajalcu, ki se ukvarja z gozdarstvom, natančneje z usmerjanjem razvoja gozdov. V Sloveniji te naloge v glavnem opravlja Zavod za gozdove Slovenije (ZGS). Člen se nanaša na odločanje o ukrepih v lastniškem gozdu, kot so npr. redčenje, končna sečnja, negovalna dela. Ukrepi naj bodo določeni tako, da se na tehtnico postavita lastnikov in javni interes, vendar z upoštevanjem načrtovanih ukrepov, zapisanih v korespondenčnih dokumentih, ter učinkovitosti in gospodarnosti izvedbe ukrepov. V tem členu deluje uravnoteženje »lastnikovega in javnega interesa« kot »varovalka« pred neracionalnim ali neupravičenim upoštevanjem zgolj zapisanih določil v uradnih načrtih. A zavoljo tega, ker so načrti za gospodarjenje z gozdovi strokovni in uradno potrjeni dokumenti, je njihovo zasledovanje nujno, sicer se njihov pomen popolnoma razvrednoti. Člen zagovarja smiseln načrten pristop, vendar naj bo v posameznih primerih na voljo dovolj človeškosti, da bo ohranjeno lastnikovo dostojanstvo – ob hkratnem ohranjanju gozdnega ekosistema in vseh njegovih vlog. *Sem se že kdaj znašel v situaciji, ko bi slepo upoštevanje lastnikovega interesa povzročilo degradacijo gozdnega ekosistema? Kako sem ravnal takrat?*

Pri obravnavi in oblikovanju členov smo prepoznali tudi nekatere temeljne vrednote, za katere menimo, da bi jih moral gozdar upoštevati pri svojem strokovnem delu, in sicer skrb za naravo, poštenost in objektivnost, kakovost, samoizpolnjevanje, celosten pogled, kreativnost, nepristranskost, odgovornost, varnost, iskrenost, obzirnost in spoštovanje. Nekatere od vrednot so prepoznane kot splošne in vseprisotne. Članom delovne skupine

so prepoznane vrednote pomenile osnovo za razmišljanje o obstoječem in želenem sistemu načel, o vlogi stroke ali o želenih značajskih vrtilinah strokovnjakov. Seznam vrednot je neizčrpen in avtorji si zelo želimo, da bi dobili povratno informacijo o njih. *Katere vrednote so zame najpomembnejše pri delu v gozdarski stroki? Zakaj?*

4 KODEKS NAJ OSTANE PROCES

Etični kodeks je funkcija razvoja družbe, zato se v času spreminja. Družbeno-gospodarske in politične zahteve spremljajo nova spoznanja, ki pripeljejo nove tehnologije, ki vedno znova pretresajo sicer relativno stabilno hierarhijo vrednot. Od časa do časa se zamenja tudi vrstni red vrednot in takrat nastane potreba po ponovnem ovrednotenju pravilnega ravnanja. Za primer navajamo uvajanje tehnologije spravila kratkega lesa (z vsemi varietetami, tj. vključno s strojno sečnjo ali spravilo z zgibnimi polprikoličarji) v Sloveniji, ki je v dvajsetih letih, vsaj za večino gozdarskih strokovnjakov, postala sprejemljiva. Za nekatere strokovnjake celo *najboljša*. Če pustimo ob strani vprašanja vplivov na sestoj, na katera niti znanost še nima jasnih odgovorov, lahko ob pogledu na zaraščene sestoje po strojni sečnji ugotovimo, da drevje ravno tako uspeva, kot bi po izvedbi *klasične sečnje in spravila lesa*. Načeli trajnosti in sonaravnosti sta v slovenskem gozdarju tako močno zapisani v vesti, da že privzeto delujeta kot varovalki pred nepravilnim ravnanjem: »*obe sta v svojem bistvu naravnani proti kratkoročnemu interesu posameznika ali ene generacije, torej sta etični. Etično je v tem smislu tudi načelo mnogonamenskosti, čeprav se na prvi pogled ukvarja z iskanjem najboljših trenutnih razmerij med vlogami gozda: s tem namreč tudi zagotavlja, da ostajajo za zanamce odprte možnosti, o katerih morda danes niti ne razmišljamo*« (Anko, 1996: 239).

Predlagamo, da bi gozdarski etični kodeks predstavili in dali v obravnavo tudi zunanjim organizacijam ali posameznikom, ki se ukvarjajo z dejavnostmi, povezanimi z gozdovi. Hkrati se že kaže potreba, da bi morali začeti razmišljati o razširitvi vsebine kodeksa na vsebine, ko se gozdarji poslužujemo rabe gozdov, določene z zakonodajo, in imamo s tem določene etične obveznosti ali pa ko smo kot izvajalci del v goz-

dovih (npr. kot lastniki) in je pri tem tudi treba upoštevati etična načela. Tako bi etiko gozdarstva v širšem pomenu lahko postopoma razširili med druge javnosti ter s kodeksom in njegovo uporabo prispevali k ustreznemu odnosu do gozda v širšem pomenu. Seveda velja pri tem omeniti tudi leta 2018 uveljavljen kodeks obnašanja v naravi, poimenovan *Obisk v naravi* (Obisk..., 2018) ter istega leta oblikovano zgibanko *Skrbno z gozdom* (Skrbno..., 2018). Slednja povzema glavna pravila primerne obnašanja v gozdu, *Obisk v naravi* pa to razširja na naravo, v kateri so gozdovi pomemben del. Podpisnica kodeksa obnašanja v naravi je tudi ZGDS, zato je usmeritve obeh kodeksov smiselno upoštevati hkrati. Prav tako sta pomembna nenehno izobraževanje in razvoj (kodeks kot proces!) gozdarske etike znotraj in zunaj strokovnih krogov. Za to bi bilo treba najprej razgibati strokovno javnost z organiziranimi razpravami o etičnem odnosu do gozda in nato spoznanja razširiti na preostale. Taka ambicija bo v prvi vrsti terjala angažiranost članov društev ZGDS. *Ali smo na to pripravljeni?*

Upamo, da smo bralcem revije Gozdarski vestnik vzbudili dovolj radovednosti, da bodo sami prebrali kodeks in razmislili o morebitnih mankih v njegovi vsebini, ki bi postali vzgibi, da bosta sprejemanje kodeksa in ravnanje po njem res stalen proces (glej tudi Košir in Anko, 1996). Prav tako si želimo, da bi bralci razmišljali o hipotetičnih ali resničnih primerih in njihovi razrešitvi. Zamislite si primer iz delovnika, pri katerem ste se spraševali: »*Sem ravnal prav ali ne? Kako sem se navsezadnje odločil in kako je bila moja odločitev sprejeta s strani ostalih udeleženih strani? Kaj na to odločitev pravi moja vest? Kako bi izgledalo, če bi vsi ravnali tako? Kako sem se počutil, če bi kdorkoli vedel o tem? Kako sem se počutil naslednji dan?*«

Etični način razmišljanja in ravnanja naj postane osnova za vsakdanje delo v gozdarstvu, da bodo zanamci še uspeli žeti tisto, kar smo sami posejali na temeljih sejanja naših prednikov.

5 VIRI IN LITERATURA

- Anko B. 1996. Kodeks gozdarske poklicne etike – zmanjše dozorevanja stroke? Gozdarski vestnik, 54, 4: 238–239.
- Čater M. 1996. Poročilo o referatih okrogle mize o gozdarski poklicni etiki. Gozdarski vestnik, 54, 4: 248.
- Dolinšek, H., 1987. Kodeks poklicne etike v gozdarstvu. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 30: 97–103.
- Forbes W., Lindquist C. 2000. Philosophical, Professional, and Environmental Ethics: An Overview for Foresters. Journal of Forestry, 98, 7: 4–10.
- Groznik K. 1996. Pomen kodeksa gozdarske etike za gozdarje. Gozdarski vestnik, 54, 4: 246–248.
- Kirn A. 1996. Etično reguliranje človekovega ravnanja z naravo. Gozdarski vestnik, 54, 4: 236–237.
- Kirn A. 2004. Narava – Družba – Ekološka zavest. Ljubljana, Fakulteta za družbene vede: 339 str.
- Košir B. 1996a. Etika strokovnega dela kot dejavnik kakovosti dela v gozdarstvu. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 50: 47–65.
- Košir B. Anko, B., 1996. Zakaj kodeks poklicne etike? Gozdarski vestnik, 54, 4: 231–233.
- Košir J. 1996c. O mestu, vsebini in nastajanju kodeksa gozdarske poklicne etike. Gozdarski vestnik, 54, 4: 240–244.
- Obisk v naravi. (2018). <https://www.umanotera.org/kaj-delamo/pretekle-aktivnosti/obisk-v-naravi-kodeks-obnasanja-v-naravi-v-sloveniji/>. (30. 9. 2020).
- Pirnat J. 1992. Etika sobivanja v okolju. Gozdarski vestnik, 50, 4: 215–226.
- Pišlar I. 1996. Pogled na problematiko s strani delavca, zaposlenega v izvajalskem podjetju. Gozdarski vestnik, 54, 4: 244–246.
- (P)ostanimo dobri ljudje. 1996. Gozdarski vestnik, 54, 4: 185.
- SAF Code of Ethics. 2000. https://www.eforester.org/Main/About/Code_of_Ethics_and_Bylaws/CodeofEthics.aspx?hkey=7ab00631-be80-43ff-8089-8cc2f6e2c50d. (29.6.2020).
- Skrbno z gozdom. 2018. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano: zgibanka.
- Society of American Foresters. 2004. Ethics Guide: A Tool to Help You Put the Saf Code of Ethics into Practice. 72 str.
- Stritih B. 1996. Človeški in medčloveški vidiki poklicne etike v gozdarstvu. Gozdarski vestnik, 54, 4: 233–235.

GOZDARSKI ETIČNI KODEKS

Sprejet na zboru članov Zveze gozdarskih društev Slovenije dne 23. 6. 2020

PREAMBULA

Zveza gozdarskih društev Slovenije (v nadaljevanju ZGDS) sprejema ta gozdarski etični kodeks z namenom postaviti temelj etičnega ravnanja za gozdarje, ki naj prispeva k ustvarjanju in razvijanju uravnoteženega in strokovno utemeljenega mišljenja o vseh najvažnejših ekoloških, humanističnih, tehničnih, ekonomskih in organizacijskih vprašanjih glede gozdov in gospodarjenja z njimi v stroki in slovenski javnosti.

Gozdarski etični kodeks služi kot opora vesti za odločanje in ravnanje pri odnosih do narave in gozdov, do javnih koristi gozdov, do lastnikov gozdov, do strokovne in splošne javnosti ter gozdarskih kolegov.

Sprejeti Gozdarski etični kodeks bodo uveljavljali gozdarji in gozdarke, člani in članice ZGDS (v nadaljnjem besedilu: gozdarji), pri svojem strokovnem delu v Republiki Sloveniji, kakor tudi pri drugih aktivnostih v družbi. V besedilu uporabljeni izrazi, zapisani v slovnični obliki moškega spola, so uporabljeni kot nevtralni in veljajo enakovredno za oba spola.

ODNOS DO GOZDOV

1. Člen

Gozdar je dolžan poznati in upoštevati osnove sonaravnega, trajnostnega in večnamenskega gospodarjenja z gozdovi, spoštovati vse prvine gozda in zagotoviti, da se zaradi ravnovesja gozdnega ekosistema v nobeni od njih ne povzroča regresijskih procesov.

Gozdar je dolžan posege v gozd izvajati načrtno in prilagojeno za rastiščne in sestojne razmere, funkcije gozdov in potrebe lastnikov ter spremljati odzive na izvedene ukrepe in jih skladno z njimi prilagajati.

2. Člen

Gozdar je dolžan z ustreznimi metodami dela in najnovejšimi znanji pravočasno preprečevati stanja, ki bi lahko povzročila škode v gozdovih.

3. Člen

Dolžnost in odgovornost gozdarja je, da nudi strokovno pomoč pri oblikovanju takih predpisov o gospodarjenju z gozdovi, ki omogočajo evidentirano, kontrolirano in ekonomsko racionalno izvajanje celovitega gospodarjenja z gozdovi.

Gozdar je dolžan, da v okviru svojih pooblastil ali dolžnosti ukrepa po strokovnih načelih trajnosti, sonaravnosti in večnamenskosti.

4. Člen

Pri oblikovanju, sprejemanju in uresničevanju razvojnih strategij si gozdar prizadeva, da so vloga gozdov in njihovih potenciali ustrezno upoštevani.

5. Člen

Gozdar je dolžan uporabljati načrtni pristop pri gospodarjenju z gozdovi in pri svojem delu upoštevati in uresničevati določila načrtov za gospodarjenje z gozdovi.

Dolžnost gozdarja je, da pri načrtovanju in izvajanju posegov v gozd upošteva naravne vrednote, kulturno krajino ter kulturno, strokovno in tehniško dediščino.

6. člen

Gozdar podpira odgovorno izvajanje enotnih strokovnih ukrepov za ohranitev in razvoj vseh gozdov.

Gozdar podpira oblikovanje virov za (so)financiranje izvajanja načrtovanih vlaganj v gozdove in del za odpravo posledic naravnih ujm in varstvo gozdov.

7. Člen

Gozdar preprečuje onesnaževanje gozdov s sodelovanjem s civilno družbo in z ozaveščanjem javnosti in posameznikov ter onesnaženja in onesnaževalce prijavlja pristojnim službam.

8. Člen

Gozdne ekosisteme je gozdar, na osnovi strokovnih argumentov in v dialogu z javnostjo, dolžan varovati za današnje in za vse naslednje rodove.

Gozdar s svojim strokovnim znanjem celovito uravnava razmerja med proizvodnimi, ekološkimi in socialnimi funkcijami tako, da nobena od njih ni ogrožena.

ODNOS DO NARAVE

9. Člen

Gozdar se po najboljših močeh vključuje v aktivnosti, s katerimi se zagotavlja ohranjanje in varstvo narave.

10. Člen

Pri vseh predvidenih posegih v prostor se gozdar odloča in zagovarja strokovne odločitve po načelu trajnostne rabe naravnih virov.

Gozdar na vseh ravneh odločanja o naravi upošteva rezultate raziskav, preverjenih ugotovitev in stališč raziskovalcev ter njihovih organizacij s področja ekoloških, bioloških in gozdarskih znanosti.

11. Člen

Gozdar se po najboljših močeh vključuje v ustanavljanje zavarovanih območij ter pri tem nudi strokovno sodelovanje.

ODNOSI Z LASTNIKI GOZDOV

12. Člen

Gozdar pristopa do lastnikov gozdov s spoštovanjem in strokovne argumente vedno predstavi na razumljiv način.

Gozdar pri načrtovanju in izvedbi gospodarjenja z gozdovi upošteva interese in potrebe lastnika gozda v taki meri, da je zagotovljena trajnost funkcij gozdov.

13. Člen

Gozdar, ki kot uradna oseba usmerja razvoj gozdov in lastnikom gozdov svetuje izvajanje ukrepov, je dolžan pri odločanju soočiti lastnikov in javni interes tako, da bo na učinkovit in gospodaren način dosežen načrtovani razvoj gozdov.

Gozdar, ki kot neuradna oseba lastniku na njegovo željo daje napotke za ukrepanje v gozdu, je dolžan napotke dajati v skladu z veljavnimi načrti za gospodarjenje z gozdovi.

14. Člen

Gozdar je dolžan lastnike gozdov seznanjati in ozaveščati o pomenu gozdov in njihovih javnih koristih.

Gozdar se zavzema za to, da so vse funkcije gozdov, razen proizvodnih, javna dobrina, ter da lastniki gozdov za njihovo zagotavljanje prejemajo nadomestilo.

ODNOSI Z JAVNOSTMI

15. Člen

Gozdar je dolžan javnosti seznanjati in ozaveščati o pomenu enakovrednega obravnavanja vseh prvin gozda za njegovo ohranitev in razvoj, ter gospodarjenja z gozdovi po načelih trajnosti, sonaravnosti in večnamenskosti.

Gozdar je dolžan opozarjati obiskovalce gozdov na škodljivo rabo in ravnanje z gozdovi ter se za to ustrezno usposabljati za ustrezen način komuniciranja.

16. Člen

Gozdar si prizadeva za sodelovanje pri vseh oblikah izobraževanja, ki lahko prispevajo k razumevanju pomena gozdov za razvoj družbe in njenega odnosa do gozdov in narave.

Gozdar se zavzema za sodelovanje s pedagoškimi delavci prek izobraževalnih programov za boljše razumevanje vseh funkcij gozdov.

17. Člen

Gozdar vzgaja, ozavešča in izobražuje uporabnike gozdnega prostora za rabo gozdov, ki varuje in ohranja proizvodne, ekološke in socialne funkcije.

18. Člen

Gozdar si prizadeva za sodelovanje raziskovalnih, izobraževalnih ustanov in strokovno-operativnih organizacij za učinkovit prenos znanj in izkušenj.

19. Člen

Gozdar si prizadeva za strpen in odkrit dialog z javnostmi in strokovnjaki drugih strok, ki jih zanimata raba gozdov in gospodarjenje z njimi.

20. Člen

Gozdar aktivno sodeluje pri ustvarjanju vsebine, videza in ugleda strokovne revije Gozdarski vestnik.

Gozdar pripravlja strokovna mnenja, prispevke in poročila na podlagi ugotovljenih dejstev ter uveljavljenih strokovnih meril in kazalnikov.

21. Člen

Gozdar, ki pri svojem delu naredi domnevno napako, sodeluje pri njeni razjasnitvi in, če mu je dana možnost, pri odpravi ali omilitvi posledic.

ODNOSI MED GOZDARJI

22. Člen

Gozdar se do svojih gozdarskih kolegov vede tako, kot želi, da bi se oni do njega.

Gozdar je pošten in ne dopušča, da bi osebne koristi vplivale na medsebojne odnose in korektnost strokovnih odločitev.

23. Člen

Gozdarji strokovno sodelujejo ne glede na narodnost, vero, spol, družbeno vlogo in položaj ali politično opredelitev.

Gozdarji enakopravno obravnavajo argumente in mnenja gozdarskih kolegov ter podpirajo gozdarsko stroko in uveljavljanje strokovnih odločitev.

24. Člen

Gozdar je dolžan strpno in kulturno razpravljati o strokovnih dilemah.

25. Člen

Gozdar je dolžan izpopolnjevati svoje znanje ter ga skupaj z izkušnjami prenašati na kolege in mlajše generacije.

Gozdar izpopolnjuje znanje z branjem strokovne literature ter udeležbo na strokovnih ekskurzijah, tečajih in posvetovanjih.

26. Člen

Gozdar spoštuje in varuje ugled organizacije v kateri je zaposlen in ohranja ugled drugih gozdarskih organizacij.

27. Člen

Gozdar je kritičen do nezakonitega ali neetičnega ravnanja svojih stanovskih kolegov in drugih, ko se zadeve nanašajo na gozdove, gozdarstvo ali varstvo narave.

Gozdar ne podpira in se ne povezuje z osebami in združbami za katere ve, da naklepajo ali vodijo dejanja, ki so v nasprotju z veljavno zakonodajo ali gozdarskim etičnim kodeksom.

28. Člen

Razsojanje na podlagi Gozdarskega etičnega kodeksa je v pristojnosti častnega razsodišča ZGDS.

Gozdarski etični kodeks je veljaven od dne, ko ga sprejme občni zbor ZGDS.

29. člen

Gozdarju, ki je zaradi ravnanja v skladu z določili gozdarskim etičnim kodeksom v sporu z delodajalcem ali drugimi inštitucijami, mora ZGDS zagotoviti najustreznejšo obrambo pred obtožbami.

V Ljubljani, 23. 6. 2020

Growing season and radial growth predicted for *Fagus sylvatica* under climate change

Napovedana dolžina rastne sezone in debelinska rast bukve (Fagus sylvatica) zaradi vpliva klimatskih sprememb

Izvleček

Scenarij podnebnih sprememb za Slovenijo v naslednjih šestih desetletjih napoveduje dvig povprečne letne temperature za 2 °C ter spremembo sezonske razporeditve padavin. Navadna bukev je ekonomsko in ekološko pomembna gozdna vrsta v Evropi, zato je ključno razumevanje vpliva spreminjajočih se pogojev na fenologijo nastajanja lesa in produktivnost v prihajajočih letih. Postavili smo hipotezo, da se bosta zaradi globalnega segrevanja in manjših količine padavin med rastno sezono skrajšalo obdobje nastajanja ksilema ter debelinski prirastek bukve v naslednjih desetletjih. Debelinsko rast ksilemske branike smo tedensko opazovali med leti 2008m in 2016 na dveh rastiščih v Sloveniji.

Začetek in konec celične produkcije ter faz oblikovanja sten ksilemskih celic, kakor tudi širino ksilemske branike smo uporabili za oceno zveze med podnebjem in rastjo s pomočjo regresije delnih najmanjših kvadratov in za napoved fenologije nastajanja ksilema ter letnih prirastkov ksilema glede na scenarij podnebnih sprememb. Ugotovili smo pozitivno korelacijo spomladanskih fenoloških faz s temperaturami med marcem in majem. Nasprotno pa jesenske fenološke

faze kažejo negativno korelacijo z avgustovskimi in septembrskimi temperaturami, visoke temperature na začetku leta pa zamaknejo prenehanje rasti. Glede na izbran scenarij podnebnih sprememb bi lahko spomladanske fenološke faze nastopile po 2 dni na desetletje prej, jesenske pa po 1,5 dneva na desetletje kasneje. Trajanje raste sezone bi se lahko podaljšalo za 20 dni v naslednjih šestih desetletjih ter imelo za posledico 38 do 83% debelejšje prirastke ksilema. Pričakuje se, da se bo rast bukve v toplejšem podnebjem na rastiščih, za katera je značilna obilica vode, povečala.

Objavljeno v:

PRISLAN, Peter, GRIČAR, Jožica, ČUFAR, Katarina, DE LUIS, Martin, MERELA, Maks, ROSSI, Sergio. 2019. Growing season and radial growth predicted for *Fagus sylvatica* under climate change.

Climatic change, vol. 153, str. 181-197

Povezava do celotnega prispevka:

<https://dx.doi.org/10.1007/s10584-019-02374-0>



Brown bear attacks on humans: a worldwide perspective

Napadi rjavega medveda na človeka: svetovni vidik

Izvleček

Naraščajoči trend napadov velikih zveri na človeka ne vzbuja samo skrbi za varnost ljudi, temveč bi lahko tudi spodkopal napore za ohranitev velikih zveri. Čeprav so redki, tudi število napadov rjavih medvedov *Ursus arctos* narašča in, čeprav se je več študij ukvarjalo s tem problemom v lokalnih merilih, manjka informacij v svetovnem merilu. Tu smo raziskovali napade rjavega medveda (n=664) na ljudi med letoma 2000 in 2015 po večjem delu naselitvenega območja vrste: Severna Amerika (n = 183), Evropa (n = 291) in Azija (n = 190). Ko je prišlo do napada, se je polovica ljudi ukvarjala s prostočasnimi aktivnostmi in najpogostejši scenarij je bilo srečanje s samico z mladiči. Število napadov je sčasoma znatno naraslo in so bili pogostejši tam, kjer je večja gostota medvedje in manjša gostota človeške populacije. Ni bilo pomembne razlike v številu napadov med kontinenti ali med državami z različnimi lovskimi praksami (ali je odstrel medvedov dovoljen, ali ne). Razumevanje globalnih vzorcev napadov medvedov lahko pomaga zmanjšati število nevarnih srečanj ter je posledično bistveno za informiranje upravljalcev s prostoživečimi živalmi in javnosti o ustreznih ukrepih za zmanjšanje te vrste konfliktov na območjih, kjer živijo medvedi.

Objavljeno v:

BOMBIERI, Giulia, NAVES, Javier, PENTERIANI, Vincenzo, SELVA, Nuria, FERNÁNDEZ-GIL, Alberto, LÓPEZ-BAO, José V., AMBARLI, H., BAUTISTA, Carlos, BESPALOVA, Tatjana, **KROFEL, Miha**, in sod. 2019. Brown bear attacks on humans: a worldwide perspective.

Scientific reports, vol. 9, 8573, str. 1-10

Povezava do celotnega prispevka:

<https://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-44341-w>



Inovacije in digitalno podprte rešitve na področju mobilizacije lesa

Inovacije in digitalno podprte rešitve na področju mobilizacije lesa

Junija in septembra 2020 smo v okviru projekta **ROSEWOOD4.0** preko video povezave izvedli delavnici na temo digitalnih orodij in rešitev, ki omogočajo prenos znanja za spodbujanje in podporo trajnostne mobilizacije lesa v Evropi. Namen projekta **ROSEWOOD4.0** je izpostaviti in promovirati obstoječa orodja za digitalno izobraževanje in usposabljanje različnih deležnikov v gozdno-lesni verigi ter razviti nove možnosti, ki bodo to omogočale. Poleg tega je namen projekta povezovanje vseh zainteresiranih deležnikov v odprtem inovacijskem okolju. V projekt je vključenih 21 partnerjev iz 19 evropskih držav, ki so med seboj povezani v petih regionalnih vozliščih. Jugovzhodno vozlišče predstavljamo partnerji iz treh držav: CEKOM d.o.o. iz Hrvaške, ki je tudi vodja jugovzhodnega vozlišča, CluBE iz Grčije ter slovenski partner Gozdarski inštitut Slovenije. Obe delavnici smo izvedli v okviru jugovzhodnega vozlišča s podporo in sodelovanjem zunanjih ekspertov.

Stanje na področju digitalizacije, inovacij in e-učenja v gozdno-lesnem sektorju v Sloveniji smo proučili s pomočjo pregleda obstoječe literature in pogovora s strokovnjaki. Pripravili smo SWOT analizo, ki izpostavlja prednosti, slabosti, priložnosti in grožnje, in je služila za prepoznavanje področij, ki bi bila najbolj primerna za uvajanje, razvoj ali nadgradnjo digitalnih rešitev. Kot ena izmed prednosti je bilo izpostavljeno delovanje Zavoda za gozdove Slovenije, ki na svojih spletnih straneh ponuja številne koristne povezave za uporabnike, med drugim do pregledovalnika gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtov ter evidence gozdih cest. Glavna slabost je vezana na majhno in razdrobljeno gozdno posest, katere lastniki so pogosto nezainteresirani za delo v gozdu. Priložnosti, ki so bile prepoznane kot področja z visokim potencialom za razvoj na podlagi digitalnih orodij, so skupno delovanje manjših lastnikov pri gospodarjenju z gozdom in skupen nastop na trgu z lesom, modernizacija

in optimizacija tehnologije ter poslovnih procesov, kot tudi izboljšanje možnosti izobraževanja lastnikov gozdov. Nekonkurenčnost žagarskih obratov v primerjavi z žagami v sosednjih državah, usmerjenost v prodajo izdelkov z nizko dodano vrednostjo, naraščanje števila neaktivnih lastnikov ter ekstremni vremenski dogodki pa so bili prepoznani kot glavne grožnje. V odgovor na opisane slabosti in grožnje smo poiskali tri potencialne možne rešitve iz nabora dobrih praks partnerskih držav. Prva predstavlja orodje s področja digitalnega upravljanja z gozdovi, prilagojenega za privatne lastnike gozdov (HolzmobRegio; <https://www.waldverband-stmk.at/holzmobregio/>). Izbrana je bila tudi norveška gozdarska šola (School of Forestry; https://www.skogkurs.no/kunnskapsskogen/artikkel.cfm?Id_art=20341), ki za gozdarje in lastnike gozdov ponuja možnost e-učenja različnih stopenj zahtevnosti. Kot tretja dobra praksa iz tujine pa je bila izbrana FelixFrost (<https://www.felixsystems.at/>), ki deluje na področju optimizacije logistike gozdno-lesne verige. Poiskali in izpostavili pa smo tudi nekaj slovenskih primerov dobrih »digitalnih« praks s področja: a) inventure in monitoringa, b) gospodarjenja z gozdovi ter ekosistemskih storitev, c) poseka, logistike in transporta, d) trga in marketinga, e) gozdno-lesne industrije, krožnega gospodarstva in vrednostnih verig ter h) izobraževanja, raziskav in prenosa znanja.

Na področju e-izobraževanja po do sedaj zbranih podatkih v Sloveniji nimamo rednih spletnih programov in sklopov predavanj, ki bi posameznika pripeljali do formalno veljavne izobrazbe na področju gozdno-lesnega sektorja. Do nekaterih sprememb je v zelo kratkem času prišlo zaradi zaprtja vseh izobraževalnih institucij kot posledica razglasitve pandemije covid-19, ko se je izobraževanje v celoti preneslo na splet. Deloma se bo program najverjetneje tudi v prihodnjem študijskem letu izvajal na daljavo, vprašanje pa je, ali se bo ta pristop obdržal, ko se bo stanje stabiliziralo.

Gozdarstvo v času in prostoru

Sodelujoči v jugovzhodnem vozlišču se zavedamo, da se tradicija gospodarjenja z gozdovi, njihova površina in vrstna sestava ter ekološko-socio-ekonomski pomen gozdov znotraj obravnavane regije močno razlikujejo. To velja tudi za primarno in sekundarno lesno predelavo. Kljub temu pa obstaja kar nekaj skupnih točk oziroma izzivov, ki jih želimo v okviru projekta nasloviti. Kot ena od možnosti se ponuja pregled in posvojitve dobrih praks, ki so bile zbrane v ostalih štirih vozliščih projekta **ROSEWOOD4.0**.

Vsi zainteresirani strokovnjaki in praktiki ste vljudno vabljeni k posredovanju primerov dobrih praks, prav tako pa tudi k udeležbi **ROSEWOOD4.0** delavnic in posvetovanj, ki jih bomo v obdobju do konca trajanja projekta (tj. december 2021) še organizirali.

Speltna stran projekta **ROSEWOOD4.0**:
<https://rosewood-network.eu/>

dr. Polona HAFNER, dr. Jožica GRIČAR



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 862681

UVODNIK

- 002 **Mitja SKUDNIK, Polona HAFNER** Leto 2020 bo leto intenzivnih priprav na obnovo območnih gozdnogospodarskih načrtov
- 054 **Mitja SKUDNIK, Polona HAFNER** Invazivne tujerodne bolezni in škodljivci ter z njimi povezani izzivi
- 106 **Mitja SKUDNIK, Polona HAFNER** Pomembnost mestnih in primestnih gozdov v času izrednih razmer
- 166 **Mitja SKUDNIK, Polona HAFNER** Izbira podjetja za izvajanje del v gozdu naj bo pretehtana med ceno in kakovostjo storitve
- 210 **Mitja SKUDNIK, Polona HAFNER** Teden gozdov v letu 2020 s sloganom Skrbno z gozdom!
- 254 **Mitja SKUDNIK, Polona HAFNER** Je mogoče pripisati vrednost vsem ekosistemskim storitvam, ki jih nudi gozd?
- 314 **Mitja SKUDNIK, Polona HAFNER** Leto 2020 je leto mednarodnega zdravja rastlin
Barbara PIŠKUR Samoumevnost zdravja gozdov
- 378 **Mitja SKUDNIK, Polona HAFNER** Etično ravnanje naj bo vtakno v naše vsakodnevno delovanje

IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANKI

- 003 **Miran HAFNER, Blaž ČERNE**
Vplivi okoljskih dejavnikov na prostorsko razporeditev jelenjadi v Poljanski dolini in Polhograjskih dolomitih
Impacts of environmental factors on the spatial distribution of deer in the Poljanska Valley and Polhov Gradec dolomites
- 107 **Anže Martin PINTAR, Robert BRUS, Mitja SKUDNIK**
Možnosti zaznavanja drevesnih vrst v okviru Monitoringa gozdov in gozdnih ekosistemov
Possibilities for Detecting Tree Species in the Framework of Monitoring of Forests and Forest Ecosystems
- 122 **Urša VILHAR, Erika KOZAMERNIK**
Ekosistemske storitve urbanih gozdov za rezervni vodni vir
Ecosystem Services of Urban Forests for a Reserve Water Source
- 211 **Aljaž PUHEK, Tine HAUPTMAN**
Spremljanje žagovinarjev (*Monochamus* spp.) na območjih velikega tveganja za vnos borove ogorčice (*Bursaphelenchus xylophilus*) v GGO Maribor
*Monitoring of sawyer beetles (*Monochamus* spp.) in areas of high risk for the introduction of pine wilt nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*) in the Maribor forest management region*
- 255 **Anton POJE, Martin ZIESAK, Matevž MIHELIČ, Boštjan HRIBERNIK, Vasja LEBAN**
Naklon terena in poškodbe tal pri pridobivanju lesa
Slope and Soil Damages During Forest Operations
- 270 **Jan MIHELIČ, Janez PREŠERN, Milan KOBAL**
Vpliv sestojne zgradbe na donos medu v Sloveniji
Impact of Forest Structure on Honey Harvest in Slovenia
- 379 **Urša FLEŽAR, Klemen JERINA**
Metoda štetja kupčkov iztrebkov kot optimalen način ocenjevanja relativnih gostot jelenjadi na lokalni ravni
*Pellet group counts as an optimal census method for estimating relative abundance of red deer (*Cervus elaphus*) on a local level*
- 392 **Blaž REKANJE, Milan KOBAL**
Vpliv vremenskih razmer na pogostost padanja kamenja v Baški grapi
The Effect of Weather Conditions on Rockfall Frequency in Baška Grapa

KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVKI

- 023 **Jaša SARAŽIN, Igor POTOČNIK, Milan ŠERNEK**
Razpoložljivost virov taninov in ligninov za celostno zamenjavo sintetičnih lepil za les v evropskem prostoru

Tannin and Lignin Sources Availability for the Holistic Replacement of Synthetic Wood Adhesives in the European Area

167 **David HLADNIK, Andrej KOBLER, Janez PIRNAT**

Ocena zgradbe in stabilnosti gozdnega roba kot pripomoček za ovrednotenje klimatske in zaščitne funkcije primestnih gozdov

Assessment of Forest Edge Structure and Stability as a Tool for Evaluating the Climatic and Protective Function of Suburban Forests

404 **Luka KRAJNC, Polona HAFNER, Jožica GRIČAR, Primož SIMONČIČ**

Umerjanje rezistografskih meritev gostote lesa na stoječih drevesih: pretvorba v osnovno gostoto

Calibration of Resistograph Measurements of Wood Density in Standing Trees: Conversion into Basic Density

PREGLEDNA ZNANSTVENA ČLANKA

055 **Tine HAUPTMAN**

Kaj se dogaja z jesenom pri nas? – peto nadaljevanje

What is happening with ash trees in Slovenia region? - Part five

325 **Maja JURC**

Živeti s podlubniki: trajnostno upravljanje z gozdovi v Evropi

Living with Bark Beetles: Sustainable Forest Management in Europe

STROKOVNI ČLANKI

031 **Andrej BONČINA**

70-letnica univerzitetnega študija gozdarstva v Sloveniji: razvoj in izzivi

70 Years of University Study of Forestry in Slovenia: Development and Challenges

140 **Grega E. VOGLAR**

Poškodbe v krajini – primer sanacije kamnolomov v Sloveniji

Landscape Wounds - Case Study of Quarry Rehabilitation in Slovenia

068 **Peter PRISLAN, Domen ARNIČ, Špela ŠČAP, Nike KRAJNC, Aleš STRAŽE**

Določanje vlažnosti drv z električnim uporovnim merilnikom

Determination of Firewood Moisture Content with Electrical Resistance Meter

077 **Valerija BABIJ, Lado KUTNAR, Aleksander MARINŠEK, Janez KERMAVNAR**

Delavnice s področja fitocenologije in pedologije za pripravo strokovnih izhodišč za izdelavo gozdno gospodarskih načrtov območij

Field Workshops on Phytosociology and Pedology for Developing Background for Elaboration of Regional Forest Management Plans

178 **Špela ŠČAP**

Analiza podatkov o proizvodnji žaganega lesa v Sloveniji za obdobje 2014–2018, ki jih zbira in vodi Statistični urad RS

Analysis of the Data on Production of Sawn wood in Slovenia for the Period 2014–2018, Gathered and Managed by Statistical Office of RS

185 **Mitja SKUDNIK, Andrej GRAH, Anže Martin PINTAR, Špela PLANINŠEK**

Digitalni zajem podatkov o stanju krošenj in poškodovanosti gozdov za namene poročanja ICP Forests

Digital Capture of Tree Crown Condition and Damaging Agents for the Purpose of ICP Forests Reporting

223 **Borut SEVER BRGLEZ, Marinka BRGLEZ SEVER**

Nega dreves na višini v urbanem okolju

Tree Care on Height in Urban Environment

234 **Luka KRAJNC, Polona HAFNER, Andreja VEDENIK, Jožica GRIČAR, Primož SIMONČIČ**

Meritve gostote lesa v slovenskih gozdovih

Wood Density Measurements in Slovenian Forests

279 **Borut SEVER BRGLEZ, Marinka BRGLEZ SEVER**

Odziv urbanega drevja na podnebne razmere v mestnem okolju

Response of the Urban Trees to the Climate Conditions in Urban Environment

- 315 **Alenka ZUPANČIČ**
Seznam prednostnih škodljivih organizmov Evropske unije
The European Union List of Priority Pests
- 318 **Barbara PIŠKUR, Marija KOLŠEK, Dušan JURČ**
Varstvo gozdov pred novo vnesenimi škodljivimi organizmi za gozd v Sloveniji
Protection of forests against new diseases and pests in Slovenia
- 336 **Nikica OGRIS**
Spletna orodja za upravljanje s smrekovimi podlubniki
Web Tools for Management of Spruce Bark Beetles
- 353 **Zoran ZAVRTANIK, Marija KOLŠEK**
Rjavenje borovih iglic – primer ukrepanja v Soški dolini
Brown spot needle disease - the Soča Valley case study
- 359 **Ana BRGLEZ, Peter SMOLNIKAR, Barbara PIŠKUR**
Pomen biovarnosti za zdravje gozdov: pregled izkušenj iz tujine in predlogi za Slovenijo
The Importance of Biosecurity for Forest Health: A Review of Foreign Experiences and Suggestions for Slovenia
- 368 **Anita BENKO BELOGLAVEC, Andreja KAVČIČ**
Uvoz lesa listavcev v Evropsko unijo in tveganje za gozd
Import of non- coniferous wood into the European Union and risk for the forest
- 411 **Vasja LEBAN, Jože FALKNER, Anton LESNIK**
Gozdarski etični kodeks za začetek 21. stoletja
Code of Ethics for Foresters at the Beginning of the 21st Century

IZ TUJIH TISKOV

- 036 RITY – fenološki model za osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) kot orodje za optimizacijo njegovega spremljanja
- 037 Odvisnost ekonomičnosti čebelarjenja od lesne zaloge medonosnih vrst dreves ter gostote čebeljih družin
- 085 Učinki motenj na pritalno vegetacijo v slovenskih gozdnih ekosistemih
- 086 Obseg, razširjenost in izvor tujerodnih gozdnih drevesnih vrst v Evropi
- 153 Tujerodne drevesne vrste: strategije za trajnostno gospodarjenje v Evropi
- 154 Ocena koncepta funkcij gozda v srednjeevropskem večnamenskem gozdarstvu
- 195 Podpora javnosti upravljanju z različnimi invazivnimi tujerodnimi gozdnimi taksoni
- 196 Vpliv brušenja verige, drevesnih vrst in vrste verige na učinkovitost prežagovanja in zdravstveno tveganje
- 242 Socialnoekonomske značilnosti zasebnih lastnikov gozdov ne vplivajo veliko na razumevanje gospodarjenja z gozdom
- 243 Analiza občutljivosti, umerjanje in potrditev fenološkega modela za *Pityogenes chalcographus* (CHAPY)
- 293 Odziv bukve in jelke vzdolž gradienta geografske širine na Balkanu
- 294 Dejavniki, ki ovirajo vključene in odsotne zasebne lastnike pri gospodarjenju z gozdom: Pogledi slovenskih deležnikov
- 420 Napovedana dolžina rastle sezone in debelinska rast bukve (*Fagus sylvatica*) zaradi vpliva klimatskih sprememb
- 421 Napadi rjavega medveda na človeka: svetovni vidik

GOZDARSTVO V ČASU IN PROSTORU

- 040 **Špela PLANINŠEK, Kristina SEVER** Srečanje evropskih gozdnih pedagogov v Ljubljani
- 042 **Jože PRAH** 50 let evropskih pešpoti
- 046 **Maja PETEH** Kje kupiti gozdarske knjige?
- 087 **Vasja LEBAN** Doživetje 25. IUFRO svetovnega kongresa in delčka Brazilije
- 093 **Anton LESNIK, Jurij DIACI, Kristina SEVER** Gozdovi za prihodnost – od znanosti k ljudem Jubilejna konferenca Pro Silva Evropa ob 30. letnici ustanovitve
- 155 **Janez KONEČNIK** Gozdarska tekmovanja v zimi 2020
- 197 **Maja PETEH** Doktorske disertacije s področja gozdarstva v letu 2019

- 200 **Tjaša BABIČ** Drevo za Cerje
203 **Slovenski državni gozdovi** SPOROČILO ZA JAVNOST - Poslovanje družbe Slovenski državni gozdovi v letu 2019 uspešno in skladno in načrti
247 **Jože PRAH** Knjiga: Čar gozda
251 **Slavko PETRIČ** Zimsko pogozdovanje zatravljenih površin
298 **Jože SKUMAVEC** Predlogi za boljše gospodarjenje z gozdom in ureditev prometa z lesom
302 **Marija ČERNE, Lojze GLUK** Zapisnik rednega letnega občnega zbora Zveze gozdarskih društev Slovenije
305 **Lojze GLUK, Jože FALKNER, Anton LESNIK, Janez KONEČNIK, Vasja LEBAN, Jože PRAH, Mitja SKUDNIK** Poslovno poročilo Zveze gozdarskih društev Slovenije za leto 2019
309 **Lojze GLUK, Jože FALKNER, Anton LESNIK, Janez KONEČNIK, Vasja LEBAN, Jože PRAH, Mitja SKUDNIK** Predlog programa dela in finančnega načrta zgds za leto 2020
373 **Uroš KORBAR** Promocija gozdov in gozdarstva

IN MEMORIAM

- 049 **Janez KRČ** In memoriam: Prof. dr. Marjan Lipoglavšek (1941 – 2019)
101 **Ljubo ČIBEJ, Egon OBID, Igor DAKSKOBLER** Gozdar, ki je dolgo živel, veliko vedel in nam mnogo zapustil
161 **Lado KUTNAR, Primož SIMONČIČ, Igor DAKSKOBLER** Utrinki v spomin pedologu in fitocenologu Miheju Urbančiču
295 **Mitja ZUPANČIČ, Andrej ARIH, Igor DAKSKOBLER** Jože Skumavec – in memoriam

PREDSTAVITVE PROJEKTOV

- 038 **Brigita OBLAK** S projektom VrH Julijcev do izboljšanja stanja ogroženih vrst in habitatnih tipov v Triglavskem narodnem parku
160 **Urša VILHAR, Mitja SKUDNIK, Katja KAVČIČ SONNENSCHNEIN, David ŠTEFANIČ, Matevž TRIPLAT, Hojka KRAIGHER** Spletna anketa projekta ValoFor o odnosu lastnikov malih gozdnih posesti do gospodarjenja z gozdom
245 **Tina DROLČ, Aleksandra MAJIČ SKRBINŠEK** Ob 30 letnici programa Interreg projekt Interreg V-A Slovenija-Hrvaška Carnivora Dinarica izbran za Interreg zgodbo o uspehu
374 **Barbara PIŠKUR** Laboratoriji za škodljive organizme rastlin v Sloveniji
376 **Simon ZIDAR** Mednarodno leto zdravja rastlin 2020
422 **Polona HAFNER, Jožica GRIČAR** Inovacije in digitalno podprte rešitve na področju mobilizacije lesa

SREDICA - IŠČEMO KARANTENSKE IN DRUGE GOZDU NEVARNE ORGANIZME

- Peter SMOLNIKAR, Barbara PIŠKUR** Lističasta vznožna trohnoaba iglavcev (*Coniferiporia weirii* in *Coniferiporia sulphurascens*)
Nina ŠRAMEL Severnoameriški dvanajsterozobi podlubnik (*Ips calligraphus*)
Ana BRGLEZ Fitoftorna sušica lawsonove paciprese (*Phytophthora lateralis*)
Simon ZIDAR, Andreja KAVČIČ Aljaški smrekov podlubnik (*Dendroctonus rufipennis*)
Ana BRGLEZ Cipresov rak (*Seiridium cardinale*)
Nina ŠRAMEL Orehova muha (*Rhagoletis completa*)
Andreja KAVČIČ Orjaški smrekov ličar (*Dendroctonus micans*)
Peter SMOLNIKAR Odmiranje poganjkov črnega bora (*Gremmeniella abietina*)
Ana BRGLEZ Smrekova rja (*Chrysomyxa abietis*)
Nina ŠRAMEL Mala zelena smrekova uš (*Elatobium abietinum*)
Ana BRGLEZ Ameriška pritlikava omela (*Arceuthobium americanum*)
Simon ZIDAR, Andreja KAVČIČ Evropska smrekova grizlica (*Gilpinia hercyniae*)
Ana BRGLEZ Orehov rak (*Ophiognomonina clavigignentijuglandacearum*)
Andreja KAVČIČ Krojaški žagovinar (*Monochamus sartor* (Fabricius, 1787))
Peter SMOLNIKAR Rjava pegavost orehov (*Ophiognomonina leptostyla*)
Nina ŠRAMEL Orehova čipkarka (*Corythucha juglandis*)



Želimo vam vesele praznike in srečno 2021!

Zveza gozdarskih društev Slovenije

Gozdarski vestnik, LETNIK 78 • LETO 2020 • ŠTEVILKA 10

Gozdarski vestnik, VOLUME 78 • YEAR 2020 • 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. Mitja Skudnik

Tehnični urednik/*Layout editor*: dr. Polona Hafner

Uredniški odbor/*Editorial board*

Jurij Beguš, prof. dr. Andrej Bončina, prof. dr. Robert Brus, dr. Tine Grebenc,
izr. prof. dr. David Hladnik, prof. dr. Miha Humar, izr. prof. dr. Klemen Jerina,
mag. Alenka Korenjak, Simon Kovšca, Janez Levstek, Gregor Meterc,
mag. Marko Matjašič, dr. Nenad Potočić, dr. Janez Prešern, prof. dr. Hans Pretzsch,
dr. Aleš Poljanec, dr. Klemens Schadauer, dr. Primož Simončič, Baldomir Svetličič

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

Uredništvo in uprava/*Editors address*

ZGDS, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA

Tel.: +386 (0)31 327 432

E-mail: gozdarski.vestnik@gmail.com

Domača stran: <http://zgds.si/gozdarski-vestnik/>

TRR NLB d.d. 02053-0018822261

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana

Letno izide 10 števil/10 issues per year

Posamezna številka 7,70 EUR.

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

Gozdarski vestnik je referiran v mednarodnih bibliografskih zbirkah/
Abstract from the journal are comprised in the international bibliographic databases:

CAB Abstract, TREECD, AGRIS, AGRICOLA, EBSCO

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*

Izdajo številke podprlo/*Supported by*

Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije
Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

Tisk: Euroraster d.o.o. Ljubljana



Fotografija na naslovnici/
Front cover photography:
M. Skudnik

Urejanje hudournikov

Ing. Alojzij Strancar (Ljubljana)

(Predavanje v ljubljanskem radiu dne 26. II. 1938.)*

V okvir predavanj, ki jih prireja sekcija Združenja jugoslovan-
skih inženirjev in arhitektov za propagando izvajanja javnih del,
spada tudi to predavanje, ki mu je namen pokazati potrebo urejanja
hudournikov, te gospodarsko tako važne panoge javnih del.

Zakaj je treba urejati hudournike?

Hudournike je treba urejevati zato, da bomo mogli odpraviti
poplave in škode, ki jih te prinašajo. Če ne bomo uredili hudourni-
kov, tudi poplav ne bomo odpravili.

*) Urejanje hudournikov je gozdarska stroka. Mislimo, da bomo ustregli
našim čitateljem, ki predavanja niso slišali, če priobčimo to predavanje,
ki prikazuje važnost urejanja hudournikov za narodno gospodarstvo in tje-
govo povezanost z drugimi javnimi deli in gozdarstvom. Čpamo, da bomo
s priobčevitvijo predavanja ugodili tudi onim, ki so ga že slišali v radiu, ker
je tu predavanje ponatisnjeno v prvotni, neskrajšani obliki. Pri predavanju
je namreč moral g. predavatelj radi kratko odmerjenega časa mnogokaj izpu-
stili. Ker je bilo predavanje namenjeno širši publiki, govori avtor najprej
o važnosti hudourniških del glede na druga javna dela in šele na koncu
predavanja o vplivu gozda na hudournike in o njegovi vlogi pri njih ure-
janju. — Uredništvo.

102



Učedilov hudournika Male vode ob izlivu v Sapoto na Jagunci pri
Radečah

(foto: hudourniški odsek banske uprave v Ljubljani)

Da tudi za melioracijo močvirnih dolin. Kajti tudi zamočvirjenosti
dolin največkrat povzročajo kak hudournik. Radi materiala, ki prihaja
po hudourniku, se njegova struga vedno bolj dviga in postaja vedno
bolj ozka in visoka, tako da s časom ne more več odvajati niti obi-
čajne večje vode, ampak se voda razliva preko bregov in povzroča
zamočvirjenje. Dostikrat pregradi hudournik dolino z nasipom in
ovira ali celo zajezí odtok, vode iz gornjih predelov doline v nižje
ter povzročajo zamočvirjenje vsega sveta, ki leži nad hudourniškim
izlivom.

Postavil sem potrebo po ureditvi hudournikov, če hočemo regu-
lirati reke in osušiti močvirja, namenoma na prvo mesto radi tega,
ker se vedno in vedno piše in zahteva, naj se regulira ta ali ona
reka, rečica ali potok, oziroma osuši kako močvirje, le redkokdaj se
pa kdo spomni, da je regulacija ali melioracija nemogoča, če se prej
ne uredi hudourniki, ki teko v dotično reko, rečico ali potok, ozi-
roma v dotično močvirno pokrajino in vanjo prinašajo material.

Urejanje hudournikov je pa potrebno in nujno še iz drugih raz-
logov.

Poglejmo samo v gorske doline! Koliko gorja povzročajo tau
hudourniki! Ljudje niso varni niti svojega življenja! Hudourniška
poplava v Polhovem Gradcu l. 1924. je zahtevala 19 človeških žrtev.
Človeške žrtve, sicer v manjšem številu, so zahtevale tudi druge po-



Konec leta 2020 bo v založništvu Gozdarske založbe izšla knjiga »**Zelišča, polgrmi in vzpenjavke v gozdovih Slovenije**« avtorja mag. Živana Veseliča. Knjiga obravnava približno 1500 gozdnih zelišč, polgrmov in vzpenjavk, ki se v naših gozdovih najpogosteje pojavljajo. Več informacij o knjigi, ceni in naročilu boste lahko v začetku leta našli na spletni strani ZGDS (<http://zgds.si/>) ter v naslednji številki Gozdarskega vestnika.

