

Gozdarski vestnik

Letnik 77, številka 4

Ljubljana, maj 2019

ISSN 0017-2723

UDK 630* 1/9

Uporaba laserskega
skeniranja za vredno-
tenje poškodovanosti
dreves zaradi žledoloma

Odkupne cene gozdnih
lesnih sortimentov
iz zasebnih gozdov
v Sloveniji

Josip Ressel –
gozdar in izumitelj

Sredica:
iščemo karantenske
in druge gozdu
nevarne organizme



ZVEZA
GOZDARSKIH
DRUŠTEV
SLOVENIJE



- UVODNIK 158 **Mitja SKUDNIK**
Pri delu v gozdu mora biti varnost vedno na prvem mestu
- ZNANSTVENA RAZPRAVA 159 **Aleš BENČINA, Milan KOBAL**
Uporaba laserskega skeniranja za vrednotenje poškodovanosti dreves zaradi žledoloma
On the Use of Laser Scanning for Evaluating Tree Damages due to the Ice-Break
- STROKOVNA RAZPRAVA 170 **Darja STARE, Špela ŠČAP**
Odkupne cene gozdnih lesnih sortimentov iz zasebnih gozdov v Sloveniji
Purchase Prices of the Forest Wood Assortments from Private Forests in Slovenia
- STROKOVNA RAZPRAVA 179 **Mitja CIMPERŠEK**
Josip Ressel – gozdar in izumitelj
Josip Ressel – Forester and Inventor
- IZ TUJIH TISKOV 185 Vpliv razpoložljivosti talne vode na sezonsko dinamiko nastajanja lesa in floema ter nestrukturne ogljikove hidrate v deblu puhastega hrasta
186 Ekologija in gospodarjenje z rdečim hrastom (*Quercus rubra* L. syn. *Q. borealis* F. Michx.) v Evropi: pregled
- GOZDARSTVO V ČASU 187 **Ana BORDJAN**
IN PROSTORU Projekt ECO KARST: ZA naravo, ZA ljudi
190 **Milan KOBAL, Barbara ŽABOTA, Domen OVEN**
GreenRisk4ALPs: Razvoj novih ekosistemskih pristopov za obvladovanje tveganj v povezavi z naravnimi nesrečami in podnebnimi spremembami
193 **Tina DROLC, Polona HAFNER**
Delavnica o zaščiti, vgradnji in uporabi lesa na prostem uspešna, udeleženci napolnili predavalnico Janeza Hribarja
196 **Vasja LEBAN, Janez KRČ**
Gozdna tla v trajnostnem gospodarjenju z gozdom – odmev 35. Gozdarskih študijskih dni
198 **Maja PETEH**
Odprt dostop: obveza za avtorje, priložnost za bralce in izziv za knjižničarje
- IŠČEMO KARANTENSKE IN DRUGE GOZDU NEVARNE ORGANIZME **Maarten DE GROOT**
Azijski hrastov kozliček (*Massicus radei*)
Nikica OGRIS
Osip iglic zelenega bora (*Meloderma desmazieri*)

Pri delu v gozdu mora biti varnost vedno na prvem mestu

Po ujmah, ki so v zadnjih letih pogosto prizadele naše gozdove, je bilo pogosto izpostavljeno vprašanje glede možnih načinov ocen poškodovanosti drevja in sestojev. Ocenjevanje škode je težavno, saj žled povzroča različne oblike poškodb na različno velikih površinah. Poškodbe so najpogostejše v krošnjah. Pogosti so zlomi vrhov in posameznih vej, lahko pa je poškodovan tudi obsežnejši del krošnje. V določenem obsegu pa prihaja tudi do terminalnih poškodb dreves, kot je npr. prelom debla ali izruvano drevo kot posledica teže ledu. Poškodovane površine lahko spremljamo s terenskim (terestičnim) zbiranjem podatkov ali pa z uporabo tehnik daljinjskega zaznavanja ter poznejšim preverjanjem informacij na terenu. Ključne informacije, ki jih zbiramo, so prostorska lokacija poškodb, poškodovana površina, oblika poškodb ter intenzivnost. V aktualni številki predstavljamo nekoliko natančnejšo možnost ocenjevanja poškodb posameznega drevja na podlagi laserskega skeniranja. Sanacija posledic ujm pa lahko poteka izključno na terenu samem. Delo v tovrstnih razmerah je zelo nevarno in žal še vedno prepogosto usodno za gozdne delavce. Izpostavljeni so predvsem nepoklicni izvajalci del v gozdu. Delo v gozdu, predvsem sečnja in spravilo, je nevarno že samo po sebi. Kadar pa te dejavnosti potekajo v gozdovih, ki so jih poškodovale ujme, kot so snegolom, vetrolom ali žledolom, so razmere za delo še veliko težje. Statistika kaže, da se v letih pojava večjih ujm in leto pozneje poveča število smrtnih nezgod med nepoklicnimi izvajalci del. Letos jih je bilo že šest in če se bo trend nadaljeval še v drugi polovici leta, bo število preseglo 14 % smrtnih nezgod v prometu v letu 2018! Pristojni na ZGS opozarjajo, naj delo v gozdu vedno poteka v paru z izkušenim gozdnim delavcem, da naj bodo delavci dobro opremljeni (poudarek na varovalni opremi) in predvsem dobro usposobljeni ter previdni. V strokovnem prispevku predstavljamo analizo odkupnih cen gozdnih lesnih sortimentov iz zasebnih gozdov. Po letu 2014 so se odkupne cene lesa iglavcev nekoliko znižale, medtem ko so se odkupne cene hlodovine listavcev (bukev in hrast) zvišale. Glede na podatke v zgornjem odstavku si želimo, da bodo v prihodnje gozdni delavci (poklicni in nepoklicni) pri delu vedno postavili na prvo mesto njihovo varnost in šele potem razmišljali o dobičku pri sečnji oz. sečnji in prodaji lesa.

Dr. Mitja SKUDNIK

Uporaba laserskega skeniranja za vrednotenje poškodovanosti dreves zaradi žledoloma

On the Use of Laser Scanning for Evaluating Tree Damages due to the Ice-Break

Aleš BENČINA¹, Milan KOBAL²

Izvleček:

Benčina, A., Kopal, M.: Uporaba laserskega skeniranja za vrednotenje poškodovanosti dreves zaradi žledoloma; Gozdarski vestnik, 77/2019, št. 4. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 21. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Na območju GGE Snežnik smo ocenili poškodovanost krošenj po žledolomu iz leta 2014. Območje smo posneli z laserskim skeniranjem novembra 2013 in aprila 2014. Lidarske podatke smo obdelali v programih ArcMap in CloudCompare. V raziskavo smo vključili 111 dreves, od tega 65 navadnih jelk (*Abies alba* Mill.) in 46 navadnih bukev (*Fagus sylvatica* L.). S programom CloudCompare smo izračunali razdalje med točkami, ki so si bile najbližje med oblakoma točk iz let 2013 in 2014. Tako smo ugotovili razdalje poškodovanosti, s katerimi smo ugotovili naslednje: bukke so bile statistično značilno bolj poškodovane kot jelke ($p < 0,05$). Preverili in statistično potrdili smo povezavo med višino drevesa in poškodbami krošnje ($p < 0,05$) ter dolžino krošnje in poškodbami krošnje ($p < 0,05$). Vpliva sestojnega sklepa na poškodovanost krošenj po žledu nismo uspeli statistično značilno potrditi ($p > 0,05$).

Ključne besede: lasersko skeniranje, žled, poškodovanost gozdov, geoinformatika, daljinsko zaznavanje.

Abstract:

Benčina, A., Kopal, M.: On the Use of Laser Scanning for Evaluating Tree Damages due to the Ice-Break; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 77/2019, vol. 4. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 21. Proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

In the area of forest management unit Snežnik, we estimated crown damage after ice-break in 2014. The area was recorded with LIDAR technology in November 2013 and April 2014. Lidar data was processed in ArcMap and CloudCompare. The study included 111 trees, 65 of which were silver fir (*Abies alba* Mill.) and 46 common beech (*Fagus sylvatica* L.). Using CloudCompare, we calculated the distances between the points that were closest to 2013 and 2014 lidar data. This gave us the distances of damage that led to the following findings: the beech was statistically significantly more damaged than fir ($p < 0,05$). We discovered the connection between the height of the tree and the crown damage ($p < 0,05$), the length of the crown and the crown damage ($p < 0,05$). We were not able to statistically determine impact of the canopy transparency on the crown damage because of ice-break ($p > 0,05$).

Key words: laser scanning, ice break, forest damages, geoinformatics, remote sensing

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Vse pogosteje se v svetu in tudi v Sloveniji soočamo z različnimi naravnimi nesrečami in ujmami. Ker je Slovenija na stiku gorskega, primorskega in celinskega podnebja, se pojavlja velika vremenska spremenljivost na majhnih razdaljah. Zaradi sočasnega vpliva različnih vremenskih razmer in orografije nastajajo skrajne vremenske razmere

(Sinjur in sod., 2010). Takšen primer je žledolom, ki je leta 2014 v Sloveniji poškodoval del gozdov.

Močan žled se pojavlja na deset let in najpogosteje prizadene jugozahodno Slovenijo, vzdolž dinarske pregrade, predvsem pobočja in vznožja Čičarije, Javornikov, Trnovskega gozda, Nanosa in Snežnika ter Brkine in območje okoli Senožec z Vremščico (Sinjur in sod., 2010). Ocenjevanje poškodovanosti gozdov, ki nastanejo zaradi žleda,

¹ A. B., Posavskega ulica 28, SI-1000 Ljubljana, ales.bencina17@gmail.com

² Doc. dr. M. K., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Večna pot 83, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. milan.kobal@bf.uni-j.si

je težavno zaradi različnih oblik poškodb. Najpogostejše poškodbe, ki nastanejo na gozdnem drevju, so lomljenje posameznih vej, upognjenost drevja, odlomi drevesnih vrhov, prelom debla in izruvanje celotnega drevesa (Marinšek in sod., 2015).

Zaradi tanjših in prožnejših vej ter stožčaste oblike krošnje so iglavci odpornejši od listavcev. Sestoji na grebenastih in prisojnih legah so bolj odporni, prav tako starejši sestoji. V mlajših sestojih zaradi konkurence drevesa hitro priraščajo (Kordiš, 1977) in imajo zato veliko dimenzijsko razmerje, kar za stabilnost in odpornost posameznega drevesa ni ugodno. Po navadi žled starejšim iglavcem odlomi le vrhove. Listavci pa so najbolj prizadeti na rastiščih s plitvimi tlemi ter na strmih pobočjih, kjer lahko pride do izruvanih dreves (Saje, 2014).

V gozdarstvu je zračno lasersko skeniranje površja uporabno na različnih prostorskih ravneh, kot je analiza celotne krajine, sestoj ali posameznega drevesa (Kobal in sod., 2014). Raziskav o uporabi laserskega skeniranja površja pri prepoznavanju oz. spremljanju naravnih nesreč v gozdovih je čedalje več. Vastaranta in sod. (2011) so iz podatkov laserskega skeniranja ocenjevali poškodbe gozdov, ki so nastale zaradi snegoloma. Iz razlik v strehi sestoja so izločili poškodovana drevesa. Nyström in sod. (2014) so razvili metodo za zaznavanje zaradi vetroloma podrtih dreves. Zaznavanje podrtega drevja s podatki laserskega skeniranja površja opisujejo v člankih tudi Blanchard in sod. (2011), Lindberg in sod. (2013) ter Mücke in sod. (2013). Podatke laserskega skeniranja so uporabili tudi za ocenjevanje poškodb gozdov po orkanih Katrina in Velma (Zhang in sod., 2008). Lindberg in sod. (2013) so razvili algoritem za prepoznavanje linijskih objektov nad tlemi, ki naj bi predstavljali podrti debla. V Sloveniji uporabo podatkov laserskega skeniranja za vrednotenje poškodovanosti gozdov zaradi žleda opisujeta Kobal (2015) in Baša (2016).

V tej raziskavi smo na primeru žledoloma želeli prikazati uporabo laserskega skeniranja za vrednotenje poškodovanosti gozdov na ravni posameznih dreves. Poškodovanost krošenj, ki smo jo izračunali iz podatkov laserskega skeniranja, smo primerjali med drevesnimi vrstami ter testirali korelacijo med poškodovanostjo krošenj in velikostjo drevesa ter sestojnim sklepom.

2 METODE

2 METHODS

2.1 Objekt raziskave

2.1 Study area

Raziskavo smo opravili na območju GGE Snežnik v odsekih 1a, 1b, 1c, 1d ter 2a, 2c in 2d. Nadmorska višina sega od 722 do 776 m, gozdovi so uvrščeni v naslednje tri rastiščno-gojitvene razrede:

- mešani gozdovi na rastišču *Omphalodofagetum typicum* (1a, 1b);
- smrekovi gozdovi na rastišču *Hacquetiofagetum* v. g. *Ruscus hypoglossum* (1c, 1d, 2c, 2d);
- mešani gozdovi na rastišču *Omphalodofagetum mercurialetosum* (2a).

Po žledolomu 2014 smo drevesa ($n = 111$, 65 jelk in 46 bukev) izbrali tako, da so se njihove krošnje jasno ločile od preostalih krošenj, saj smo tako zagotovili pravilno razmejevanje posameznih dreves v podatkih laserskega skeniranja. Na terenu smo izbranim drevesom izmerili prsni premer ter višino začetka krošnje, ki smo jo potrebovali v nadaljnji obdelavi podatkov laserskega skeniranja. Podatek o višini drevja smo pridobili iz podatkov laserskega skeniranja iz leta 2013, ko drevesa še niso bila poškodovana.

2.2 Lasersko skeniranje in priprava lidarskih podatkov

2.2 Laser Scanning and lidar data preparation

Območje raziskave (70 ha) smo v okviru Life+ projekta ManFor C.BD (Kutnar in sod., 2013) posneli iz helikopterja Eurocopter EC 120B z laserskim skenerjem Riegl LM5600 z relativno horizontalno natančnostjo 10 cm in relativno vertikalno natančnostjo 3 cm. Območje je bilo posneto z gostoto 300 točk/m², in sicer novembra 2011, novembra 2013, aprila 2014 ter oktobra 2014. Za namen te raziskave smo uporabili podatke iz novembra 2013 in aprila 2014 (Kobal, 2015).

V programu ArcMap 10.5 (ESRI, 2016) smo z orodjem *Buffer* izdelali krožne ploskve z radijem 10 m okoli vseh izbranih dreves in v nadaljevanju z orodjem *Extract LAS* iz celotnega oblaka točk izločili le tisti del lidarskih podatkov, ki so znotraj

krošnje ploskve okoli drevesa. Nadaljnjo obdelavo smo opravili v programu CloudCompare, kjer smo pred začetkom obdelave oblake točk poravnali na isto ravnino z orodjem *Cloud Registration*. Kot referenčni oblak točk smo izbrali oblak točk iz leta 2013, oblak točk iz leta 2014 pa smo premaknili. Za poravnavo oblakov točk smo uporabili algoritem ICP (angl. Iterative Closest Point), ki postopoma najde najboljšo mogočo poravnavo med dvema oblakoma točk tako, da s ponavljanjem popravila oceno transformacije med dvema oblakoma (Tratnik, 2013). Dodatno smo omogočili zavračanje oddaljenih korespondenčnih parov točk, saj so se zaradi poškodovanosti krošenj oblaki točk med seboj razlikovali na mestu poškodovanosti.

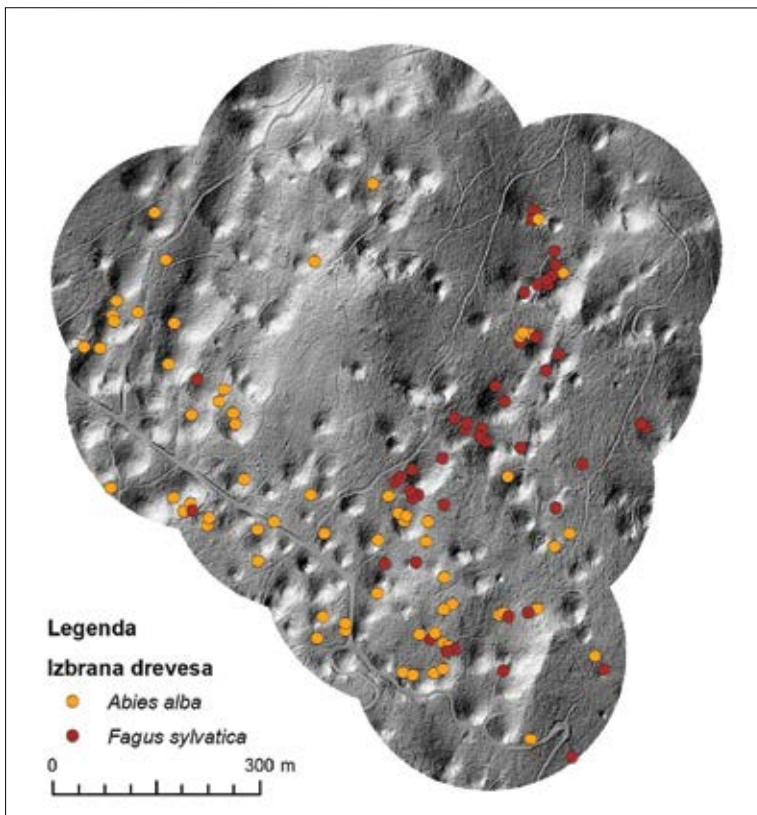
Z orodjem *Segment* smo nato odstranili tiste točke, ki predstavljajo okoliška debla dreves in njihove krošnje tako, da so ostale le točke, ki so se odbile od krošnje proučevanega drevesa iz obeh

let. Dolžine krošenj, ki smo jih na terenu izmerili za vsako drevo posebej, smo uporabili pri določitvi spodnjega dela krošnje, predvsem pri drevesih, ki so imela bujno podrast, ter tam, kjer so krošnje oz. posamezne veje nižjih sosednjih dreves vraščale k deblu izbranega drevesa.

2.3 Izračun sestojnega sklepa ter razdalj poškodovanosti

2.3 Canopy transparency calculations and tree damages estimation

Sestojni sklep smo izračunali na podlagi digitalnega modela krošenj (DMK) z velikostjo rastrske celice $0,5 \times 0,5$ m. DMK smo izdelali kot razliko med digitalnim modelom površja (DMP – najvišja nadmorska višina točk znotraj posamezne rastrske celice) in digitalnim modelom reliefa (DMR – povprečna nadmorska višina vseh talnih točk znotraj rastrske celice). Uporabili smo podatke laserskega skeniranja.



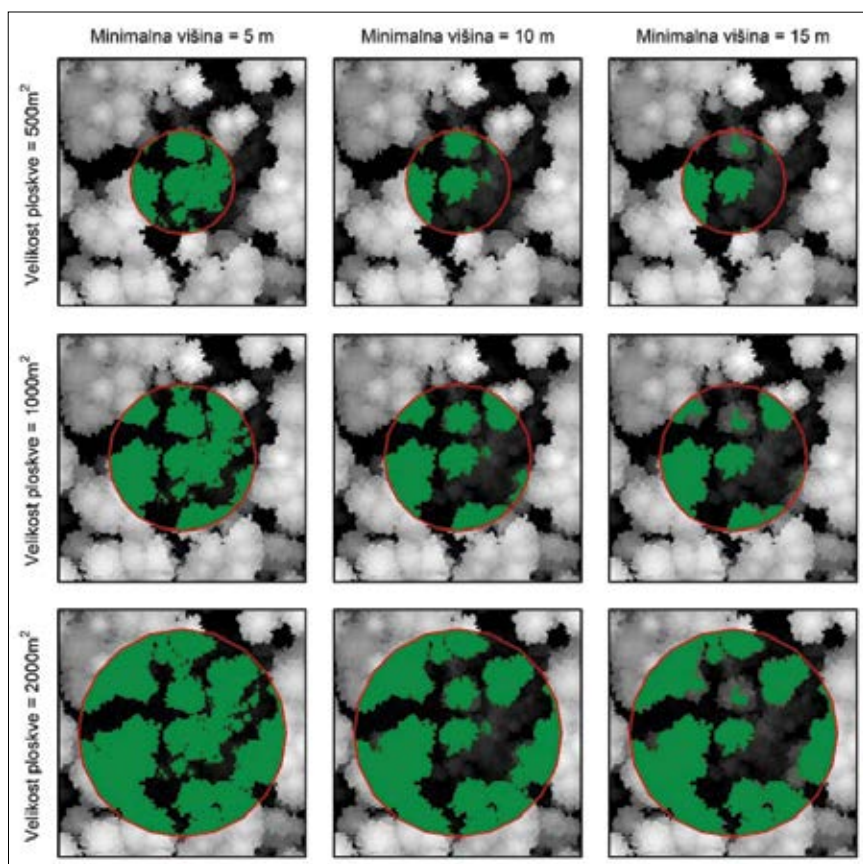
Slika 1: Senčen digitalni model reliefa objekta raziskave z označenimi drevesi v GGE Snežnik
Figure 1: Hillshaded digital elevation model of the analyzed area with marked selected trees in FMU Snežnik

nja iz leta 2013. Vsakemu drevesu smo določili tri različno velike krožne ploskve (500 m², 1000 m² in 2000 m²), kjer je bilo izbrano drevo središče ploskve (Slika 2). Nato smo izločili rastrske celice, nižje od izbrane minimalne višine (5 m, 10 m in 15 m), in tako za vsako ploskev ugotovili delež površine, ki ga pokriva vegetacija, višja od določene minimalne višine. To vrednost smo uporabili kot kazalnik sestojnega sklepa.

Za opredelitev poškodovanosti dreves smo uporabili podatke o poškodovanosti drevesnih krošenj, ki smo jih izračunali le iz točk drevesnih krošenj (preostali del oblaka točk smo izbrisali). V programu CloudCompare smo uporabili funkcijo *Compute cloud/cloud distance*, ki izračuna

razdaljo med dvema oblakoma točk (prvi oblak točk predstavlja leto 2013, drugi pa leto 2014), in sicer za točke, ki so si najbližje. Tako smo za vsako drevo dobili podatek o maksimalni in povprečni razdalji med korespondenčnimi pari točk, kar smo pozneje uporabili pri statistični analizi (Slika 3). Izračuna podatek smo poimenovali razdalja poškodovanosti.

Za testiranje razlik v poškodovanosti med drevesnimi vrstami smo uporabili Studentov t-test. Izračunali smo 95 % interval zaupanja. Povezanost velikosti drevesa in sestojega sklepa s poškodovanostjo drevesnih krošenj smo analizirali s Pearsonovim koeficientom korelacije.



Slika 2: Prikaz izračuna sestojnega sklepa za drevo z zaporedno številko 105, katerega vrh je označen z rdečo piko. Zelena barva predstavlja krošnje, upoštewane v izračunu sestojnega sklepa znotraj ploskve, ki je označena z rdečo črto.

Figure 2: Calculation display of the canopy closure for the tree with the serial number 105, whose peak is marked with a red dot. The green color represents the crowns taken into account in the calculation of the canopy closure within the surface marked with a red line.

3 REZULTATI

3 RESULTS

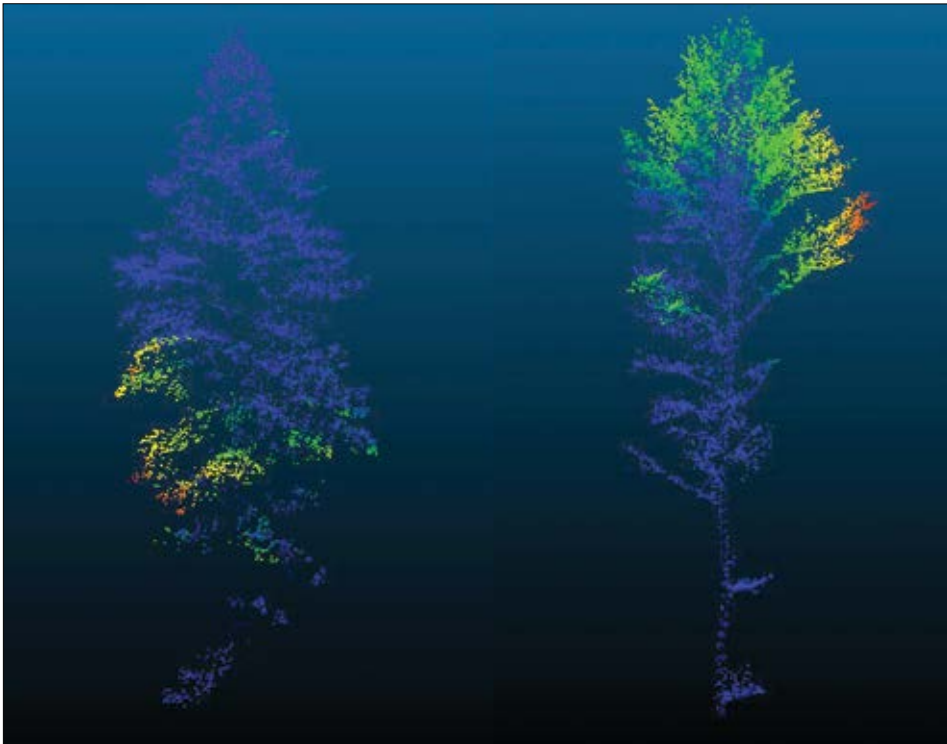
Leta 2017 je povprečni prsni premer za jelko znašal $54,7 \pm 3,0$ cm ter za bukev $49,1 \pm 2,7$ cm. Povprečna višina analiziranih jelk je leta 2013 znašala $29,6 \pm 1,1$ m ter povprečna višina bukev $31,6 \pm 1,2$ m.

Povprečni vrednosti za povprečno ($p < 0,001$) in maksimalno ($p < 0,001$) razdaljo poškodovanosti se med bukvijo in jelko statistično značilno razlikujeta. Povprečna povprečna razdalja poškodovanosti je pri jelki $0,10 \pm 0,01$ m ter pri bukvi $0,94 \pm 0,12$ m. Povprečna maksimalna razdalja poškodovanosti je pri jelki $1,34 \pm 0,15$ m in pri bukvi pa $4,16 \pm 0,35$ m. Maksimalna povprečna razdalja poškodovanosti za jelko znaša $0,25$ m ter za bukev $2,44$ m. Maksimalna maksimalna razdalja poškodovanosti za jelko je $3,46$ m ter za bukev $8,02$ m. Poškodovanost krošenj bukve je statistično značilno večja kot poškodovanost jelke (Slika 4).

3.1 Vpliv velikosti drevesa na poškodovanost krošnje

3.1 Visibility analyses of clearings of different width

Pri jelki odvisnost med povprečno razdaljo poškodovanosti in premerom drevesa ni statistično značilna ($r = -0,04$; $p = 0,766$), odvisnost med maksimalno razdaljo poškodovanosti in premerom drevesa pa je ($r = 0,34$; $p = 0,005$). Tudi pri bukvi odvisnost med povprečno razdaljo poškodovanosti in prsnim premerom drevesa ni statistično značilna ($r = 0,17$; $p = 0,251$), prav tako je neznačilna odvisnost med maksimalno razdaljo poškodovanosti in prsnim premerom ($r = 0,23$; $p = 0,116$). Tako lahko sklepamo, da prsni premer drevesa statistično značilno ne vpliva na poškodovanost krošenj po žledu. Vse statistično značilne povezave so prikazane na sliki 5.



Slika 3: Poškodbe krošnje, prikazane na jelki (levo) in bukvi (desno) z barvno skalo. Modra pomeni manjšo razdaljo točk od osnovnega oblaka in rdeča večjo.

Figure 3: Damage to the crown, shown on fir (left) and beech (right) with a color scale. Blue represents a smaller distance from the base cloud and red a larger one.

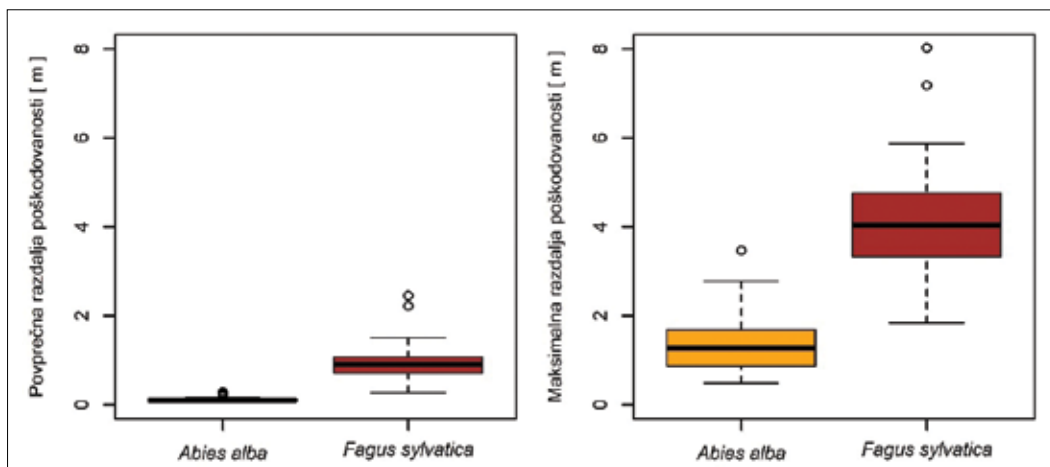
Pri jelki odvisnost med povprečno razdaljo poškodovanosti in višino drevesa ni statistično značilna ($r = -0,08$; $p = 0,575$), odvisnost med maksimalno razdaljo poškodovanosti in višino drevesa pa je ($r = 0,35$; $p = 0,004$). Pri bukvi je odvisnost med povprečno razdaljo poškodovanosti in višino drevesa statistično značilna ($r = 0,35$; $p = 0,016$), prav tako je značilna odvisnost med maksimalno razdaljo poškodovanosti in višino drevesa ($r = 0,34$; $p = 0,022$). Tako lahko sklepamo, da višina drevesa vpliva na poškodovanost krošenj po žledu. Vse statistično značilne povezave so prikazane na sliki 6.

vanost krošenj po žledu. Vse statistično značilne povezave so prikazane na sliki 6.

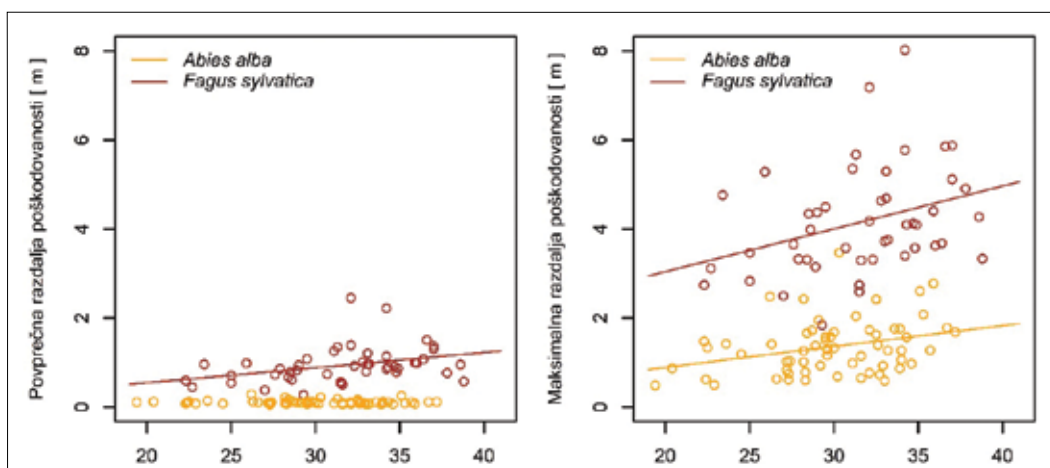
3.2 Vpliv dolžine krošnje na poškodovanost krošnje

3.2 The impact of the crown size on the damage of the crown

Odvisnost med povprečno razdaljo poškodovanosti in dolžino krošnje pri jelki ni statistično značilna ($r = -0,07$; $p = 0,318$), odvisnost med maksimalno razdaljo poškodovanosti in dolžino



Slika 4: Primerjava poškodovanosti krošenj med jelko ($n = 65$) in bukvijo ($n = 46$)
Figure 4: Comparison of crown damage between fir ($n = 65$) and beech ($n = 46$).



Slika 5: Odvisnost med povprečno in maksimalno razdaljo poškodovanosti ter premerom drevesa v prsni višini za jelko in bukev
Figure 5: Dependence between average and maximum distances of damage and diameter of the tree at the breast height for fir and beech.

krošnje jelke pa je ($r = 0,31$; $p = 0,010$). Pri bukvi je odvisnost med povprečno razdaljo poškodovanosti in dolžino krošnje drevesa statistično značilna ($r = 0,30$; $p = 0,040$). Odvisnost med maksimalno razdaljo poškodovanosti in dolžino krošnje pri bukvi ni statistično značilna ($r = 0,25$; $p = 0,082$).

3.3 Vpliv sestojnega sklepa na poškodovanost krošnje

3.3 Impact of the canopy transparency on damage to the crown

Preverili smo tudi odvisnost med sestojnim sklepom in poškodbami krošnje. Odvisnost je bila statistično značilna le v dveh primerih, in sicer pri jelki na ploskvi z velikostjo 500 m², ko je bila upoštevana vegetacija, višja od 10 m in 15 m. Pri bukvi nismo ugotovili statistično značilne povezave med sestojnim sklepom in poškodbami krošnje ($p > 0,05$). Odvisnosti so prikazane v preglednici 1.

4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

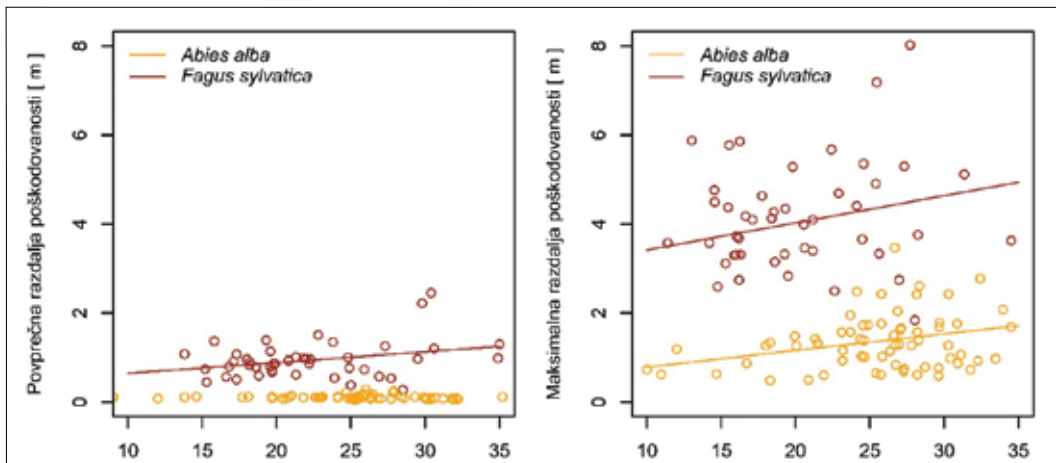
4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Najodmevnejši žledolom v zadnjih 100 letih je bil žledolom leta 2014, ki je po ocenah Zavoda za gozdove Slovenije poškodoval 9,3 mio m³ lesa (Saje, 2014). Kot ugotovljajo pri Evropskem gozdarskem inštitutu EFI, so takšne naravne nesreče poleg težavne organizacije sanitarnega dela izziv

tudi za raziskovalce, ki potrebujejo mehanizme, s katerimi bodo omogočali lahko dostopne, ažurne in natančne informacije o obsegu naravnih nesreč v gozdovih in njihovih posledicah (Marinšek in sod., 2015). Za vzpostavitev takšnega mehanizma je logična in smiselna uporaba podatkov daljinskega zaznavanja.

V tej raziskavi smo za vrednotenje poškodovanosti gozdov zaradi žleda uporabili podatke laserskega skeniranja. Zlasti če imamo na voljo ažurne podatke laserskega skeniranja pred dogodkom, je to dobro izhodišče ne le za oceno, temveč za merjenje poškodovanosti gozdov na ravni posameznega drevesa oz. celo dela drevesne krošnje. Tako uporaba podatkov laserskega skeniranja kaže veliko možnosti pri vse bolj natančnem ocenjevanju poškodb sestojev ter neposredno merljivih sestojnih parametrov, kot je npr. višina drevja in iz nje izpeljani sestojna temeljnica in lesna zaloga (Kobal in sod., 2015). V Sloveniji so jeseni 2014 in spomladi 2015 opravili lasersko skeniranje celotne države (Izvedba laserskega ..., 2015), kar daje dobro izhodišče za proučevanje sprememb v okolju. Pri tem je pomembno poudariti nujno o rednem izvajanju laserskega skeniranja v prihodnje.

V raziskavi smo primerjali poškodovanost krošenj po žledu po drevesnih vrstah, preverili vpliv sestojnega sklepa in analizirali vpliv velikosti drevesa (premer v prsni višini, višino drevesa



Slika 6: Odvisnost med povprečno in maksimalno razdaljo poškodovanosti ter dolžino krošnje za jelko in bukev
Figure 6: Dependence between average and maximum distances of damage and crown length for fir and beech.

Preglednica 1: Odvisnost med sestojnim sklepom in poškodbami krošnje glede na različno minimalno višino strehe sestoja ter različno velikost ploskve opazovanja za jelko in bukev

Table 1: Correlation between canopy transparency and the tree crown damages according to the different minimum height of the vegetation and the different size of the observation surface area for fir and beech.

Minimalna upoštevana višina drevja	Velikost ploskve – jelka		
	500 m ²	1000 m ²	2000 m ²
5 m	ni značilno	ni značilno	ni značilno
10 m	r = 0,24; p = 0,049	ni značilno	ni značilno
15 m	r = 0,27; p = 0,028	ni značilno	ni značilno
Minimalna upoštevana višina drevja	Velikost ploskve – bukev		
	500 m ²	1000 m ²	2000 m ²
5 m	ni značilno	ni značilno	ni značilno
10 m	ni značilno	ni značilno	ni značilno
15 m	ni značilno	ni značilno	ni značilno

ter dolžino krošnje) na poškodovanost krošenj. Marinšek in sod. (2015) navajajo, da masa žleda, ki se povečuje, ni edini dejavnik, ki vpliva na poškodovanost dreves. Posredno ali neposredno na poškodovanost krošnje, poleg že prej omenjenih dejavnikov, vplivajo tudi druge značilnosti drevja, kot so razmerje med višino in prsnim premerom, stopnja in asimetričnost krošnje, vrastni kot vej, bolezni in predhodne poškodbe dreves. Na poškodovanost vplivajo tudi drugi dejavniki. Lastnosti terena (tip tal, vlažnost, geološka podlaga, nagib, globina tal, lega, skalovitost in kamnitost), vremenske razmere (temperatura zraka, količina padavin, dolžina obdobja ugodnih vremenskih razmer za razvoj žleda ter smer in jakost vetra) ter lastnosti sestoja (starost sestoja, gostota sestoja in vertikalna sestojna struktura) (Marinšek in sod., 2015). Poleg poškodb krošnje, predvsem odlomljenih vej, ki smo jih proučevali v tej raziskavi, Nagel in sod. (2016) navajajo, da so pri večjih količinah žleda pogosto izravana drevesa, predvsem na strmih terenih.

Nagel in sod. (2016) navajajo, da so bili po žledu najmanj poškodovani iglavci (*Abies alba* in *Picea abies*), srednje poškodovani so bili rdeči bor (*Pinus sylvestris*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), gorski brest (*Ulmus glabra*) in navadni beli gaber (*Carpinus betulus*). Največje poškodbe so ocenili pri bukvi (*Fagus sylvatica*), gradnu (*Quercus petraea*) in črnem gabru (*Ostrya carpinifolia*). Podobne rezultate smo ugotovili tudi

v tej raziskavi. Rezultati statistično značilno prikazujejo, da je povprečna razdalja poškodovanosti (tako povprečna kot maksimalna) bukve večja kot povprečna razdalja poškodovanosti (povprečna in maksimalna) jelke. Tako so bile krošnje bukev bolj poškodovane kot krošnje jelk, kar se ujema tudi z drugimi navedbami iz literature, kjer trdijo, da so na splošno iglavci – zaradi tanjših in prožnejših vej ter stožčaste oblike krošnje – odpornejši proti poškodovanosti zaradi žleda (Saje, 2014). Da so iglavci (jelka) odpornejši proti žledu kot listvci (bukve) je v magistrskem delu ugotovil tudi Baša (2016).

Preverili smo tudi odvisnost med velikostjo drevesa in poškodbami krošenj. Najprej smo analizirali vpliv prsnega premera na poškodovanost krošenj, kjer smo ugotovili, da je odvisnost statistično značilna le pri jelki pri povprečni razdalji poškodovanosti. Drugačni so rezultati pri analizi vpliva višine drevesa na poškodovanost drevesnih krošenj. Statistično značilne so bile naslednje odvisnosti: odvisnost med maksimalno razdaljo poškodovanosti in višino drevesa pri jelki. Pri bukvi je odvisnost med povprečno razdaljo poškodovanosti in višino drevesa statistično značilna, prav tako je značilna odvisnost med maksimalno razdaljo poškodovanosti in višino drevesa. Primerjali smo tudi dolžino krošnje in njeno poškodovanost, kjer smo ugotovili enake rezultate kot pri primerjavi z višino drevesa. Povezava med maksimalno razdaljo poškodovanosti

in dolžino krošnje drevesa pri jelki je statistično značilna. Pri bukvi sta statistično značilni obe razdalji poškodovanosti krošnje z njeno dolžino krošnje (povprečna razdalja poškodovanosti in maksimalna razdalja poškodovanosti). Iz pridobljenih rezultatov lahko sklepamo, da velikost drevesa vpliva na njegovo poškodovanost, v povezavi z njegovo višino in dolžino krošnje. Povezava s prsnim primerom ne kaže vpliva na poškodovanost.

Poleg drevesnih vrst in določenih značilnosti drevesa, kot je višina, lahko na poškodovanost posredno ali neposredno vpliva tudi položaj drevesa v sestoji. Posredno vpliva tako, da drevo oblikuje npr. asimetrično krošnjo zaradi razmer, v katerih raste. Tako so najbolj poškodovana drevesa, ki rastejo na gozdnih robovih in imajo asimetrične krošnje, ter drevesa na pobočnih legah. Manj poškodb imajo drevesa, ki rastejo v skupinah, šopih in manjših ali večjih gnezdih. Prav tako so poškodbe prisotne v vseh razvojnih fazah, vendar so najbolj poškodovani sestoji drogovnjaka, še posebno tisti, ki so enomerni in enovrstni (Načrt sanacije gozdov, 2014). V tej raziskavi smo preverili vpliv sestojnega sklepa na poškodbe drevesnih krošenj, kjer smo sklep izrazili z deležem površine, ki ga pokriva vegetacija, ki je višja od 5 m, 10 m ali 15 m. Statistično značilna je bila le povezava v dveh primerih, in sicer pri jelki na ploskvi z velikostjo 500 m², ko je bila upoštevana vegetacija višja od 10 m in 15 m. Gostejši kot je bil sklep, manj so bile poškodovane krošnje dreves.

Pri izračunu razdalj poškodovanosti med dvema oblakoma točk smo izračunali tudi grafične prikaze. Dodatno bi lahko analizirali tudi mesto poškodovanosti krošnje, saj je iz vizualizacije oblaka točk vidno mesto poškodovanosti (v zgornjem, srednjem ali spodnjem delu krošnje). Prav tako je bilo razvidno, ali je poškodovana le posamezna veja ali je bil odlomljen celoten vrh drevesa. Kotar (2005) navaja, da so kritične točke, kjer drevo prenese najmanjšo obremenitev, pri bukvi na dnu krošnje, pri jelki pa pri vrhu. Tako naj bi sneg in žled odlomila vrh pri jelkah. Na terenu in iz grafičnih prikazov nismo opazili odlomljenih vrhov pri jelkah, za razliko od bukev,

kjer je bilo več dreves z odlomljenim vrhom. Prav tako bi lahko raziskavo preprosto nadgradili z analizo simetričnosti krošnje.

5 POVZETEK

Na območju GGE Snežnik, kjer so raziskovalci Gozdarskega inštituta Slovenije leta 2011 začeli aktivnosti v okviru Life+ Projekta ManFor C.BD (Kutnar in sod., 2013), smo na podlagi podatkov laserskega skeniranja vrednotili poškodbe drevesnih krošenj, ki jih je leta 2014 povzročil žled. Na raziskovalnem območju smo po žledolomu izbrali 111 dreves, od tega 65 jelk in 46 bukev. Na terenu smo izmerili prsni premer in višino začetka krošnje drevesa, ki smo jo kasneje odšteli od višine drevesa, ki smo jo izmerili v podatkih laserskega skeniranja. Območje raziskave (70 ha) smo posneli iz helikopterja Eurocopter EC 120B z laserskim skenerjem Riegl LM5600 z relativno horizontalno natančnostjo 10 cm in relativno vertikalno natančnostjo 3 cm. Območje je bilo posneto z gostoto 300 točk/m², in sicer novembra 2011, novembra 2013, aprila 2014 ter oktobra 2014. Za namen te raziskave smo uporabili le podatke iz novembra 2013 in aprila 2014.

V programu ArcMap smo z orodjem Buffer izdelali krošnje ploskve z radijem 10 m okoli vseh izbranih dreves. Z orodjem Extract LAS smo iz celotnega oblaka točk izločili le tisti del podatkov, ki so bili znotraj krošnje ploskve okoli drevesa. Izbranim drevesom smo določili sestojni sklep z digitalnim modelom krošenj (DMK) z velikostjo rastrske celice 0,5 × 0,5 m. Vsakemu drevesu smo določili tri različno velike krošnje ploskve (500 m², 1000 m² in 2000 m²). Nato smo izločili rastrske celice, nižje od izbrane minimalne višine (5 m, 10 m in 15 m). Za vsako ploskev smo dobili delež površine, ki ga pokriva vegetacija, višja od določene minimalne višine. Pred začetkom nadaljnje obdelave smo oblake točk poravnali na isto ravnino z orodjem Cloud Registration v programu CloudCompare. Kot referenčni smo izbrali oblak točk iz leta 2013, oblak točk iz leta 2014 pa smo premaknili. Uporabili smo algoritem ICP (angl. Iterative Closest Point), kjer smo omogočili zavračanje oddaljenih korespondenčnih parov točk. Z orodjem Segment smo obrezali točke,

ki predstavljajo okoliška debela dreves in njihove krošnje tako, da je ostala le krošnja proučevanega drevesa iz obeh let. Med oblaki točk posameznih krošenj smo izračunali razdalje poškodovanosti s funkcijo Compute cloud/cloud distance, ki omogoča izračun razdalj med točkami, ki so si najbližje. Ugotovili smo maksimalne in povprečne razdalje poškodovanosti za posamezno drevo. Za testiranje razlik v poškodovanosti med drevesnimi vrstami smo uporabili Studentov t-test. Izračunali smo 95 % interval zaupanja. Povezanost velikosti drevesa in sestojega sklepa s poškodovanostjo drevesnih krošenj smo analizirali s Pearsonovim koeficientom korelacije.

Preverili smo razlike v poškodovanosti med drevesnima vrstama, odvisnosti med velikostjo drevesa (prsni premer, višina in dolžina krošnje) in poškodbami krošnje ter odvisnost med sklepom in poškodbami krošnje. Bukve so bile statistično značilno bolj poškodovane kot jelke. Statistično značilna je odvisnost med velikostjo drevesa in poškodbami (dolžina krošnje in višina drevesa). Prsni premer drevesa ni vplival na obseg poškodb. Prav tako smo preverili vpliv sklepa krošenj in ocenili, da je vpliv sestojnega sklepa na poškodovanost drevesnih krošenj minimalen, kar pomeni, da je bil statistično značilen le pri jelki na ploskvi, velikosti 500 m².

5 SUMMARY

In the FMU Snežnik area, where the Slovenian Forestry Institute's researchers began the activities in the framework of the Life+ Project ManFor C.BD (Kutnar et al., 2013) in 2011, we evaluated the damage to tree crowns, caused by the ice break in 2014, on the basis of laser scanning data. After the ice break, we selected 111 trees, 65 of which were firs and 46 beeches, in the research area. In the field, we had measured the diameter at breast height and the height of the crown beginning we later counted down from the tree height, measured in the laser scanning data. The research area (70 ha) was recorded from the Eurocopter EC 120B helicopter using Riegl LM5600 laser scanner with relative horizontal accuracy of 10 cm and relative vertical accuracy of 3 cm. The area was recorded with density of 300 points/m² in November 2011,

November 2013, April 2014 and October 2014. We applied only the data of November 2013 and April 2014 for the purpose of this study.

In the ArcMap program we made circular surfaces with 10 m radius around all selected trees using the Buffer tool. With Extract LAS tool we eliminated only the part of the data inside the circular surface around the tree. We determined canopy closure for the selected trees using digital crown model (DCM) with the raster cell size of 0.5 x 0.5 m. We specified three circular surfaces of diverse sizes (500 m², 1,000 m² and 2,000 m²) for every tree. We then eliminated raster cells lower than the selected minimal height (5 m, 10 m and 15 m). We established the share of the surface covered by vegetation, higher of the defined minimal height. Before starting the further processing, we had straightened up the point clouds to the same level using Cloud Registration tool in CloudCompare program. As a reference we selected point cloud of 2013 and moved point cloud of 2014. We applied ICP (Iterative Closest Point) algorithm, where we enabled rejecting the remote correspondence pairs of points.

Using the Segment tool, we cut the points representing surrounding tree trunks and their crowns, so that only the crown of the studied tree from both years was left. Between the point clouds of individual crowns we calculated the damage distances using the Compute cloud/cloud distance function enabling the calculation of the distances between the closest points. We thus established the maximal and mean damage distances for an individual tree. We applied the Student's t-test for testing the differences of damages in diverse tree species. We calculated the 95% confidence interval. We analyzed the connection of tree size and canopy closure with the tree crown damage using Pearson's correlation coefficient.

We tested the differences in damage between the two tree species, the dependencies between the tree size (diameter at breast height, height and length of the crown) and crown damage as well as the dependency between the canopy closure and crown damage. The beech was statistically significantly more damaged than the fir. The dependence between the tree size and the damage

(crown length and tree height) was statistically significant. Diameter and breast height did not affect the damage range. We also tested the impact of crown density and estimated the impact of the canopy closure on the tree crown damage was minimal, which means that it was statistically significant only in fir on a surface size of 500 m².

6 VIRI

6 REFERENCES

- Baša M. 2016. Razvojna dinamika dveh gozdnih rezervatov na območju žledoloma: magistrsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 70 str.
- Blanchard S.D., Jakubowski M.K., Kelly M. 2011. Object-based image analysis of downed logs in disturbed forested landscapes using lidar. *Remote sensing*, 3, 2420–2439.
- CloudCompare 2017. <http://www.cloudcompare.org/doc/qCC/CloudCompare%20v2.6.1%20%20User%20manual.pdf> (15. 8. 2017)
- Izvedba laserskega skeniranja Slovenije: blok 35 - tehnično poročilo o izdelavi izdelkov. 2015. Ljubljana, Geodetski inštitut Slovenije: 35 str.
- Kopal M. 2015. Vrednotenje obsega žledoloma iz lidarskih podatkov. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, oddelek za gozdarstvo (osebni vir, 23. feb. 2017)
- Kopal M. 2017. Podatki lidarskega snemanja iz leta 2013 in 2014. *Gozdarski inštitut Slovenije*. (osebni vir, februar 2017)
- Kopal M., Triplat M., Krajnc N. 2014. Pregled uporabe zračnega laserskega skeniranja površja v gozdarstvu. *Gozdarski vestnik*, 74, 5–6: 236–248.
- Kordiš F. 1977. Vitalnost in konkurenca v mešanem gozdu bukve in plemenitih listavcev na rastišču Abieti-Fagetum dinaricum. (Strokovna in znanstvena dela, 56). Ljubljana: Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti: 125 str.
- Kotar M. 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. Ljubljana. Zveza gozdarskih društev Slovenije. Zavod za gozdove Slovenije: 500 str.
- Kutnar L., Simončič P., Kopal M., Ferlan M., De groot M., Kobler A., Čater M., Skudnik M., Sinjur I. 2013. Projekt LIFE+ ManFor C.BD. V: Večnamensko gospodarjenje z gozdom: ogljik, biotska raznovrstnost in socioekonomska blaginja. Vilhar U. (ur.). Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 89–103.
- Lindberg E., Hollaus M., Mücke W., Fransson J.E.S., Pfeifer N. 2013. Detection of lying tree stems from airborne laser scanning data using a line template matching algorithm. *ISPRS annals of the photogrammetry, Remote sensing and spatial information sciences*, II-5/W2: 169–174.
- Marinšek A., Celarc B., Grah A., Kokalj Ž., Nagel T.A., Ogris N., Oštir K., Planinšek Š., Rozenberger D., Veljanovski T., Vochl S., Železnik P., Kobler A. 2015. Žledolom in njegove posledice na razvoj gozdov – pregled dosedanjih znanj. *Gozdarski vestnik*, 73, 9: 392–405.
- Mücke W., Deak B., Schroiff A., Hollaus M., Pfeifer N. 2013. Detection of fallen trees in forested areas using small footprint airborne laser scanning data. *Canadian journal of remote sensing*, 39, 1: 32–40.
- Načrt sanacije gozdov poškodovanih v žledolomu 30. 1.-10. 2. 2014. Zavod za gozdove Slovenije. http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/main/img/CE/varstvo/2014Ujma/Nacrt_sanacije_zled_2014.pdf (25. 8. 2017)
- Nagel T.A., Firm D., Rozenberger D., Kopal M. 2016. Patterns and drivers of ice storm damage in temperate forests of Central Europe. *European journal of forest research*, 135: 519–530.
- Nyström M., Holmgren J., Fransson J.E.S., Olsson H. 2014. Detection of windthrown trees using airborne laser scanning. Department of forest resource management, Swedish university of agricultural sciences, *International journal of applied earth observation and geoinformation*, 30: 21–29.
- Saje R. 2014. Žledolomi v slovenskih gozdovih. *Gozdarski vestnik*, 724: 204–210.
- Sinjur I., Kolšek M., Race M., Vertačnik G. 2010. Žled januarja 2010. *Gozdarski vestnik*, 68, 2: 123–130.
- Tratnik D. 2013. Gradnja tridimenzionalnih modelov predmetov z mobilno platformo in barvno-globinsko kamero: diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko). Ljubljana, samozal.: 78 str.
- Vastaranta M., Korpela I., Uotila A., Hovi A., Holopainen M. 2011. Mapping of snow-damaged trees based on bitemporal airborne LiDAR data. *European journal of forest research*, 131: 1217–1228.
- Zhang K., Simard M., Ross M., Rivera-Monroy V.H., Houle P., Ruiz P., Twilley R.R., Whelan K.R.T. 2008. Airborne laser scanning quantification of disturbances from hurricanes and lightning strikes to mangrove forests in everglades national park. *USA Sensors*, 8, 4: 2262–2292.

Odkupne cene gozdnih lesnih sortimentov iz zasebnih gozdov v Sloveniji

Purchase Prices of the Forest Wood Assortments from Private Forests in Slovenia

Darja STARE¹, Špela ŠČAP²

Izvleček:

Stare, D., Ščap Š.: Odkupne cene gozdnih lesnih sortimentov iz zasebnih gozdov v Sloveniji; Gozdarski vestnik, 77/2019, št. 4. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 21. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Naravne motnje v zadnjih letih povečujejo posek v slovenskih gozdovih, količina in kakovost lesa pa vplivata na trg in cene. Na Gozdarskem inštitutu Slovenije smo v začetku leta 2017 začeli zbirati odkupne cene gozdnih lesnih sortimentov (GLS) na kamionski cesti, da bi imeli vpogled na trenutno stanje trga GLS in da bi prispevali k njegovi večji transparentnosti. Za namen zbiranja podatkov smo razvili metodologijo in oblikovali spletni vprašalnik, preko katerega nam podjetja, ki se ukvarjajo z odkupom lesa, sporočijo aktualne odkupne cene na trgu razpoložljivih GLS, razvrščenih v izbrane kakovostne razrede. Analiza periodično pridobljenih podatkov kaže jasno vidne razlike med posameznimi kakovostnimi razredi GLS in gibanje cen med leti. Pri hlodovini iglavcev, za katere zbiramo cene (smreka, jelka, rdeči bor), v vseh kakovostnih razredih najvišjo ceno dosegajo smrekovje sortimenti, sledi jelka, najnižjo ceno pa ima rdeči bor. Aktualne cene hlodovine iglavcev za kakovostne razrede A do D1 so nižje kot ob prejšnjem zbiranju, za kakovostni razred D2 ter les za celulozo in plošče pa so cene v primeru hlodovine smreke in jelke višje, celo najvišje v celotnem obdobju zbiranja cen. Pri hlodovini listavcev se kljub kratkemu obdobju zbiranja podatkov cene še izraziteje spreminjajo, in sicer tako pri bukvi kot hrastu je opazno višanje cen. Pri lesu za celulozo in plošče najvišje cene dosega bukov les, sledi les drugih trdih listavcev, najnižje cene pa les iglavcev, med katerimi ni izrazitih razlik po drevesnih vrstah. Cene bukovega lesa za kurjavo so se od začetka zbiranja v letu 2017 znatno dvignile, cene drugih trdih listavcev za kurjavo pa zbiramo šele od druge polovice leta 2018 in so trenutno 18 % nižje kot cene bukovega lesa. Vse cene so navedene brez DDV.

Ključne besede: gozdarstvo, gozdni lesni sortimenti, trg, odkupne cene, kakovost

Abstract:

Stare, D., Ščap Š.: Purchase Prices of the Forest Wood Assortments from Private Forests in Slovenia; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 77/2019, vol 4. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 21. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

Natural disturbances in the recent years have increased felling in Slovenian forests; wood quantity and quality affect the market and prices. In the beginning of the year 2017, Slovenian Forestry Institute started to collect purchase prices of forest wood assortments (FWA) on the truck road to gain an insight in the current condition of the FWA market and to add to its higher transparency. For the purpose of data acquiring, we developed a methodology and formed an internet questionnaire; using it, the companies dealing in wood purchase communicate the current purchase prices in the market of the available FWA, classified into the selected quality classes. The analysis of the periodically acquired data shows clearly visible differences between individual FWA quality classes and price trends within the years. In coniferous sawlogs and veneer logs for which we collect prices (spruce, fir, red pine), the highest price is reached by the spruce assortments followed by fir and red pine reaches the lowest price. The current prices of conifer timber for quality classes from A to D1 are lower than the ones in former collecting, for quality class D2 and pulpwood the prices of spruce and fir are higher, even the highest in the whole price collection period. In non-coniferous timber, despite the short period of collecting, the prices change even more distinctly; price rise is noticeable in both beech and oak. In pulpwood the highest prices are reached by beech wood followed by the wood of other hard broadleaf trees, and the lowest prices are reached by conifer wood, where there are no significant differences according to tree species. Prices of beech firewood rose considerably from the beginning of the collecting in 2017; we have been collecting prices of other hard broadleaves for firewood only since the second half of the year 2018 and are momentarily 18 % lower than the beech wood prices. All prices are without VAT.

Key words: forestry, forest wood assortments, market, purchase prices, quality

¹ D. S., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. darja.stare@gozdis.si

² Š. Š. Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. spela.scap@gozdis.si

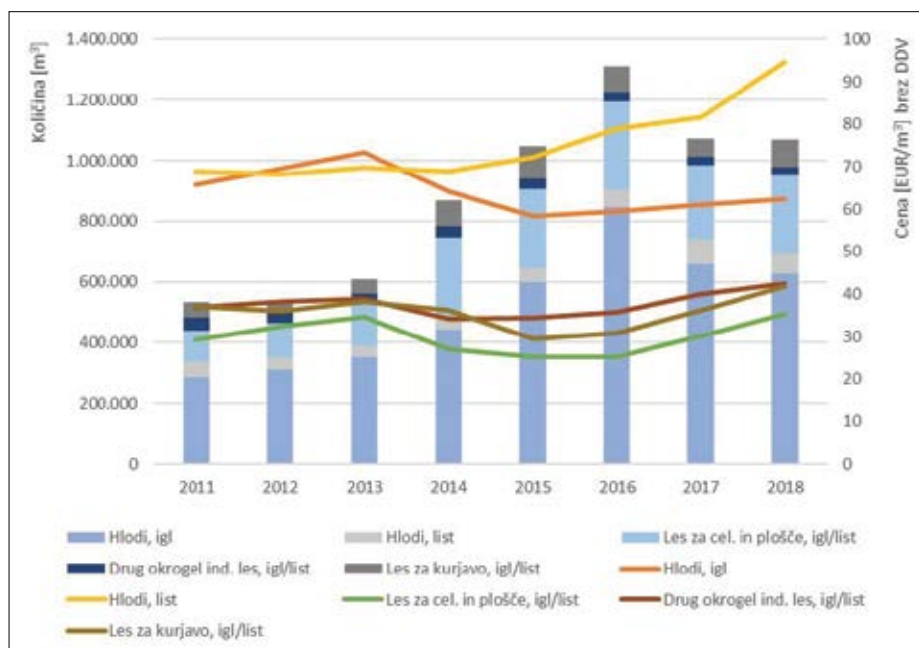
1 UVOD

Gozdni lesni sortimenti (GLS) so v Zakonu o gozdovih (UrL RS, št. 30/93) definirani kot ves posekan les gozdnih drevesnih vrst, in sicer s skorjo ali brez nje, in obsegajo: les v okrogli obliki, razcepljen ali v drugi obliki (veje, korenine, panji in tvorbe) ter lesne sekance iz lesa, pridobljenega neposredno v gozdu. GLS razvrščamo po drevesnih vrstah in njihovih skupinah, dimenzijah, namenu rabe in kakovosti. Po namenu rabe GLS delimo na hlodovino, les za celulozo in plošče, drug okrogel industrijski les ter les za kurjavo (Ur. l. RS, št. 30/17). Promet z njimi ureja uredba o lesu (Uredba (EU) št. 995/2010), ki jo je EU sprejela leta 2010 in je eden od ukrepov v okviru Akcijskega načrta EU za uveljavljanje zakonodaje, upravljanja in trgovanja na področju gozdov (FLEGT). S spremembo organiziranosti gozdarstva v Sloveniji je trg GLS postal precej razgiban in posledica tega je tudi povečanje zanimanja za spremljanje cen GLS, predvsem iz zasebnih gozdov. Prodani GLS namreč lastnikom gozdov pomenijo dohodek iz gozdarstva. Cene so zelo odvisne od različnih naravnih dejavnikov ter trenutnih razmer na trgu, kar posledično vpliva na širok razpon cen.

Trenutno so cene GLS tudi pod vplivom podnebnih sprememb, saj naravne motnje povečujejo delež sanitarne sečnje in delež manj kakovostnega lesa na trgu. Cene GLS posledično vplivajo tudi na druge gozdarske dejavnosti, saj večji donos omogoča večje vlaganje v gozdove. Z zbiranjem odkupnih cen gozdnih lesnih sortimentov želimo prikazati trenutno stanje in prispevati k večji transparentnosti slovenskega trga gozdnih lesnih sortimentov.

2 IZHODIŠČA

Pridobivanje lesa je sestavni del gospodarjenja z gozdovi, rezultat pridobivanja pa pomeni ekonomski donos gozda. Cene GLS se ne ravnavo zgolj po stroških proizvodnje, ampak so odvisne od številnih dejavnikov, predvsem pa od razmer na trgu – ponudbe in povpraševanja, ki se spreminjata skozi čas in prilagajata na razmere na trgu. Tako med dejavnike, ki določajo ceno GLS, sodijo: tržne razmere, kakovostni razred GLS in naravni ter gospodarski pogoji pridobivanja. Vpliv teh dejavnikov lahko ugotovljamo z dolgoročnim periodičnim spremljanjem cen GLS po kakovostnih razredih. Kar nekaj študij je bilo izvedenih glede



Slika 1: Odkupljene količine ter odkupne cene posameznih gozdnih lesnih sortimentov iz zasebnih gozdov v obdobju 2011–2018; stolpci prikazujejo količine, izražene v m³, linije pa cene, izražene v evrov/m³ brez DDV (vir podatkov SURS, preračun GIS-GTE).

vpliva naravnih motenj na cene GLS, tako doma kot v tujini. Avtorji iz centralnega dela Evrope so ugotovili, da so po naravni motnji po navadi cene GLS nižje zaradi presežka ponudbe okroglega lesa po sanitarni sečnji, zaradi znižanja cen po kakovostnih razredih in dodatno zaradi slabše strukture z večjim deležem manj kakovostne hlodovine. Predvsem je znižanje cen izrazito pri iglavcih. Nasprotno pa se cena lesa za energetske namene viša zaradi povečane potrebe po rabi obnovljivih virov energije, ki jo spodbujajo politike EU in zaradi splošne rasti cen drugih energentov (Suchomel et al., 2012; Gejdoš in Potkány, 2017). Z vplivom ujm na trg okroglega lesa v Sloveniji se je v zadnjem obdobju precej ukvarjal avtor Piškur (Piškur, 2015a, 2015b). Kot posledica sanitarnih sečenj je v Sloveniji v zadnjih letih proizvodnja gozdnih lesnih sortimentov na rekordno visoki ravni in še dodatno zaradi sprememb pri gospodarjenju z državnimi gozdovi (Piškur, 2017). Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije (SURS) so se po letu 2014 odkupljene količine iz zasebnih gozdov izrazito povišale. Izrazit je tudi vpliv ujm na cene (še posebno na mesečnih ravneh), ki pa ni vedno enosmeren (npr. tudi zvišanje cen posameznih GLS zaradi pomanjkanja količin na trgu).

SURS mesečno spremlja odkupne cene GLS iz zasebnih gozdov in jih objavlja na spletnem portalu SI-STAT. V metodološkem pojasnilu (2018) pojasnjujejo, da so v njihovo raziskavo zajeti poslovni subjekti (gozdarska podjetja, kmetijsko-gozdarske zadruge in druge organizacije), ki odkupujejo les iz gozdov v zasebni lasti, neposredno od zasebnih lastnikov preko pooblaščenih organizacij. Zajetih je približno 50 poročevalskih enot. Povprečna cena odkupljenega okroglega lesa je izračunana na podlagi podatkov o vrednosti in količini odkupljenega lesa (povprečna vrednost na enoto). Vrednost odkupljenega lesa pa je obračunana vrednost prevzetega lesa po odkupni ceni na kamionski cesti. Stroški organizacije v povezavi s prevzemom, prevozom do skladišča, hrambo ali uskladičenjem ne spadajo v vrednost odkupljenega blaga.

Odkupne cene, ki jih spremlja SURS, se zbirajo mesečno in so uporaben pripomoček pri spremljanju trendov gibanja odkupnih cen in orientacijskih cen za skupine GLS (hlodovina, les za celulozo in plošče, drug okrogel industrijski les, les za

kurjavo). Ker so kakovost, dimenzija in drevesna vrsta najvplivnejši dejavniki pri določanju cen GLS in uravnavajo odnose med gozdarstvom in lesarstvom, smo na Gozdarskem inštitutu Slovenije leta 2017 začeli z zbiranjem cen GLS na kamionski cesti, razvrščenih v kakovostne razrede (Jemec in sod., 2017). V Sloveniji nimamo enotnega sistema razvrščanja in poimenovanja GLS, prav tako se pojavi težava pri enoti, v kateri se podaja cena. Obstajajo standardi za razvrščanje okroglega lesa, njihova uporaba pa ni obvezna. Zato smo razvili metodologijo razvrščanja v kakovostne razrede, ki sledi načelom razvrščanja po kakovostnih razredih, opredeljenih v Prilogi 6 Pravilnika o merjenju in razvrščanju gozdnih lesnih sortimentov iz gozdov v lasti Republike Slovenije (Ur. l. RS, št. 30/17) in nekdanjih jugoslovanskih JUS standardih.

3 METODOLOGIJA ZBIRANJA CEN

Cene gozdnih lesnih sortimentov zbiramo dvakrat na leto: v zgodnjem spomladanskem in jesenskem času. Zbiranje cen opravimo s pomočjo telefonskih in spletnih anketnih vprašalnikov. Cene zbiramo ločeno za iglavce in listavce, in sicer:

- Odkupne cene sortimentov iglavcev (smreka, jelka in rdeči bor), kjer so ločeni:
 - hlodi A (brez napak, "mizarska roba"); hlodi za proizvodnjo žaganega lesa izjemne kakovosti,
 - hlodi B; hlodi za proizvodnjo žaganega lesa prve kakovosti,
 - hlodi C; hlodi za proizvodnjo žaganega lesa druge kakovosti,
 - hlodi D1; hlodi za proizvodnjo žaganega lesa tretje kakovosti,
 - hlodi D2; hlodi za proizvodnjo žaganega lesa za embalažo,
 - les za celulozo in plošče; okrogli les, ki se uporablja za proizvodnjo mehanske celuloze, kemične celuloze in vlaknenih ter ivernih plošč in
 - brusni les; okrogli les manjših premerov, ki se uporablja za proizvodnjo mehanske celuloze (lesovine, bruševine).
- Odkupne cene sortimentov listavcev (bukev in hrast), kjer so ločeni hlodi po kakovostnih razredih A, B, C in D ter les za celulozo in plošče.
 - Gozdne lesne sortimente bukve razdelimo

v kakovostne razrede A1, to so hlodi izjemne kakovosti, zdravi, sveži, polnolesni in ravni hlodi, pravilnega okroglega preseka in brez napak, namenjeni za proizvodnjo rezanega furnirja; A2 so zdravi, sveži, polnolesni in ravni hlodi za proizvodnjo luščenega furnirja ("luščenci"); kakovostni razredi B, C in D pa sledijo nekdanji delitvi JUS za hlodovino (I., II. in III. klasa), kamor spadajo hlodi za proizvodnjo žaganega lesa prve, druge in tretje kakovosti.

- Gozdne lesne sortimente hrasta razdelimo v kakovostne razrede F1, to so hlodi izjemne kakovosti, zdravi, sveži, polnolesni in ravni hlodi, pravilnega okroglega preseka in brez napak, za proizvodnjo furnirja prve kakovosti; F2 so hlodi izjemne kakovosti, ki ne izpolnjujejo meril za prvo kakovost in so namenjeni za proizvodnjo furnirja druge kakovosti; kakovostni razredi B, C in D pa prav tako sledijo nekdanji delitvi JUS za hlodovino (I., II. in III. klasa).

- Posebej zbiramo tudi cene lesa listavcev za kurjavo, kjer ločeno zbiramo ceno bukovega lesa za kurjavo in les drugih trdih listavcev (hrast, gaber ...). Les za kurjavo je neobdelan les (iz debla in vej), ki se uporablja kot kurivo ali gorivo (Uradni list RS, št. 30/17).

Cene zbiramo v evrih na kubični meter (€/m³) brez DDV, v primeru lesa za celulozo in plošče je možnost podati ceno tudi v evrih na tono (€/t) brez DDV. Glavni cilj pa je, da v omejenem času zajamemo zadostno količino podatkov pri podjetjih, ki odkupujejo les iz zasebnih gozdov. Podatke posredujejo podjetja različnih velikostnih skupin glede na letni obseg odkupa:

- podjetja, ki odkupijo do 10.000 m³ lesa na leto,
- podjetja, ki odkupijo od 10.000 do 30.000 m³ lesa na leto,
- podjetja, ki odkupijo od 30.000 do 50.000 m³ lesa na leto in
- podjetja, ki odkupijo več kot 50.000 m³ lesa na leto.

Pri analizi zbranih cen se srečujemo s težavo, da podatki pri določenih GLS precej variirajo, kar delno izvira iz različnih interpretacij kakovostnih razredov s strani podjetij, ki podatke posredujejo. Zato cene GLS prikazujemo na različne načine.

Pri prikazu gibanja cen po posameznih obdobjih zbiranja po navadi podatke prikazujemo z aritmetično sredino brez osamelcev, ki jih izračunamo po formuli (Košmelj, 2007):

- meja za spodnji osamelec: $I_1 = Q_1 - \frac{3}{2} Q$
- meja za zgornji osamelec: $I_2 = Q_3 + \frac{3}{2} Q$
- kjer je Q kvartilni razmik: $Q = Q_3 - Q_1$

Za natančnejši prikaz razpršenosti pa podatke prikazujemo s pomočjo grafov »box-plot«, ki grafično ponazorijo skupine številčnih podatkov in pokažejo, kako razpršene so vrednosti, ki so nam jih posredovala sodelujoča podjetja: najmanjša vrednost (minimum), prvi kvartil (25 % podatkov), drugi kvartil (mediana ali srednja vrednost), tretji kvartil (75 % podatkov) in največja vrednost (maksimum).

Na Gozdarskem inštitutu Slovenije (GIS) zbiramo cene gozdnih lesnih sortimentov na slovenskem trgu od leta 2017 naprej v sklopu naloge javne gozdarske službe, ki jo financira Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (Jemec in Piškur, 2017a, 2017b; Stare, 2018). Cene tudi redno objavljamo na spletu (WCM, 2019a) in v različnih tiskanih virih (Jemec in Piškur, 2017c, 2018a, 2018b). Število podjetij, ki se ukvarjajo z odkupom, ni natančno znano. Je pa mogoče v Sloveniji od leta 2011 naprej pridobiti nacionalno poklicno kvalifikacijo odkupovalec odpremnik lesa (do 2017: odkupovalec lesa), kar ima v Sloveniji trenutno 284 posameznikov (NRP, 2019). Po navadi podatke o cenah na trgu posreduje od 20 do 30 poslovnih subjektov, katerih večji del je z manjšim obsegom odkupa, približno 70 % podjetij namreč spada v prvi dve velikostni skupini, z odkupom do 10.000 m³ lesa/leto ali z odkupom od 10.000 do 30.000 m³ lesa/leto. Delež največjih podjetij, ki posredujejo podatke, to je tistih, ki letno odkupijo več kot 50.000 m³ lesa, pa je okoli 20 %. Okvirno ocenjujemo, da podjetja, ki posredujejo podatke, v Sloveniji odkupijo približno 600.000 m³ lesa na leto.

4 ODKUPNE CENE GOZDNIH LESNIH SORTIMENTOV IZ ZASEBNIH GOZDOV

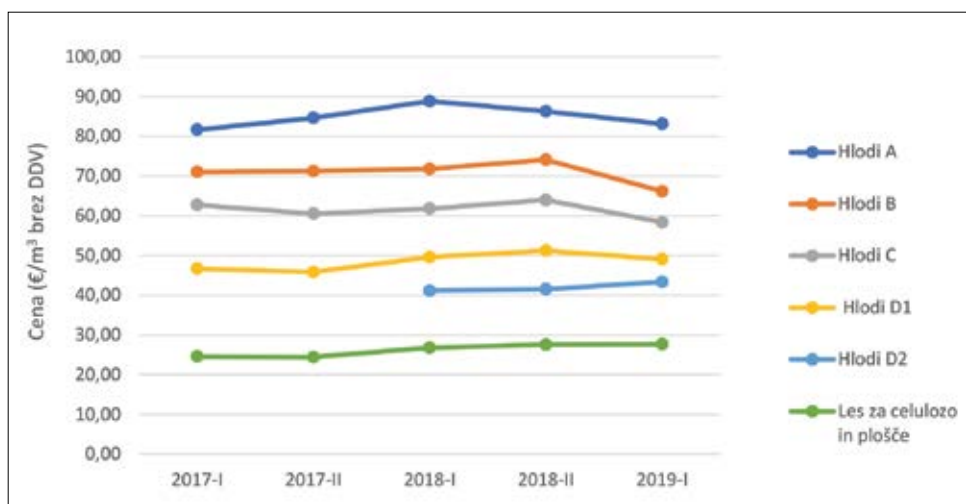
V Sloveniji je bila v zadnjih letih proizvodnja okroglega lesa pod močnim vplivom sanitarnega poseka, in tudi razlike v strukturi poseka po

drevesnih vrstah so posledica naravnih motenj v gozdovih. V letu 2017 je bil obseg proizvodnje gozdnih lesnih sortimentov večji pri iglavcih (63 %), med katerimi je najbolj zastopana smreka (SURs, preračun GIS). Prav tako struktura bruto poseka v slovenskih gozdovih v 2017 kaže na prevladujočo delež iglavcev (66 %) (ZGS, 2018). Odkup iz zasebnih gozdov je tudi odraz proizvodnje v gozdovih. Zadnji aktualni podatki za januar 2019 na SI-STAT portalu kažejo, da je količina odkupljenega okroglega industrijskega lesa iglavcev znašala 58.382 m³, med katerimi je bilo največ hlovodov za proizvodnjo žaganega lesa (75 %), sledi les za celulozo in plošče, najmanj pa je drugega okroglega industrijskega lesa (manj kot 1 %). Količina odkupljenega okroglega lesa listavcev je v enakem obdobju znašala 20.913 m³, med katerimi je bilo največ hlovodov listavcev za proizvodnjo furnirja in žaganega lesa (45 %), kjer 93 % predstavljata bukev in hrast, sledi les za celulozo in plošče (42 %), drug okrogel industrijski les pa predstavlja 10 % celotne količine odkupljenega okroglega lesa listavcev. Količina odkupljenega lesa za kurjavo je v januarju 2019 znašala 12.853 m³. Odkupne cene v zadnjih treh letih so, prav tako kot struktura poseka in proizvodnja okroglega lesa, pod vplivom sanitarnega poseka. Cene so izrazito različne tako v smeri znižanja cen – npr. hlovovina iglavcev – kot tudi višanja cen – les za celulozo in plošče listavcev (WCM, 2019b)

4.1 Cene gozdnih lesnih sortimentov iglavcev

Analiza zbranih cen, ki na GIS poteka od leta 2017 naprej, kaže na izrazito gibanje cen. V primerjavi s prvim zbiranjem v letu 2017 so cene iglavcev trenutno do 5 €/m³ (brez DDV) nižje (za kakovostna razreda B in C) ali višje (za kakovostne razrede A, D1, D2 in les za celulozo in plošče). Cene nižjih kakovostnih razredov iglavcev se višajo od začetka spemljanja trga v letu 2017. Cena lesa za celulozo in plošče je v prvi polovici leta 2019 kar 12 % višja kot v začetku leta 2017. Cene sortimentov iglavcev kakovostnih razredov B in C, ki zajameta največ količin na trgu, so se od začetka leta 2017 do konca leta 2018 zvišale (4 % za kakovostni razred B in 2 % za kakovostni razred C). Trenutne cene, torej v prvi polovici leta 2019, pa so izrazito nižje, in to kar 11 % za sortimente kakovostnega razreda B in 9 % za sortimente kakovostnega razreda C.

Med iglavci, za katere zbiramo cene (smreka, jelka, rdeči bor), v vseh kakovostnih razredih najvišjo ceno dosegajo smrekovi sortimenti, sledi jelka, najnižjo ceno pa ima rdeči bor. Trenutno (v prvi polovici leta 2019) se cena smreke za kakovostni razred A giblje od 95 do 110 €/m³ brez DDV in je z manjšimi odstopanji dokaj konstantna od leta 2017 naprej. Srednja vrednost cene sortimentov smreke za kakovostni razred B



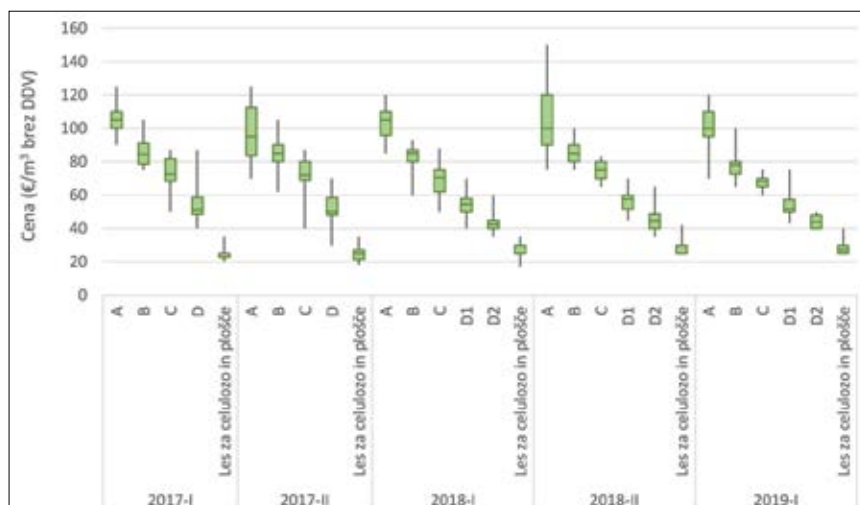
Slika 2: Prikaz gibanja povprečnih cen (aritmetična sredina brez osamelcev) gozdnih lesnih sortimentov iglavcev po kakovostnih razredih od leta 2017 naprej (vir podatkov GIS-GTE)

je od začetka leta 2017 do konca leta 2018 znašala 85 €/m³ (v razponu od 79 do 91 €/m³). V prvi polovici leta 2019 pa je kar 8 % nižja, in sicer znaša 78 €/m³, cena pa se giblje od 72 do 80 €/m³. Cena sortimentov smreke kakovostnega razreda C je bolj dinamična. V letu 2017 je znašala okoli 72 €/m³, v prvi polovici leta 2018 je padla za 2 €/m³, v drugi polovici leta 2018 se je ponovno dvignila in s 75 €/m³ dosegla najvišjo ceno. Aktualna cena v prvi polovici leta 2019 pa je znatno nižja in znaša 68 €/m³ (v razponu od 65 do 70 €/m³). Najnižjo ceno doseže les za celulozo in plošče (velja za vse drevesne vrste), ki se pri smreki giblje od 25 do 30 €/m³. Cena se je od začetka leta 2017, ko je znašala 25 €/m³, v drugi polovici leta 2018 dvignila na 30 €/m³, kar je 20 % zvišanje cene. Trenutna cena pa je 3 €/m³ nižja, kar znaša 9 %.

4.2 Cene gozdnih lesnih sortimentov listavcev

Pri gozdnih lesnih sortimentih listavcev se cene tudi v kratkem obdobju spremljanja izrazito spreminjajo, in sicer tako pri buki kot hrastu je opazno višanje cen. Bukovi hlodi kakovostnega razreda A1 imajo v prvi polovici leta 2019 kar 30 €/m³ (oziroma 35 %) višjo ceno kot v začetku leta 2017. Pri bukovih hloilih kakovostnega razreda A2 se je povprečna cena najprej izrazito dvignila (od prve polovice leta 2017 do 2018 za skoraj 30 %), potem pa od prve polovice leta 2018 ostaja

zelo konstantna. Podoben trend je tudi za kakovostna razreda B in C. Povprečna cena bukovih hlovov kakovostnega razreda B trenutno (v prvi polovici leta 2019) znaša 75 €/m³, cena pa se giblje od 70 do 80 €/m³. Od začetka zbiranja podatkov v letu 2017 se je cena dvignila za 20 %. Povprečna cena bukovih hlovov kakovostnega razreda C trenutno znaša 65 €/m³, cena pa se giblje od 60 do 70 €/m³. Povprečna cena se je od začetka zbiranja podatkov v letu 2017 dvignila kar za 23 %. Pri hrastu pa so, predvsem pri hlovovini višje kakovosti, razlike še izrazitejše. Za kakovostni razred F1 hrastovih sortimentov premera več kot 50 cm znaša povprečna cena v prvi polovici leta 2019 kar 450 €/m³, ki pa se giblje od 300 do 500 €; cena se je od leta 2017 zvišala za 61 %. Povprečna cena sortimentov hrasta F1, premera do 50 cm, pa je nižja in znaša 350 €/m³. Cena se giblje od 250 do 500 €/m³, je pa od leta 2017 višja kar za 89 %. Cena hrasta, premera več kot 50 cm za kakovostni razred B, se je od začetka leta 2017 do leta 2019 zvišala za 91 % in trenutno znaša 220 €/m³, cena pa je v razponu od 130 do 250 €/m³. Povprečna cena hrasta, premera do 50 cm za kakovostni razred B, se je od začetka leta 2017 do leta 2019 prav tako konstantno višala in trenutno znaša 220 €/m³, kar je 100 % zvišanje cene, cena pa je v razponu od 150 do 250 €/m³. Cena hrasta, premera več kot 50 cm za kakovostni razred C, se je od začetka leta 2017 do leta



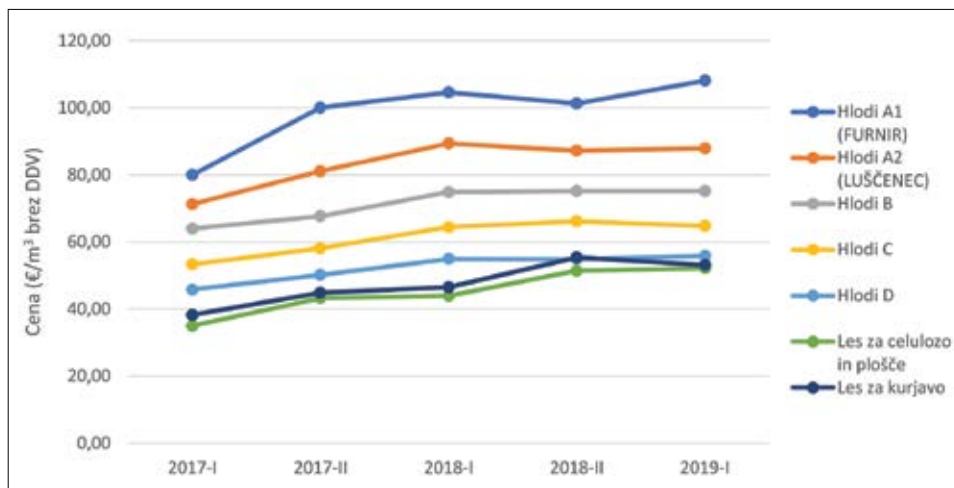
Slika 3: Prikaz razpona cen gozdnih lesnih sortimentov smreke po kakovostnih razredih (prečka v okviru z ročaji prikazuje srednjo vrednost) (vir podatkov GIS-GTE).

2019 zvišala za 82 % in trenutno znaša 150 €/m³, cena pa je v razponu od 120 do 170 €/m³. Cena hrasta, premera do 50 cm za kakovostni razred C, se je od začetka leta 2017, ko je znašala 80 €/m³, do leta 2019 zvišala za 75 % in trenutno znaša 140 €/m³, cena pa je v razponu od 100 do 170 €/m³.

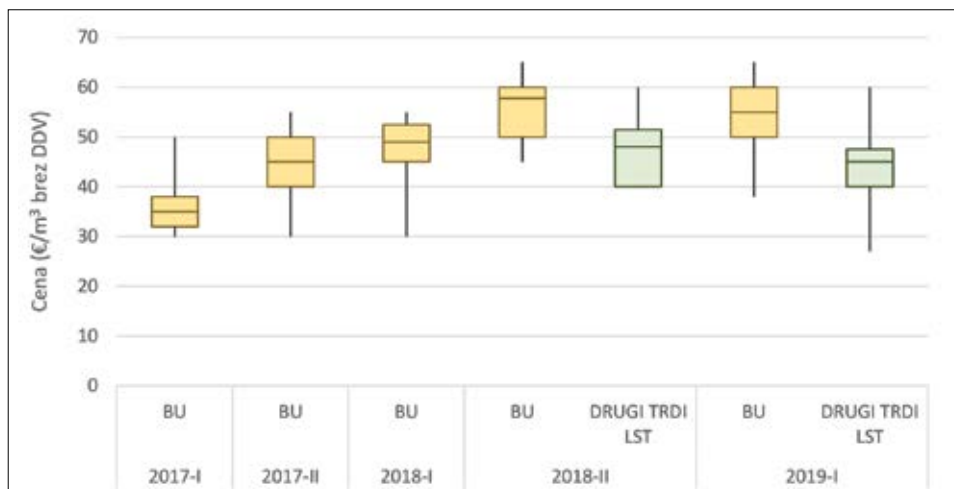
4.3 Cene lesa za celulozo in plošče

Najvišje cene lesa za celulozo in plošče glede na drevesno vrsto dosega bukov les, sledi les drugih trdih listavcev, najnižje cene pa les iglavcev, med

katerimi glede na drevesno vrsto (smreka, jelka, rdeči bor) ni izrazitih razlik. Cene lesa za celulozo in plošče se višajo od leta 2017 naprej. Izrazito so se cene zvišale pri bukovem lesu, kar za 25 %, in v prvi polovici leta 2019 cena znaša 52,5 €/m³. Razlog za zvišanje so tržne razmere. Prav tako je izrazito povišanje cene, kar za 29 %, drugih trdih listavcev, ki trenutno znaša 45 €/m³. Cena iglavcev za celulozo in plošče pa je znatno nižja in sicer 27 €/m³ (brez DDV) za vse drevesne vrste, za katere zbiramo ceno, in se je od leta 2017 dvignila za 8 %.



Slika 4: Prikaz gibanja povprečnih cen (aritmetična sredina brez osamelcev) gozdnih lesnih sortimentov bukve po kakovostnih razredih od leta 2017 naprej (vir podatkov GIS-GTE)



Slika 5: Prikaz gibanja in razpona cen lesa za kurjavo od leta 2017 naprej (prečka v okviru z ročaji prikazuje srednjo vrednost) (vir podatkov GIS-GTE).

4.4 Cene lesa za kurjavo

V Sloveniji je trg z lesom za kurjavo zelo pomemben, saj se več kot polovica gospodinjstev ogreva z lesnimi gorivi. Glede na rezultate raziskave o rabi lesa v energetske namene v gospodinjstvih (Sever in sod., 2017) večina gospodinjstev, ki za ogrevanje uporabljata drva (56 %), le-ta pridobi iz svojega ali sorodnikovega gozda. Druga gospodinjstva pa drva kupijo neposredno pri kmetu, pri trgovcih ali pri gozdarskih podjetjih. Poleg tega več kot polovica gospodinjstev (67 %), ki se ogrevajo na drva, prihaja iz ruralnega okolja. Podatki kažejo, da je več kot polovica gospodinjstev, ki se ogrevajo na drva, samooskrbnih, zato tudi velik del lesnih goriv, ki jih porabimo v Sloveniji, pride na trg.

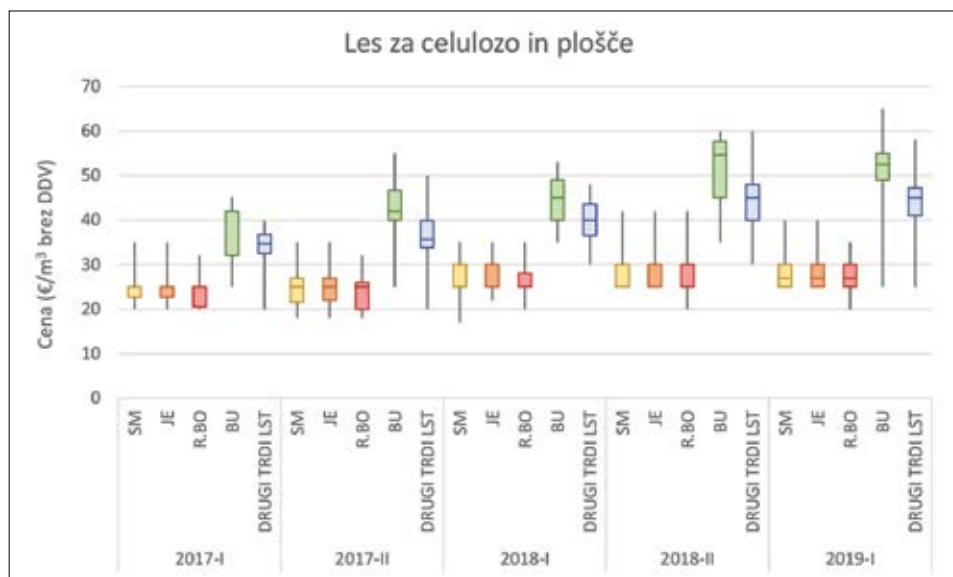
Cene bukovega lesa za kurjavo so se od začetka zbiranja v letu 2017 zvišale iz 35 €/m³ do 58 €/m³ v novembru 2018, to je kar za 66 %. Trenutna cena v prvi polovici leta 2019 pa znaša 55 €/m³ in se giblje od 50 do 60 €/m³. Cene drugih trdih listavcev za kurjavo so nekoliko nižje (trenutno 18 %) kot cene bukovega lesa, in sicer cena znaša 45 €/m³ (brez DDV).

5 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Na trg gozdnih lesnih sortimentov vpliva mnogo dejavnikov: gospodarske razmere, podnebne spre-

membe, povečan obseg sanitarne sečnje in večje količine lesa na trgu, ki največkrat povzročijo spremembe cen lesa. Zadnje desetletje so zelo zaznamovale naravne motnje v slovenskih gozdovih, ki so povzročile velike spremembe pri gospodarjenju z njimi, razgibale trg, sanacija škode pa je izrazito povečala odkup lesa iz zasebnih gozdov. V zadnjih letih je tako odkup lesa iz zasebnih gozdov rekordno velik (Piškur, 2017). Tako velike razpoložljive količine posekanega lesa so povzročile logistične težave pri prodaji lesa in dodaten pritisk na cene. V letu 2018 se je zaradi sanacije ujm, ki je povečala posek iglavcev, zmanjšal obseg poseka listavcev in posledično so se zmanjšale količin le-teh na trgu, kar je bil tudi eden od vzrokov, da so se cene GLS listavcev na trgu zvišale, cene GLS iglavcev pa znižale. Poleg vseh omenjenih dejavnikov je na trgu tudi vse večje povpraševanje po lesnih gorivih zaradi potrebe po rabi obnovljivih virov energije. To zagotovo vodi tudi v spremembe strukture oskrbe z lesom v prihodnosti, predvsem pri listavcih (Gejdoš in Potkány, 2017).

Ker na GIS zbiramo podatke zelo kratko obdobje, zaenkrat težko govorimo o trendu gibanja cen, opaziti pa je mogoče, da je trg zelo razgiban, cene znotraj posameznega kakovostnega razreda imajo širok razpon in so odvisne od mnogo dejavnikov.



Slika 6: Prikaz razpona cen lesa za celulozo in plošče po drevesnih vrstah (prečka v okviru z ročaji prikazuje srednjo vrednost) (vir podatkov GIS-GTE).

Kljub zahtevnosti razvrščanja sortimentov v kakovostne razrede in neenotnosti na trgu smo uspeli dobiti jasno sliko o stanju na trgu. Zelo pomembno je namreč poznavanje razlik v ceni med posameznimi kakovostnimi razredi, npr. pri hrastu so razlike tudi več kot 100 €/m³ med posameznimi (predvsem višjimi) kakovostnimi razredi. Poznavanje razlik v ceni za različne kakovostne razrede bo zagotovo pripomoglo k večji želji zasebnih lastnikov gozdov, da bi okrepili svoj položaj na trgu, izboljšali kakovost svojih gozdov ter se pravočasno odločili za posek, ko sortimenti dosegajo najvišje cene na trgu. Dolgoročno gibanje cen lesa bo zagotovo odvisno od dostopnega lesa (ki ga lahko zagotovijo zasebni lastniki gozdov) in tehnoloških sprememb.

Natančnejši prikaz razdelitve cen GLS po kakovostnih razredih in za posamezno drevesno vrsto je dostopen na: <http://wcm.gozdis.si/cene-okroglega-lesa>.

6 VIRI

- Gejdoš M., Potkány M. 2017. Prediction and analysis of Slovakian timber trade on global market conditions. *Serbian Journal of Management* 12, 2: 281–289
- Jemec T., Piškur M. 2017a. Odkupne cene gozdno lesnih sortimentov v Sloveniji v prvi polovici leta 2017: strokovna ekspertiza v okviru nalog javne gozdarske službe GIS aktivnosti 5/1.1. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 3 str.
- Jemec T., Piškur M. 2017b. Odkupne cene gozdno lesnih sortimentov v Sloveniji v drugi polovici leta 2017: strokovna ekspertiza v okviru nalog javne gozdarske službe GIS aktivnosti 5/1.1. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 3 str.
- Jemec T., Piškur M. 2017c. Odkupne cene gozdnih lesnih sortimentov. *Kmetovalec* 85, 12
- Jemec T., Piškur M. 2018a. Odkupne cene lesa na kamionski cesti. *Gozdarski vestnik* 76, 4: 216–218
- Jemec T., Piškur M. 2018b. Odkupne cene lesa na kamionski cesti: analiza cen gozdnih lesnih sortimentov. *Lesarski utrip* 24, 163: 34–35
- Jemec T., Stare D., Klun J., Krajnc N., Triplat M., Ščap Š., Jevšenak J., Dolenšek M., Piškur M. 2017. Zasnova metodologije in vprašalnika o zbiranju cen gozdarskih storitev: odkupne cene gozdno lesnih sortimentov: strokovna ekspertiza v okviru nalog javne gozdarske službe GIS aktivnosti 5/1.1. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 16 str.
- Košmelj K. 2007. *Uporabna statistika – 2. dopolnjena izdaja*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta. (Splet) Dostopno na: http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/groups/2721/Uporabna_statistika_01.pdf (2. 4. 2019).
- NRP – Nacionalno informacijsko središče. 2011. (Splet) Dostopno na: <http://www.nrpslo.org/> (5. 4. 2019).
- Piškur M. 2015a. Vpliv gradacije podlubnikov na trg okroglega lesa iglavcev. *Lesarski utrip* 21, 4: 40–41
- Piškur M. 2015b. Vpliv posledic zleda na dogajanje na trgu. *Lesarski utrip* 21, 1: 38–39
- Piškur M. 2017. Trg z gozdnimi lesnimi sortimenti v letu 2016. *Lesarski utrip* 23, 161: 30–31
- Pravilnik o merjenju in razvrščanju gozdnih lesnih sortimentov iz gozdov v lasti Republike Slovenije. 2017. Ur. l. RS, št. 30/17
- Sever K., Krajnc N., Piškur M. 2017. Poraba lesa za ogrevanje v gospodinjstvih v kurilni sezoni 2016/2017: strokovna ekspertiza v okviru nalog javne gozdarske službe GIS aktivnosti 5/3.2. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 32 str.
- Stare D. 2018. Odkupne cene gozdno lesnih sortimentov v Sloveniji v letu 2018: strokovna ekspertiza v okviru nalog javne gozdarske službe GIS aktivnosti 5/3.3. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 9 str.
- Suchomel J., Gejdoš M., Ambrušová L., Šulek R. 2012. Analysis of price changes of selected roundwood assortments in some Central Europe countries. *Journal of Forest Science* 58, 11: 483–491
- SURS - Statistični urad Republike Slovenije. 2018. Metodološko pojasnilo, odkup lesa. (Splet) Dostopno na: <https://www.stat.si/statweb/File/DocSysFile/8205> (28. 3. 2019)
- SURS - Statistični urad Republike Slovenije. 2019. Proizvodnja gozdnih lesnih sortimentov (1000 m³), Slovenija, za leto 2017.
- Zakon o gozdovih. 1993. Ur. l. RS, št. 30/93
- ZGS - Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2017. 2018. Zavod za gozdove Slovenije, 141 str.
- WCM – WoodChainManager. 2019a. Cene okroglega lesa, Cene gozdnih lesnih sortimentov. (Splet) Dostopno na: <http://wcm.gozdis.si/cene-okroglega-lesa> (5. 4. 2019)
- WCM – WoodChainManager. 2019b. Cene okroglega lesa (SURS). (Splet) Dostopno na: <http://wcm.gozdis.si/cene-okroglega-lesa> (17. 5. 2019)

Iščemo karantenske in druge gozdu nevarne organizme

Azijski hrastov kozliček (*Massicus radei*)

Maarten de Groot, Gozdarski inštitut Slovenije,
(maarten.degroot@gozdis.si)



Azijski hrastov kozliček

LATINSKO IME

Massicus raddei (Blessig, 1872)

RAZŠIRJENOST

Azijski hrastov kozliček izvira iz vzhodnega dela Azije. V Evropi in v Sloveniji ga še nismo našli.

GOSTITELJI

Hrastí (*Quercus* spp.) in kostanji (*Castanea* spp.). Našli so ga tudi na jesenu (*Fraxinus* sp.), murvi (*Morus* sp.), kostanjevcu (*Castanopsis* sp.) in pavlovniji (*Paulownia* sp.).

OPIS

Odrasli so veliki rjavi kozlički (Coleoptera, Cerambycidae), ki v dolžino zrastejo 35–63 mm. Značilne so zelo dolge antene, ki so pri samcih daljše kot telo, samičine pa so nekoliko krajše. Razvoj kozlička traja od 3 do 4 leta; na Kitajskem se odrasli hrošči pojavljajo sinhrono v obdobju štirih let, le malo odraslih pa se zaradi spremenljivosti v trajanju življenjskega kroga pojavi tudi vsako leto. Odrasli hrošči se pojavijo od julija do avgusta in so aktivni ponoči. Samica odloži jajčeca posamično v razpoke skorje gostiteljskih dreves. Jajčeca so ovalna in mlečno bela, proti koncu razvoja postanejo rumenkasta. Ličinke se izležejo po približno enajstih dneh; so bele do rjave in na koncu razvoja dolge krog 65 mm. Najprej se prehranjujejo v floemu, kasneje pa v lesu. Povprečno je v enem drevesu okrog 20 ličink, vendar so na Kitajskem znane tudi najdbe, kjer je bilo v enem drevesu kar desetkrat toliko ličink. Bube so rumeno bele, dolge od 31 do 65 mm, njihov razvoj traja približno 26 dni. Ko hrošči izletijo iz gostiteljskega drevesa, za sabo pustijo izhodno odprtino v skorji.

ZNAMENJA (SIMPTOMI)

- presvetljena krošnja zaradi manjših listov, ki so včasih porumeneli (v celotni krošnji ali omejeno na posamične veje), ali odmre drevo,
- rovi v lesu,
- črvine na tleh ob deblu,
- izhodne odprtine,
- odrasli osebk; odrasle privlači svetloba.

VPLIV

V Evropi hrast in kostanj rasteta v gozdovih in nasadih ter sta gospodarsko in ekološko zelo pomembna. Še posebno hrast je eden od najpomembnejših gradnikov gozdov na tem območju. Hrast in kostanj sta pogosto posajena tudi kot okrasno drevje v urbanih območjih, kjer imata pomembno estetsko funkcijo. Obe vrsti sta zelo pomembni za pridobivanje lesa. Kozliček napade drevesa, starejša od 35 let. Ni podatkov, kako občutjive so za to vrsto evropske vrste hrastov in kostanjev. Čeprav so za to vrsto številne negotovosti glede biologije, razpona gostiteljev in gospodarskega vpliva, nedavne izkušnje vnosa škodljivcev z lesom iz Kitajske (npr. *Anoplophora* spp., *Aromia bungii*) v regijo EPPO terjajo previdnostni pristop.

MOŽNE ZAMENJAVE

Na hrastih se pojavlja več domorodnih vrst kozličkov, ki pa jih je po morfoloških znakih mogoče razlikovati od tujerodne vrste *Massicus raddei*. Nižje razvojne stopnje različnih vrst je mogoče zanesljivo razlikovati med seboj samo s pomočjo molekularnih tehnik.

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: Odrasel hrošč azijskega hrastovega kozlička (foto: harum.koh, INaturalist)

Slika 2: Ličinka azijskega hrastovega kozlička (foto: Wang Xioa-Yi, Chinese Academy of Forestry)

Slika 3: Buba azijskega hrastovega kozlička (foto: Wang Xioa-Yi, Chinese Academy of Forestry).

Slika 4: Rovi v lesu, ki jih izjedajo ličinke azijskega hrastovega kozlička (foto: Wang Xioa-Yi, Chinese Academy of Forestry).



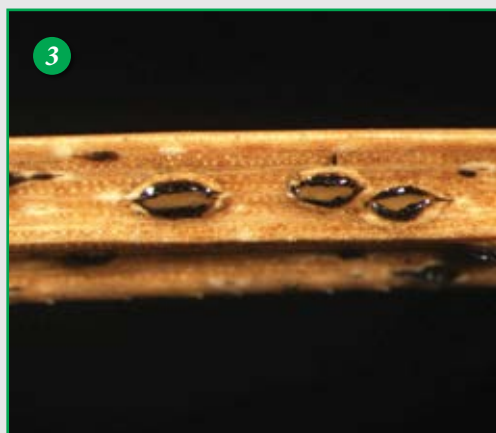
Tisk in oblikovanje publikacije je izvedeno v okviru projekta LIFE ARTEMIS (LIFE15 GIE/SI/000770), ki ga sofinancirajo Evropska komisija in okviru finančnega mehanizma LIFE, Ministrstvo za okolje in prostor, Mestna občina Ljubljana in Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije. Priprava 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

Osip iglic zelenega bora (*Meloderma desmazieri*)

Dr. Nikica Ogris, Oddelek za varstvo gozdov,
Gozdarski inštitut Slovenije (nikica.ogris@gozdis.si)



Osip iglic zelenega bora

LATINSKO IME

Meloderma desmazieri (Duby) Darker (sin. *Hypoderma brachysporum* Speg., anamorf *Leptostroma strobicola* Hilitzer)

RAZŠIRJENOST

Areal glive je Severna Amerika, od koder so jo prenesli v Evropo in na druge celine.

GOSTITELJI

Najpogostejši gostitelji glive so zeleni bor (*Pinus strobus*) in drugi petigličasti bori. Redko okuži tudi dvo- in triigličaste bore.

OPIS

Gliva je verjetno endofit v živih iglicah, povzroča odmiranje oslabilih iglic in ni zelo patogena. Trosišča oblikuje na odmrlih iglicah. Trosišča so črna, podolgovata, eliptična, obdaja jih ozek svetel kolobar (histerotecij). Najpogosteje jo najdemo na tistih iglicah, ki so v šopih še pritrjene na vejico, v opadu redko oblikuje trosišča. Spomladi do jeseni askospore okužijo mlade iglice, kjer se najprej pojavijo rumene pege, ki kasneje porjavijo in dajejo zelo okuženim drevesom rdečkast videz. Trosišča se razvijajo na odmrlih delih iglic naslednjo pomlad in dozoriijo od maja do junija.

ZNAČILNA ZNAMENJA (SIMPTOMI)

- Iglice rumenijo, kasneje rjavijo in odpadajo (slika 1). Drevo lahko dobi rjavkasto-rdečkast videz.
- Poškodovane iglice so pogosto v šopih pritrjene na vejico.
- Na iglicah so do 1 mm dolgi črni, podolgovati histeroteciji, ki jih obdaja ozek svetel kolobar na povrhnjici odmrle iglice. Trosišča so vidna s prostimi očmi, še lepše z ročno lupo (sliki 2 in 3).

- Aski so valjasti, veliki 100–150 µm in vsebujejo osem askospor (slika 4), ki so velike 25–40 × 3,5–4,5 µm in obdaja jih širok sluzast ovoje.
- Parafize so večcelične, na vrhu rahlo odebeljene in pogosto ukrivljene (slika 5).

VPLIV

Na Češkem in Nemčiji poročajo o obsežnem sušenju zelenega bora zaradi glive *M. desmazieri* in jo v gospodarskih gozdovih zatirajo s sanitarnim posekom. Bolezen lahko povzroča obsežno sušenje iglic, zaradi česar odmirajo vejice in celotna drevesa. Osip iglic zelenega bora je največji v predelih z vlažnim zrakom, v dolinah in ob potokih. Okužuje mlade in tudi starejše borovce, a so mlajše rastline za bolezen bolj dovzetne. Osip iglic zelenega bora je pomembna bolezen v drevesnicah, medtem ko v gozdu njen vpliv ni tako izrazit.

MOŽNE ZAMENJAVE

Osip iglic zelenega bora, ki ga povzroča *Meloderma desmazieri*, lahko zamenjamo z osipi iglic, ki jih povzročajo druge vrste gliv, npr. iz rodu *Lophodermium*. Podobne simptome lahko povzročijo tudi druge glive: rumeni borov osip (*Cyclaneusma minus*), rdeča pegavost borovih iglic (*Dothistroma pini* in *D. septosporum*), rjavenje borovih iglic (*Lecanosticta acicola*), sušica najmlajših borovih poganjkov (*Diplodia pinea*) in *Sclerophoma pityophila*. Vse naštete bolezni lahko ločimo po tipu trosišč in mikroskopskih značilnostih.

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: Zeleni bor je poškodovala gliva *Meloderma desmazieri*; iglice rumenijo, rjavijo in odpadajo (foto: Petr Kapitola, Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture, Bugwood.org)
Slika 2: Črna trosišča na iglicah (histeroteciji) (foto: Petr Kapitola, Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture, Bugwood.org)

Slika 3: Navlaženi histeroteciji glive *Meloderma desmazieri* (foto: Dušan Jurc)

Slika 4: Dva aska in askospori glive *M. desmazieri* (foto: Dušan Jurc)

Slika 5: Parafize glive *M. desmazieri* (foto: Dušan Jurc)



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).



Josip Ressel – gozdar in izumitelj

Josip Ressel – Forester and Inventor

Mitja CIMPERŠEK¹

Izvleček:

Cimperšek, M.: Josip Ressel – gozdar in izumitelj; *Gozdarski vestnik*, 77/2019, št. 4. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 16. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Genialni češki izumitelj in izjemen gozdar Josef Ressel je pustil neizbrisen pečat tudi v slovenskem gozdarstvu. Večinoma je deloval na Krasu, kjer je med prvimi spoznal, da je pogozdovanje kamnitih goličav edini mogoči način za izboljšanje težavnega življenja tamkajšnjih prebivalcev. Prestavitev njegovega spomenika z neugledne lokacije na Aškerčevem trgu v park gozdarskega inštituta bi se mu gozdarji častno poklonili.

Pred poldrugim stoletjem se je s pogozdovanjem črnega bora začela metamorfoza Krasa. Za revitalizacijo pogozdovanje, ožvitev gole in kamnite puščave ima nemalo zaslug genialni izumitelj in vizionarski gozdar Josef Ressel, ki je med prvimi spoznal, da bi lahko trudapolno življenje Krašovcev izboljšali, če bi s pogozdovanjem revitalizirali kamnite pašnike. Ressel je bil sodobnik Prešerna, ki je živel v času, ko se je po propadu Beneške države začel razvijati Trst, z njim pa tudi trgovina z lesom in pomorski promet.

Ključne besede: Ressel, pogozdovanje Krasa, črni bor, zgodovina gozdarstva

Abstract:

Cimperšek, M.: Josip Ressel – Forester and Inventor; *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)*, 77/2019, vol 4. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 16. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The genial Czech inventor and exceptional forester Josef Ressel left an indelible mark also on Slovenian forestry. He was mainly active on the Karst in its sense of an area, where he as one of the first found out that afforestation of the rocky barren land was the only possible way to improve the lives of the inhabitants. Moving his monument from the insignificant location on Aškerčev trg (Aškerc Square) into the park of the Forestry Institute, the foresters would pay him well-deserved tribute.

A century and a half ago, afforestation of the Karst with black pine started the metamorphosis of the area. To a great extent, the barren and rocky wasteland was revitalized, afforested and revived by the merit of the genial inventor and visionary forester Josef Ressel, who was one of the first to find out that the troublesome lives of the Karst inhabitants could be improved by afforestation of the rocky pastures. Ressel was Prešeren's contemporary; he lived in the period, when, after the downfall of the Venetian state, Trieste as well as wood commerce and naval transport began to develop.

Key words: Ressel, afforestation of Karst, black pine, history of forestry

1 ŽIVLJENJE IN DELO JOSIPA RESSLA

1.1 Josip Ressel kot gozdar

Ressel se je rodil leta 1793 v češkem Hrudimu. Gimnazijo je obiskoval v Linzu, šestnajstleten se je prijavil k topničarjem, kjer je z Vegovimi učbeniki pridobil osnovno matematično znanje. Zaradi

šibkega zdravja se je leta 1812 moral prepisati na dunajsko univerzo – področje naravoslovja in družboslovja. Zaradi pomanjkanja denarja je kandidiral za štipendijo na gozdarski akademiji v Mariabrunnu. Ker se je pridružil skupini 42-ih študentov, ki so se pritožili zaradi slabe in drage hrane, je kljub odličnemu uspehu izgubil štipendijo in se je moral zaposliti.

¹ C. M., Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. mitja.cimpersek@gmail.com

Leta 1817 je bil kot distriktni gozdar razporejen v gozdove razpuščenega samostana Pleterje. V dveh letih je z merilno mizo premeril in skartiral Krakovski hrastov gozd, ki je obsegal 6.000 oralov, občasno pa je dijake novomeške gimnazije učil lepopisje. Leta 1820 je bil dodeljen oskrbništvu državnih gozdov v Ljubljani, a je bil še isto leto, na lastno željo prestavljen v Trst, kjer je bil zaposlen kot namestnik gozdarskega mojstra. Med letoma 1824/25 je ponovno služboval v Ljubljani, od leta 1832 do 1835 v Motovunu, nato ponovno v Trstu, med leti 1843/48 pa je deloval v beneškem Arzenalu. Ko je 1848 izbruhnila marčna revolucija, ki so jo italijanski iredentisti uperili proti Nemcem, se je vrnil v Trst. Leta 1857 je bil službeno v Ljubljani, kjer se je na Barju okužil z bakterijo tifusa in umrl osamljen v nekem gostišču. Pokopali so ga na ljubljanskem pokopališču sv. Krištofa.

Med službovanjem v Trstu je skrbel za državne gozdove. Za Trnovski gozd in Panovec je izdelal sestojne karte, za Trnovski gozd pa tudi načrt cestnega omrežja. Posebno pozornost je namenil Motovunskemu dobovemu gozdu, ki so ga že Benečani gojili za potrebe ladjedelništva. Do leta 1860 so ladje gradili iz lesa; zanje so potrebovali 80 % krivenčastega ter 20 % ravnega lesa. Krivenčast hrastov les za ladje je bil 20-krat več vreden od drv. Od leta 1839 je bil kot mornariški gozdarski intendant zadolžen za oskrbo ladjedelnic z lesom. Prevzel je beneško vzgojo dreves in hrastove sestoje obnavljal z redkim sajenjem hrastov.

Že kmalu po prihodu v Trst, leta 1822, je uvidel težave devastiranih gozdov na Krasu. Ressel je prvi spoznaval življenje Kraševcev in menil, da je njihovo siromaštvo mogoče izboljšati s pogozdovanjem kraških goličav, s čimer bi dosegli dvoje: zagotovili bi dovolj lesa za ladje, prebivalci pa bi pridobivali dodatne dohodke. Na njegovo pobudo so leta 1837 na otoku Krku poskusno osnovali gozdove s sajenjem hrastovega želoda. Mladike so se po nekaj letih posušile, ker so bile nezaščitene izpostavljene vročini in vetru. Ressel je domneval, da bi hrastove mladice preživele, če bi rasle v zaščiti brinja. Le-to je namreč edino rastje, ki ga koze ne objedajo. Želod naj bi posadili šele po tem, ko bi brinje doseglo višino dveh pednjev.

Po naročilu istrskega okrožnega glavarja Grimshitzza in deželnega guvernerja Stadionona je leta 1842 izdelal načrt o Ponovni pogozditvi občinskih zemljišč v Istri (*Wiederbewaldung Istriens*), po katerem bi zasadili 230 tisoč oralov istrskih občinskih zemljišč. Kot mornariški uradnik se je prvenstveno zavzemal za sajenje hrasta in macesna. Redko sajenje je priporočal tudi zato, da bi lahko pozneje med drevjem pasli živino. Pri svojih načrtih je vedno upošteval težavne socialno-ekonomske težave prebivalcev (Anko, 1993).

Potrebo po pogozdovanju je utemeljil s pomanjkanjem ladijskega lesa in drv pa tudi travne krme. Čeprav je bila gradnja železnih ladij stroškovno ugodnejša, je Ressel menil, da imajo lesene ladje številne prednosti. Avstrijska trgovska mornarica, ki je tedaj imela 523 ladij, bi samo za vzdrževanje potrebovala 6.167 m³ lesa na leto.

V Tehničnem muzeju na Dunaju je v rokopisu ohranjena metoda zatiranja podlubnikov s pomočjo lovnih dreves, ki jo je Ressel uspešno preizkusil v Motovunu, kjer je služboval med letoma 1832/35 (Johann, 1994).

Leta 1850 je sestavil posebno poročilo o Izvozu lesa (*Über Holzausfuhrfrage*), v katerem je obravnaval carinske dajatve za les, ki je bil namenjen izvozu, kritično je opisal tedanjo gozdarsko politiko, ki ni zagotavljala ladijskega lesa.

Leta 1851 je za tržaški in goriški Kras izdelal načrt o obnovi gozdov, ki pa je le delno ohranjen. Resselova je bila zamisel o sajenju in vzgoji sadnega drevja, zlasti kostanja in oreha, domnevno tudi črnega bora (Johann, 1994). Reliktne gozdove črnega bora je spoznal že v času študija v Mariabrunnu, ki so jugozahodno od Dunaja, med Dunajskim novim mestom in Glognitzom, kjer se črni bor na površini okoli 80.000 ha družijo s toploljubno vegetacijo, podobno kot uspeva na Krasu. Gozdarska akademija je imela v sestojih črnega bora tudi raziskovalne ploskve.

Leta 1855 je J. Ressel zbral podatke za zgodovino mornariških gozdov (*Geschichte der Marinewälder*) ter objavil seznam gozdov, iz katerih so se oskrbovale avstrijske ladjedelnice (Mayer, 1994):

a) v beneškem kraljestvu so bili državni gozdovi:

– hrastov gozd Montello pri Trbižu	10.000 joh
– jelovo-bukovi gozdovi Conseglia pri Bellunem	12.000 joh
– jelovi in macesnovi gozd Somadida pri Cadoru	2.500 joh
– 34 manjših gozdov	1.800 joh

b) v grofiji Gorice

– hrastovi gozdovi	4.000 joh
--------------------	-----------

c) v Istri

– hrastov gozd v Motovunu	2.800 joh
– hrastovi gozdovi na Krku	170 joh

d) hrastovi gozdovi v Kostanjevici	6.000 joh
---	-----------

e) hrastovi g. zagrebške škofije	2.000 joh
---	-----------

skupaj	41.270 joh
---------------	------------

Zanimivo je tudi njegovo razmišljanje o načinih gospodarjenja, ki je v rokopisu ohranjeno v Tehničnem muzeju na Dunaju. Ressel je primerjal golosečno gospodarjenje s prebiralnim; prvo je označil kot kameralno, drugo kot ladjedelniško. Kameralni sistem izhaja iz visokih enomernih in gostih sestojev, ki se gojijo do največ sto let ter obnavljajo s sečnjo na golo. V gosti zarasti vzgojena drevesa so ravna in za ladjedelništvo komaj uporabna. Vzgoja ladijskega lesa ima več skupnega z raznodobnimi gozdovi ali s pragozdovi, v katerih so drevesa raznovrstne rasti in s prebiranjem uspešneje zagotavljajo trajnost donosov. Z nasprotovanjem prevladujočemu enodobnemu gospodarjenju in sečnjam na golo je bil Ressel s svojimi idejami daleč pred drugimi in zato nerazumljen ter celo nezaželen (Johann, 1994).

1.2 Ressel izumitelj in tehnik

Največ časa, truda in denarja je vložil v pogon ladij. Leta 1829 je zanj kot prvi uporabil dvojni Arhimedov vijak, toda njegov izum je leta 1839 patentiral Anglež F. P. Smith (Haws, 1075). Pri poskusih so ga onemogočili že v Trstu, nato pa so mu idejo za pogon ladij z vijakom ukradli Francozi, prevarali pa so ga tudi Angleži (Morazé, 1976). Razen ladijskega vijaka je izumil še številne druge tehnične rešitve, ki pa mu niso prinesle nobenega zadovoljstva. Šikanirali so ga tudi nadrejeni avstrijski birokrati, ker jih je motila njegova napredna strokovna miselnost.

Zaradi reformističnega nagnjenja je bil v višjih krogih slabo zapisan, moteč je bil tudi njegov slovanski izvor. V več kot štiridesetletni delovni dobi je imel sramotno nizko in vso dobo enako letno plačo, 800 gld., vmes so mu jo celo znižali. Tako kot tedanji umetniki je bil tudi Ressel vse življenje zaničevan, šele po smrti so priznali njegovo iznajditeljsko genialnost, pionirsko delo pri obnovi gozdov na Krasu in strokovno ravnanje z gozdovi.

2 OBELEŽEVANJE NJEGOVEGA SPOMINA

Okrog leta 1858 so prijatelji in znanci zbrali denar in mu ob ogradi Navja postavili nagrobnik iz temno sivega marmorja (Slika 1), ki ga je krasilo pozlačeno sidro, obdano s hrastovimi vejicami in nemškimi napisom. Okoli spomenika je bila pozneje dodana še kovana železna ograja. Leta 1879 so spomenik obnovili Resselovi kolegi in Državno društvo avstrijskih gozdarjev. Za nagrobnik je nato dolga leta skrbelo Kranjsko-primorsko gozdarsko društvo. Ob 25-letnici Ljubljanskega Sokola so češki rojaki pripravili slovesnost ob njegovem grobu.

Leta 1863 so pred Tehniško univerzo (Technische Hochschule) na Dunaju postavili spomenik, ki je bil prvotno predviden za Trst. Toda Italijani, ki so sovražili vse, kar je bilo avstrijskega ali slovanskega, namerno niso našli primerne lokacije.

Na visokem kamnitem podstavku je v bron vlita statua stoječega Resslerja, ki z levo roko drži ladijski vijak. Njegov lik in vijak so odtisnili tudi na bankovcu. V Tehniškem muzeju na Dunaju so na ogled makete o njegovih izumih, tam hranijo tudi njegovo pisno gradivo. V neposredni bližini je tudi Resslerov park. Po Resslerju je poimenovana posebna nagrada, ki jo podeljujejo dunajskim gozdarjem.

Ob stoletnici rojstva, leta 1893, so se na Dunaju zbrali ugledni politiki, akademiki, različni strokovnjaki, med njimi tudi gozdarji in visoki mornariški predstavniki, z namenom, da bi z izdajo spominskega zbornika počastili spomin na izjemnega strokovnjaka. Ljubljanski rojak Ludwig Dimitz je zbral večino gozdarskih podatkov, ki so izšli v obsežnem zborniku *Denkschrift Josip Ressel* in tako prvi podal pregledno oceno Resslerja kot gozdarja.

Leta 1911 je Kranjsko-primorsko gozdarsko društvo odkrilo spominsko ploščo J. Resslerju, ki je od leta 1817 do 1821 deloval v pleterskih gozdovih.



Slika 1: Prvi nagrobni spomenik J. Resslerju je bil postavljen na ljubljanskem pokopališču leta 1858 (foto: arhiv).

Napisano je v nemškem in slovenskem jeziku. Plošča je vzdana na vhodnem pročelju samostana Pleterje in je potrebna prenove.

Leta 1923, ob 130-letnici Resslerjevega rojstva, je češka skupnost v Ljubljani obnovila spomenik, nemški napis so zamenjali s češkim, stroške je poravnalo mesto Hrudim, ljubljanska mestna občina pa je na prošnjo češke skupnosti prevzela skrb za nagrobnik. Ko so v tridesetih letih prejšnjega stoletja začeli opuščati premajhno pokopališče, je Jože Plečnik že načrtoval zdajšnje pokopališče na Žalah, zasnoval pa je tudi ljubljansko Navje – spominski park osebnosti, ki so ustvarjale našo kulturo in znanost. V slovenski Pantheon, ki je tudi kulturni in zgodovinski spomenik, je mestna občina prestavila 85 nagrobnikov in med njimi tudi Resslerjevega. Njegovih posmrtnih ostankov žal niso našli, ker je bil grob že prej večkrat prekopan. Leta 1937 so, ob 80-letnici smrti, postavili drug spomenik, ker je stari začel razpadati. Namenili so mu zapuščen nagrobnik neznane družine in vstavili ploščo s češkim napisom.

Na plošči je napis v češkem jeziku: Josef Ressel mornariški lesni intendant in izumitelj ladijskega vijaka. Rojen v Chrudimu 29. VI. 1893, umrl v Ljubljani 10. X. 1857.

Leta 1921 so po načrtih J. Plečnika zgradili prvo stavbo ljubljanske univerze, imenovano Stara tehnika, ki je bila namenjena oddelkom za arhitekturo, gradbeništvo, kmetijstvo, rudarstvo, stojništvo in elektrotehniko ter inštitutu za geodezijo. Leta 1937 so ob njej odkrili spomenik J. Resslerju; obraz, ki ga je oblikoval Tone Kralj, je bil narejen po modelu J. Cassina.



Slika 2: Leta 1911 je Kranjsko-primorsko gozdarsko društvo odkrilo spominsko ploščo J. Resslerju na vhodnem pročelju samostana v Pleterju (foto: M. Cimperšek).



Slika 3: Leta 1937 je mesto Ljubljana postavilo spomenik Josipu Resselu na Navju (foto: M. Cimperšek).



Slika 4: Hkrati so prvotno ploščo z nemškim napisom zamenjali s češkim (foto: M. Cimperšek).

Soški gozdarji so leta 1957 v znamenje hvaležnosti odkrili spominsko ploščo v Predmeji, v Trnovskem, ob t. i. Resselovi cesti. Ob 200-letnici rojstva so tudi hrvaški gozdarji odkrili spominsko ploščo na hiši, v kateri je stanoval v Motovunu.

Kot priznanje za zasluge je Ressel doslej dobil spomenike še drugje: v Washingtonu (Murko, 1971) in Chrudimu, kjer je na rojstni hiši tudi spominska plošča. Po njem se imenuje gimnazija v Linzu. Mesta Ljubljana, Praga, Dunaj, Novo mesto in mnoga druga so po njem poimenovala ceste, ulice in parke.

Leta 1973 je bila mednarodna potujoča razstava o delu in življenju Josipa Resslera (Trst, Kostanjevica). V čast znamenitemu avstrijskemu gozdarju je v Portorožu leta 1994 potekal mednarodni simpozij štirih dežel (Avstrije, Italije, Hrvaške in Slovenije).



Slika 5: Leta 1937 so pred Staro tehniko v Ljubljani odkrili spomenik z reliefnim obrazom Josipa Resslera (foto: M. Cimperšek).

3 NAMESTO ZAKLJUČKA

Josef Ressel, eden najzaslužnejših gozdarjev za revitalizacijo Krasa, je v naših gozdarskih krogih neupravičeno pozabljen. O Resselovi genialnosti ni nobenega pomisleka, njegov celotni opus upravičeno uvrščamo med dediščino človeštva. Prav bi bilo, da bi skrb zanj in njegovo izročilo sprejeli kot častno obveznost in skupno vez vseh štirih gozdarskih društev med Jadranom in Alpami.

Da bi ohranjali in budili spomin na izjemnega in vsestranskega iznajditelja, gozdarja in ekonomista, ki je med prvimi spoznal, da lahko iz velikega siromaštva reši neuke ljudi s ponovno obnovo gozdov na Krasu. Sedaj, ko je Kras ponovno zelen, smo iz spomina izgubili zaslužnega pionirja in začetnika oživljanja kamnite puščave. Spominjamo se ga samo ob stoletnicah rojstva ali smrti, nato pa hitro pozabimo nanj. Še slabše se je dogajalo, ko je leta 1893 Tržaško državno namestništvo odstopilo Odboru za proslavo stoletnice Resselovega rojstva različne spise, med njimi tudi Tržaški pogodzovalni načrt. Pozneje se je za izvirnimi dokumenti izgubila vsaka sled.

Morda bi se slovenski gozdarji zavzeli za ustanovitev Resselovega središča, kar je leta 1994 predlagal B. Anko ter v dogovoru z MO Ljubljana predstavili kip z neugledne lokacije na Aškerčevi ulici v namensko urejen Resselov park med gozdarskim inštitutom in gozdarsko fakulteto. Okolje spomenika na Aškerčevi se je namreč povsem spremenilo. Zdaj je tam samo Oddelek za farmacijo, ki z Resselom nima nič skupnega, razen tega je spomenik neopazen in skrit za vejnatim bukovim drevosom ter drugim grmičevjem.

4 LITERATURA IN VIRI

- Anko B. (ur.) 1993. Josef Ressel – Wiederbewaldungsplan für Gemeindegründe in Istrien, Trsta: 230 str.
- Johann E. 1994. Der Forstmann Josef Ressel. *News of Forest History*.(20/21): 33–45
- Denkschrift J. R. 1893. Comitee für die Centenarfeier Josef Ressel, Wien: 273+118.
- Kobe-Arzenšek K. 1964. Razstava »Gozd na krasu Slovenskega primorja« v Bistri pri Vrhniki. *Kronika*: 128–133
- Mayer H. F. 1994. Marineförster und Erfinder, Josef Ressel – ein österreichischer Schicksal? *News of Forest History*.(20/21): 7–13
- Morazé C. 1976. *Zgodovina človeštva V/1*. Ljubljana, DZS: 300–301
- Murko V. 1957. Josef Ressel. *Življenje in delo*. Ljubljana, Tehniški muzej: 208 str.
- Murko V., Struna A., Sevnik F. 1957. Josip Ressel 1793 - 1857. Ljubljana, Tehniški muzej: 65 str.
- Murko V. 1962. Josip Ressel in Trst. *Pomorski zbornik*: 63–71.
- Murko V. 1971. Staro in novo o življenju in delu Josefa Ressla. *Zbornik za zgodovino naravoslovja in tehnike* 1: 135–165
- Murko V. 1973. Josef Ressel kot gozdar na Krasu. *Jadranski koledar*: 221–225
- Murko V. 1973. Josef Ressel kot gozdar na Krasu. *Jadranski koledar*: 221–225
- Piškur M., Žitko S. 1997. *Ljubljansko navje*. Ljubljana, DZS: 160 str.
- Ressel J. 1983. Načrt ponovne pogozditve občinskih zemljišč v Istri (1842). Ljubljana, DIT gozd. in les. Slovenije: 230 str.
- Sitar S. 2007. Josef Ressel – za slovenski kras. *Kras*: 10–13
- Sušnik A. 1893. Jožef Ressel. *Svet in dom*: 279–283 in 323–326

Effect of soil water availability on intra-annual xylem and phloem formation and non-structural carbohydrate pools in stem of *Quercus pubescens*

Vpliv razpoložljivosti talne vode na sezonsko dinamiko nastajanja lesa in floema ter nestrukturne ogljikove hidrate v deblu puhastega hrasta

Izvleček

Nestrukturne ogljikove hidrate (NOH, tj. škrob in topne sladkorje) se pogosto analizira v kontekstu odziva dreves na stresne dogodke (npr. sušo), ker služijo kot vir ogljika za rast in dihanje ter pomembno vplivajo na osmozo, ki vzdržuje turgorski tlak, in transport snovi v drevesih v različnih okoljskih razmerah. Raziskovali smo vpliv razpoložljivosti talne vode na listno fenologijo, sezonsko dinamiko debelinske rasti in vsebnost NOH v deblu puhastega hrasta (*Quercus pubescens* Willd.) iz submediteranske regije. V ta namen smo vzorčili drevesa, ki rastejo na dveh sosednjih ploskvah, ki se razlikujeta v značilnostih tal: F-evtrični kambisol na eocenski flišnih kamninah in L-rendzini leptosol na paleogenski apnenčasti kamnini. NOH smo analizirali v zunanjem lesu in živem floemu (ločeno za kolabirani in nekolabirani del). Rezultati so pokazali, da so bili prirastki lesa in floema ne F-ploskvi 41,6% oziroma 21,2%, širši v primerjavi z L-ploskvijo zaradi višje stopnje celičnih delitev. Količina NOH in topnih sladkorjev se je znatno razlikovala med deli tkiva in časom vzorčenja, medtem ko med ploskvama razlik nismo opazili. Količine škroba so bile največje v lesu, kar lahko pojasnimo z visokim deležem parenhimskih celic v lesu hrasta. V vseh tkivih smo našli dva jasna sezonska vrhunca v količini škroba: prvega v septembru-novembru, v obdobju obarvanja in

odpadanja listja, drugega pa v marcu-aprilu, tj. ob začetku kambijeve celične produkcije, ki mu sledi razvoj brstov. Količine prostih sladkorjev so bile najvišje v notranjem floemu in kambiju, tj. na mestih aktivne rasti. Razpoložljivost talne vode je znatno vplivala na sekundarno rast v deblu puhastega hrasta, zdi pa se, da je bil ta vpliv na količino NOH manjši. Rezultati kažejo, da je pri raziskavah vpliva stresnih dogodkov na rast in delovanje dreves potrebno upoštevati tudi lastnosti tal, kot je npr. razpoložljivost vode.

Ključne besede: kambij, prosti sladkorji, puhasti hrast, debelinska rast, škrob, Obsreodozemlje

Objavljeno v:

GRIČAR, Jožica, ZAVADLAV, Saša, JYSKE, Tuula, LAVRIČ, Martina, LAAKSO, Tapio, HAFNER, Polona, ELER, Klemen, VODNIK, Dominik. 2018. Effect of soil water availability on intra-annual xylem and phloem formation and non-structural carbohydrate pools in stem of *Quercus pubescens*.

Tree physiology 39/2: 222-233 str.

Povezava do celotnega prispevka:

<https://doi.org/10.1093/treephys/tpy101>



Ecology and management of northern red oak (*Quercus rubra* L. syn. *Q. borealis* F. Michx.) in Europe: a review

Ekologija in gospodarjenje z rdečim hrastom (*Quercus rubra* L. syn. *Q. borealis* F. Michx.) v Evropi: pregled

Izvleček

Rdeči hrast (*Quercus rubra* L. syn. *Q. borealis* F. Michx.) je dragocen listavec, ki izvira iz vzhodnega dela ZDA in Kanade. V Evropo so ga prinesli leta 1691 in trenutno pokriva več kot 350.000 ha po vsej celini razen v najhladnejšem delu Skandinavije. Zaradi hitre rasti, svojih ekoloških značilnosti, dobrih lastnosti lesa in visoke ekonomske vrednosti je dragocena drevesna vrsta. Rdeči hrast ima rad globoka, vsaj zmerno rodovitna, rahla, zmerno vlažna in kislata tla brez zbitih plasti. Na suhih, karbonatnih tleh ter na razmočenih ali slabo odcednih tleh ne uspeva dobro. Obnavlja se ali naravno s pomočjo zastornega gospodarjenja na manjših površinah ali pa sadimo sadike evropskega porekla, nabrane v certificiranih semenskih sestojih. Ker rdeči hrast zahteva veliko svetlobe, je gospodarjenje z njim lahko »dinamično« in vključuje močnejše posege (rahljanje in redčenje od zgoraj), da bi kar najbolj zmanjšali tekmovanje drevesnih krošenj izbrancev. To omogoča vzgojo debelejših dreves za kakovostne končne izdelke (t.j. furnir, pohištvo iz masivnega lesa, gradbeni les itd.) v času obhodnje 80 – 100 let. Potreba

po oblikovalni rezi in obvejevanju je odvisna od gostote sestoja ob zasaditvi, nadaljnjih gozdno-gojitvenih posegov ter od pojavljanja razsohlosti. Prilagoditveni potencial rdečega hrasta na podnebne spremembe, predvsem sušo, je v primerjavi z nekaterimi avtohtonimi evropskimi vrstami večji, torej je pričakovati, da se bo njegov pomen v prihodnje še krepil.

Objavljeno v:

NICOLESCU, Valeriu-Norocel, VOR, Torsten, MASON, William L., BASTIEN, Jean-Charles, **BRUS, Robert**, HENIN, Jean-Marc, KUPKA, Ivo, LAVNYI, Vasyi, LA PORTA, Nicola, MOHREN, Frits, PETKOVA, Krasimira, RÉDEI, Károly, ŠTEFANČÍK, Igor, WAŚIK, Radosław, PERIĆ, Sanja, HERNEA, Cornelia. 2018. Ecology and management of northern red oak (*Quercus rubra* L. syn. *Q. borealis* F. Michx.) in Europe : a review.

Forestry 0/0: 1-14 str.

Povezava do celotnega prispevka:

<https://doi.org/10.1093/forestry/cpy032>

Projekt ECO KARST: ZA naravo, ZA ljudi

Zavarovana območja širom sveta se srečujejo z velikimi pritiski potrebe po gospodarskem razvoju. Težko je varovati naravo, če v njeni okolici ljudje živijo v pomanjkanju oziroma nimajo dobrih možnosti za kvalitetno življenje. Čeprav se zdi, da takšni primeri veljajo bolj za oddaljene kraje, kot na primer Afriko in Azijo, so pritiski na varovanje narave v Evropi in tudi pri nas, v Sloveniji, zelo veliki. Zato je pomembno, da se vedno znova sprašujemo in iščemo načine, kako lahko naredimo oboje hkrati – varujemo naravo in preko ohranjene narave omogočimo lokalnemu prebivalstvu dobro življenje.

Odgovore na to vprašanje smo iskali v dve in pol letnem projektu ECO KARST, kjer se je povezalo 16 projektnih partnerjev iz Podonavja, vse od Nemčije do Črne Gore. Glavni cilj pro-

jekta, ki ga vodi Zavod za gozdove, je bil izboljšati upravljanje na sedmih kraških zavarovanih območjih preko ozaveščanja o tem, kaj nudijo zdravi in ohranjeni ekosistemi (t.i. ekosistemske storitve), ter preko spodbujanja lokalnega naravi prijaznega podjetništva.

Na vsakem izmed sedmih pilotnih območij smo kartirali 6 ekosistemskih storitev: les, voda in vodni viri, pašništvo in travišča, turistična atraktivnost narave, ne-lesni gozdni proizvodi in skladiščenje ogljika. Karte ekosistemskih storitev so služile kot orodje za komunikacijo z deležniki, s katerimi so upravljalci zavarovanih območij izvedli sklop treh delavnic. Na delavnicah so pregledali karte ekosistemskih storitev v smislu naravnih danosti ter skupaj s predstavniki različnih sektorjev (kmetijstvo, gozdarstvo, turizem ipd.) določili cilje - kaj



Slika 1: Ekološki izdelki iz medu in apiturizem delujeta v dobrobit narave in ljudi. (foto: Kalkalpen NP)

želijo na posameznem področju v regiji razvijati v prihodnje. Na kartah ekosistemskih storitev so označili mesta, kjer so priložnosti za razvoj naravi prijaznih dejavnosti. Tako so na participativen način nastali akcijski načrti za vsako izmed sedmih zavarovanih območij v projektu. Akcijski načrti so tudi pomembna osnova za pripravo skupne strategije za upravljanje kraških zavarovanih območij, ki je eden izmed rezultatov projekta.

Vzporedno s kartiranjem ekosistemskih storitev je na vsakem pilotnem zavarovanem območju potekal pregled obstoječih podjetij, ki delujejo v regiji in so na različne načine povezana z naravo. Skupaj z nemškimi strokovnjaki iz Globalne fundacije za naravo smo v projektu izdelali sedem analiz stanja, ki za vsako območje opredeljujejo priložnost za nadaljnji razvoj naravi prijaznih podjetij. Za Slovenijo so na območju Notranjskega parka izpostavili naslednje: področje eko-turizma in organizacije eko-turističnih paketov s poudarkom na izobraževanju in ozaveščanju, predelava lesa v končne izdelke, kot npr. izdelava lesenih hiš, eko-turistične kmetije s ponudbo lokalne hrane in prenočišči.

Pomemben cilj projekta ECO KARST je bila komunikacija z deležniki in podpora podjetjem in podjetniškim idejam, ki so naravi prijazne. Opredelitev kriterijev kaj je naravi prijazno podjetje še ni zapisana v kamen, saj gre za relativno nov koncept. V osnovi velja, da so naravi prijazna podjetja tista, ki s svojo tržno dejavnostjo slonijo na trajnostnem koriščenju naravnih virov in s tem ne ogrožajo biodiverzitet ali pa jo celo pomagajo ohranjati.

V projektu ECO KARST smo v podporo razvoju naravi prijaznih dejavnosti izvedli sedem treningov za potencialne in obstoječe zelene podjetnike. Na območju vsakega izmed sedmih zavarovanih območij smo izvedli tudi natečaje za najboljše naravi prijazne podjetniške dejavnosti ali ideje. Nagrajenci natečajev bodo lahko svoje izdelke ali storitve promovirali na lokalni in tudi na mednarodni ravni, saj bodo najboljše podjetniške prakse iz celotnega Podonavja predstavljene na zaključni mednarodni konferenci projekta ECO KARST, ki bo konec junija v Postojni.



Slika 2: Ekstenzivna paša je primer naravi prijazne dejavnosti. (foto: Kalkalpen NP)

Gozdarstvo v času in prostoru

Projekt ECO KARST je sicer v fazi zaključevanja, čeprav se nekatere podjetniške ideje za naravi prijazne dejavnosti šele dobro prebujajo. Skupaj smo zasejali semena idej kako lahko delujemo za naravo in za ljudi. Naj vzklijejo in dobro uspevajo vse tiste prave ideje in dejavnosti, da bo pustimo naravo vsaj tako lepo kot je sedaj še za prihodnje generacije.

Ana Bordjan,
vodja projekta ECO KARST,
Zavod za gozdove Slovenije



ZAVOD za GOZDOVE
SLOVENIJE
Slovenia Forest Service



Slika 3: Foto turizem je primer naravi prijazne dejavnosti, ki ima v Sloveniji izjemen potencial. (foto: Kalkalpen NP)



Slika 4: Fotolov je vedno bolj priljubljena naravi prijazna dejavnost. (foto: *F-Sieghartsleitner)

GreenRisk4ALPs: Razvoj novih ekosistemskih pristopov za obvladovanje tveganj v povezavi z naravnimi nesrečami in podnebnimi spremembami

Gorski gozdovi in ekosistemi so v alpskem prostoru še posebej pomembni pri zmanjševanju tveganja pred naravnimi nevarnostmi. Njihova pozitivna vloga se posledično vedno bolj uveljavlja pri načrtovanju tehničnih in drugih preventivnih ukrepov varstva pred hudourniki, erozijo in plazovi. Gozdovi lahko učinkovito varujejo pred naravnimi nevarnostmi kot so snežni plazovi, zemeljski plazovi, drobirski tokovi, skalni podori in hudourniki. Kljub tej pomembni funkciji gozda, pa je bilo do sedaj razvitih le nekaj strategij in političnih ukrepov, ki vključujejo vlogo gozdov pri obvladovanju tveganj pred naravnimi nesrečami in ki hkrati upoštevajo številne interese, zahteve in stroške. V prihodnosti lahko v alpskem prostoru pričakujemo skokovito naraščanje izzivov zaradi omejevanja poselitvenega prostora, povečevanja stroškov za varovanje naselij pred naravnimi nevarnostmi, naraščanja konfliktov in zahtev ter razvoja "spornih" gospodarstev, kot je monokulturni turizem. Ob neupoštevanju gorskih gozdov pri zmanjšanju tveganj pred naravnimi nevarnostmi, bo trajnostni razvoj alpskega prostora nemogoče doseči.

Namen projekta GreenRisk4ALPs (Razvoj novih ekosistemskih pristopov za obvladovanje tveganja v povezavi z naravnimi nesrečami in podnebnimi spremembami) je razvoj novih konceptov in strategij upravljanja z gozdovi v povezavi z zmanjšanjem tveganj pred naravnimi nevarnostmi in podnebnimi spremembami.

Glavni cilji projekta GreenRisk4ALPs so:

- upoštevanje vloge gozda pri trajnostnem obvladovanju naravnih nevarnosti ob uravnoteženem vključevanju "zelenih", tehničnih in preventivnih ukrepov za zmanjševanje verjetnosti nastanka naravnih nesreč;
- obravnavanje gorskih gozdov kot nepogrešljivega del vseh ukrepov, tako aktivnih kot tudi preventivnih, potrebnih za blaženje naravnih nevarnosti;
- z jasno strategijo, ki temelji na ekosistemskem pristopu, premagati konflikte in spore pri zmanjševanju ogroženosti pred naravnimi nevarnostmi;
- v projekt vključiti vse pomembne deležnike in jim s strokovnim svetovanjem omogočiti nove pristope k preventivnemu ukrepanju.



Slika 1: Skupinska slika projektnih partnerjev in predstavnikov Alpske konvencije v PAR Kranjska Gora (13.12.2018) v času delovnega sestanka projekta v Sloveniji (Ljubljana) (foto: M. Kobal)

Gozdarstvo v času in prostoru

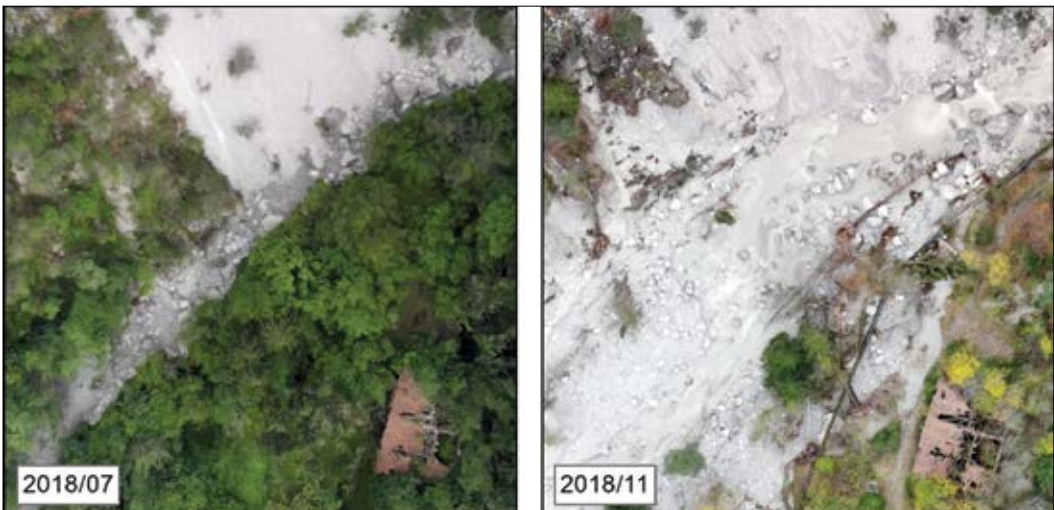
Projekt GreenRisk4ALPs je razdeljen na pet delovnih paketov (DP):

- **Delovni paket 1 (PRONA):** Delovni paket vodi projektni partner (PP) Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF UL. Glavni cilj delovnega paketa je razvoj novih orodij in pridobivanje novih informacij na področju kompleksnega razmerja gozd – naravne nevarnosti – tveganje.
- **Delovni paket 2 (ACTINA):** Vodilni partner tega delovnega paketa je PP Bundesforschungsund Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft. Cilj paketa je na območju vseh držav projektnih partnerjev prepoznati pomembne deležnike in njihove strukture odločanja.
- **Delovni paket 3 (DORA):** Tretji delovni paket poteka pod vodstvom PP Europäische Akademie Bozen / Accademia Europea di Bolzano – EURAC Research, osnovni cilj pa je, poleg ocene tveganja, vključevanje gospodarske presoje ukrepov. Rezultat delovnih paketov PRONA, ACTINA in DORA bo inovativno orodje "TEGRAV", ki združuje analize tveganja ter metode za vrednotenje posrednih in neposrednih učinkov v smislu stroškov in stopnje varovanja, ki temeljijo na: i) tehničnih ukrepih, ii) "zelenih" ukrepih in iii) izogibanju škodnega potenciala.

- **Delovni paket 4 (ACRI):** Četrti delovni paket vodi PP Georg-August-Universität Göttingen – Stiftung öffentlichen Rechts, cilj katerega je oblikovanje nove komunikacijske strategije za reševanju konfliktov med različnimi interesi deležnikov s poudarkom na reševanju družbenega kljubovanja.
- **Delovni paket 5 (RIGOR):** Vodi ga PP Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture, Groupement de Grenoble. Cilj petega delovnega paketa je seznanjanje občin in drugih upravljalvskih vladnih institucij z rezultati projekta in sicer z namenom učinkovitega izvajanja novo razvitih strategij.

Trije ključni rezultati projekta bodo:

- **Novo orodje FAT** (ang. *Forest Assessment Toolbox*), namenjeno ocenjevanju varovalne funkcije gozdov pred naravnimi nevarnostmi ter vpliv podnebnih razmer na varovalno funkcijo gozdov.
- **Nova priporočila in smernice** "zelenih" strategije za obvladovanje tveganj v alpskem prostoru, ki vključujejo i) komunikacijski načrt za participativno vključevanje vseh deležnikov v proces informiranja in odločanja, ii) koncepte za premagovanje nacionalnih omejitev pri ekosistemskem pristopu upravljanja z naravnimi nevarnostmi, ter iii) smernice, ki temeljijo



Slika 2: Posledice neurja oktobra 2018 na območju skalnega podora Belca (foto: M. Kobal)

na ekosistemskem pristopu in prednostno obravnavajo "zeleno" strategije pri obvladovanju tveganja naravnih nevarnosti na občinski ravni.

- **Priročnik za upravljanje gozdovi in naravnimi nevarnostmi** (ang. *Forest & Risk Management Workbook*), ki predstavlja nov standardiziran pristop pri gospodarjenju z varovalnimi gozdovi in bo hkrati namenjen za celoten alpski prostor.

Projekt, ki je del evropskega transnacionalnega programa Interreg Območje Alp, se je pričel maja 2018 in se bo končal aprila 2021. V projekt je vključenih dvanajst projektnih partnerjev iz naslednjih alpskih držav: Avstrija (3), Francija (1), Nemčija (2), Italija (3), Slovenija (2) in Švica (1). Vodilni partner projekta je Zvezni raziskovalni in izobraževalni center za gozdove, naravne nesreče in pokrajino (Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft BFW) iz Avstrije. Slovenijo v projektu zastopata dva projektna partnerja: Zavod za gozdove (Jurij Beguš) in Biotehnična fakulteta UL - Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire (doc. dr. Milan Kobal). V projekt sta kot opazovalca vključeni še občina Kranjska Gora in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Vse dejavnosti projekta se izvajajo na nivoju pilotnih akcijskih regij (PAR): Courmayeur (Italija), Kranjska Gora (Slovenija), Oberammergau (Nemčija), Parc de Baronnies (Francija), Sterzing/Gossensass (Italija) in Vals/Brenner (Avstrija). Pilotne akcijske regije so hkrati aktivni projektni partnerji projekta. Da bi spodbudili uspešen proces implementacije rezultatov projekta in sodelovanje med nacionalnimi in multinacionalnimi institucijami, so v projektno skupino vključene še EUSALP, Alpska konvencija in CIPRA.

Več informacij o projektu se nahaja na spletni strani projekta (<http://www.alpine-space.eu/projects/greenrisk4alps/en/home>) in Facebook profilu Katedre za krajinsko znanost in geoinformatiko, BF UL (<https://www.facebook.com/kzg.bf/>).

doc. dr. Milan Koba Barbara Žabota,
Domen Oven



Slika 3: Posledice neurja oktobra 2018 v povirju Belce (foto: M. Kobal)

Delavnica o zaščiti, vgradnji in uporabi lesa na prostem uspešna, udeleženci napolnili predavalnico Janeza Hribarja

V predavalnici Janeza Hribarja na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani je bila vzporedno z mednarodno razstavo primerov kvalitetne lesene gradnje v Sloveniji in širše v alpskem prostoru organizirana Delavnica o zaščiti, vgradnji in uporabi lesa na prostem. V okviru delavnice so bile izpostavljene prednosti lesene gradnje za uporabnika, predvsem pa znanje in praksa, kako zagotoviti kvalitetno leseno gradnjo. V uvodnem delu so prisotne nagovorili prof. dr. Miha Humar, prodekan za kakovost in gospodarske zadeve Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani (BF UL), dr. Jože Podgoršek, državni sekretar na Ministrstvu za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano (MKGP) ter prof. dr. Milan Šernek, prodekan za lesarstvo BF UL. Sledila je otvoritev potujoče razstave kvalitetnih lesenih objektov v alpskem prostoru Triple Wood, ki se bo v letu 2019 pojavljala na več strokovnih dogodkih. V nadaljevanju so v okviru strokovnih predavanj svoje znanja in izkušnje predstavili različni strokovnjaki. Delavnica se je zaključila s predstavitvami treh dobrih praks s Slovenije. Sledilo je druženje in izmenjava izkušenj v avli predavalnice Janeza Hribarja. Evaluacija delavnice je pokazala, da so bili udeleženci zadovoljni s predstavljeno vsebino in da si v prihodnje želijo še več primerov dobrih praks oziroma rešitev za zagotavljanje kvalitetne lesene gradnje, ki je edino zagotovilo, da se bodo investitorju tudi v prihodnje odločali zanjo.

Prof. dr. Miha Humar, prodekan za kakovost in gospodarske zadeve BF UL je prisotne pozdravil in predstavil fakulteto: »Biotehniška fakulteta je družbeno odgovorna fakulteta, ki pokriva dve različni proizvodni verigi, gozdno lesno in živilsko prehrabno. Zagotovo je gozdno lesna veriga ena od, v preteklosti, zanemarjenih verig, in še danes se velike količine lesa izvozimo. Eden od neizkoriščenih potencialov rabe lesa je prav zagotovo v gradbeništvu, kjer želimo vse deležnike izobraziti, da bodo znali pravilno in odgovorno uporabljati les.«

Dr. Jože Podgoršek, državni sekretar na MKGP: »Na MKGP je zelo pomembno, da znamo les pripeljati do čim višje dodane vrednosti. S tega zornega kota je projekt Triple Wood pomemben aktivator za rabo lesa v gradnji. Projekt Triple Wood je pomemben tudi z drugega zornega kota, saj pri leseni gradnji govorimo tudi o ponoru CO₂. V tem duhu lesena gradnja pomembno prispeva k zmanjšanju izpusta toplogrednih plinov. Današnja delavnica je pomembna za prepoznavanje lesa kot gradbenega materiala prav pri tistih, ki bodo v prihodnje odločali o rabi lesa, za arhitekto, ki bodo vključevali lesene elemente v gradnjo. Zelo zanimiva je tudi razstava, ki predstavlja primere dobrih praks, da je mogoče z lesa zgraditi odlične zgradbe, tako za bivanje, za javne zavode kot velika hale v živalskih vrtovih.«

Prof. dr. Milan Šernek, prodekan za lesarstvo na BF UL je predstavil študij na Oddelku za lesarstvo in povabil vse prijavljene mentorje, da se skupaj z dijaki udeležijo Informativnega dne ali pa predstavnike oddelka povabijo na srednje ali višje šole: »Les je edina obnovljiva surovina, ki je imamo v Sloveniji v izobilju. Študij lesarstva omogoča predvsem poglobitev znanj o lesu in lesnih kompozitih ter sodobnih tehnologijah za predelavo in obdelavo lesa, pa tudi obogatitev znanj o konstruiranju in oblikovanju ter gospodarjenju z lesom in lesnimi proizvodi.«

Sledila so zelo različna in aktualna strokovna predavanja, ki so udeležencem ponudila najnovejša znanja in odgovore na vprašanja povezana z estetiko lesenih stavb, njihovo funkcionalnostjo, namembnostjo, vzdrževanjem, ekološko funkcijo, potresno in požarno zaščito ter drugo.

Strokovna predavanja je začela Lenka Kavčič, direktorica arhitekturnega festivala ODPRTE HIŠE SLOVENIJE, ki je izpostavila: »Delavnica v pravem trenutku in na pravem mestu postavlja in odgovarja na prava vprašanja v zvezi z leseno gradnjo.« Lenka Kavčič spremlja inovativne pristope in posege v prostor, ki trajnostno, smotrno in razumsko oblikujejo prostor in uporabnikom ponujajo prilo-

žnosti za kakovostno bivanje in delo. Na delavnici je poleg prednosti uporabe lesa kot najbolj modernega materiala pri gradnji udeležencem predstavila več primerov kakovostnih večnadstropnih lesenih stavb, ki predstavljajo nov trend v stavbarstvu.

Sledilo je predavanje prof. dr. Mihe Humar, vodje Katedre za lesne škodljivce, zaščito in modifikacijo lesa na BFUL, ki je skupaj s sodelavci tesno povezan z razvojnimi oddelki lesno predelovalnih podjetjih. V zadnjih letih sta kar dva na katedri razvita patenta prešla na industrijski nivo proizvodnje. Za svoje delo je prof. dr. Miha Humar skupaj s sodelavci prejel Puhovo nagrado Republike Slovenije za pomembne dosežke na področju lesarstva. Predstavil je kako zagotoviti zeleno življenjsko dobo lesa. Izpostavil je tri dejavnike: izbira primerne vrste lesa, primerna zaščita lesa in primerna konstrukcija. Opozoril je na karakteristike, ki vplivajo na življenjsko dobo lesene fasade, predvsem, da je potrebno les v primeru navlažitve čimprej posušiti in da mora v ta namen imeti lesena fasada prezračevalni kanal, vsaj 30 cm oddaljena od tal in biti zaščiten z dovolj velikim nadstreškom, ki les štiti pred vremenskimi dejavniki.

V naslednjem predavanju je **prof. dr. Marko Petrič s Katedre za lepljenje, lesne kompozite, obdelavo površin in konstruiranje na Biotehniški fakulteti Univerzi v Ljubljani**, predstavil izzive in novosti pri zaščiti površin lesa v zunanji uporabi. Dejal je, da je les na prostem nujno ščititi, če želimo podaljšati njegovo življenjsko dobo. Opozoril je, da površinski premazi na prostem nudijo zaščito površine lesa do 5 let, potem je potrebno premaz obnoviti. Premazi se bolje obnesejo na prostem, če so temnejših barv, če so enakomerno nanešeni po vsej površini, če vsebujejo UV zaščito in če so nanešeni na les z nižjo gostoto, ki je bil predhodno obdelan z biocidi.

Sledilo je predavanje **Gregorja Repa iz podjetja Silvaproduct d.o.o.**, ki je sodeloval pri razvoju inovativnega postopka in opreme za termično modifikacijo lesa. Po osnovni izobrazbi kemik je prepričan, da je les iz domačih gozdov edina prava izbira ter priložnost za hiter in zares trajnosten razvoj, zato je udeležencem delavnice predstavil prednosti in možnosti uporabe termično modificiranega lesa kot alternativo pogosto uporabljene sibirskemu macesnu in tropskih vrst lesa. Na fotografijah je prikazal več primerov uporabe



Slika 1: Igor Milavec, direktor Združenja lesne in pohištvene industrije pri GZS v pogovoru z dr. Jožetom Podgorškom, državnim sekretarjem in mag. Robert Režonja, v.d. generalnega direktorja Direktorata za gozdarstvo in lovstvo, oba na MKGP (foto: Kraftart)

termično modificiranega lesa, ki tudi po daljšem obdobju izpostavljenosti na prostem ohranja svojo kakovost, funkcionalnost in estetiko. Opozoril je, da je termična modifikacija lesa v Sloveniji prisotna nekje od leta 2000, njegova uporaba pa je tako v slovenskem kot svetovnem merilu v porastu.

V naslednjem predavanju je raziskovalka **Zavoda za gradbeništvo Slovenije dr. Katja Malovrh Rebec** predstavila okoljsko vrednotenje lesa v stavbah in kako bodo podatki LCA vključeni v BIM. Posebej je izpostavila, da je potrebno pri uporabi različnih materialov za gradnjo upoštevati vplive materiala na okolje in na zdravje ljudi. Predstavila je izvajanje celostnega vrednotenja stavb ter kako bo z vnosom tovrstnih podatkov v BIM, kjer bodo potencialni uporabniki lahko dobili odgovor na vprašanja kot so npr. koliko CO₂ je vgrajenega v njegovo hišo, kolikšen bo CO₂ odtis v primeru jeklene oziroma lesene konstrukcije, ipd.

Milan Hajduković s Slovenskega združenja za požarno varnost je opozoril, da so na SZPV pripravili predlog tehničnih smernic »Požarna varnost v stavbah«, ki naj bi izšle v letu 2019 in ki za gradnjo stavb z leseno nosilno konstrukcijo dopušča višino do 22 m. Skladno z novimi smernicami je predstavil Zasnovo požarne varnosti lesenih objektov in opozoril, da lesene konstrukcije lahko dosejajo predpisano požarno odpornost, problematično je lahko le nadaljnje tlenje lesa. Slabosti lesa kot gradbenega materiala v primerjavi s klasično gradnjo v primeru požara se pojavijo takrat, kadar lastnosti lesa ne poznamo dovolj dobro in posledično z njim ne ravnamo pravilno. Opozoril je, da je med sprejemljivejšimi ukrepi varstva pred požarom vgradnja sprinklerskega sistema in da je treba poskrbeti za ustrezno odvodnjavanje, da se prepreči razlitje vode v votle dele stavbe, ki jih je problematično osušiti in jih je treba zavarovati pred razvojem gliv. Izpostavil je tudi, da je smiselno graditi do 6 nadstropne lesene stavbe, višje konstrukcije so z vidika požarne varnosti vprašljive.

Sledilo je predavanje **dr. Bruna Dujić, ustanovitelja svetovalnega in projektivnega podjetja CBD za projektiranje sodobnih lesenih konstrukcij na potresnih območjih**, ki je za svoje delo prejel tudi nagrado Inženirske zbornice Slovenije. V svojem predavanju je predstavil prednosti uporabe lesa v stavbah s poudarkom na potresni odpornosti ter poudaril pomen poznavanja lastnosti lesa v gradnji. Med prednostmi je izpostavil les kot energent, izolator in da v primeru požara štiti sam sebe in da je po nosilnosti glede primerljiv z jeklom ter drugo. Opozoril je, da izračun premika pri potresnih testih poteka prek jeklenih elementov in posebej izpostavil, da z vidika potresne odpornosti priporočljiva gradnja lesenih stavb do 6 nadstropij ter, da je potrebno izobraževati lastnike lesenih zgradb, saj pri neodgovornem ravnanju, vzdrževanju lahko hitro pride do poškodb konstrukcijskih elementov (npr. pojav gliv ob zamakanju).

Strokovnim predavanjem so sledile tri predstavitve dobrih praks v Sloveniji, **Sašo Stošič, Mizarstvo Hrovat**, je predstavil lesene izdelke, ki jih v njihovi delavnici izdelujejo za uporabo na prostem; **Matej Gašperič iz Biro Gašperič** je v predavanju z naslovom Lesene fasade pa ne! predstavil pomisleke naročnikov in argumente, s katerimi jih nagovarja k odločitvi za leseno fasado; **Maja Mehlin iz Tesarstva Mehlin** pa je za zaključila delavnico s pojasnilom, zakaj je zaščita lesenih konstrukcij pomembna in na kakšen način jo izvajajo v njihovem podjetju.

Udeleženci delavnice zaščita, vgradnja in uporaba lesa na prostem so izmenjava izkušenj zaključili z druženjem v avli predavalnice Janeza Hribarja in **ogledom razstave Triple Wood**. Organizatorji so v dneh po delavnici za vse udeležence pripravili kratko anketo, ki je pokazala, da so bili zadovoljni z vsebino in izvedbo delavnice. Konkretni predlogi za izboljšave pa bodo vključeni v delavnico, ki jo organizatorji načrtujejo za naslednje leto.

Tina Drolc, Polona Hafner



Gozdna tla v trajnostnem gospodarjenju z gozdom – odmev 35. Gozdarskih študijskih dni

Na z oblaki zastrt 11. april se je v dvorani prof. Janeza Hribarja na Jamnikarjevi 101 zbralo 135 strokovnjakov s področja gozdarstva, agronomije in okoljskih ved. Člani katedre za Gozdno tehniko in ekonomiko Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete smo namreč organizirali že petintrideseto posvetovanje Gozdarski študijski dnevi. Tema letošnjega posvetovanja se je nanašala na enega najpomembnejših, a nemalokrat zapostavljenih rastiščnih dejavnikov – gozdnimi tlemi –, ki skupaj s podnebjem, reliefom in biocenozo tvorijo kompleks gozdnega ekosistema. Gozdna tla predstavljajo svojevrsten objekt proučevanja zlasti naravnih procesov, ki se odvijajo v njih ali ki vplivajo na njihov razvoj. Razumevanje slednjih je še vedno zavito v tančico skrivnosti, ki so *zakopana pod zemljo* in *nosijo krinko interakcij* med živimi in neživimi dejavniki. Nemalokrat se zato o ravnanju z gozdom in še posebej z gozdnimi tlemi odločamo na osnovi

pomanjkljivih informacij in znanja ter se učimo s pomočjo *poskusov in napak*.

Celodnevni dogodek se je začel s pozdravnimi nagovori direktorja Zavoda za gozdove Slovenije Damjana Oražma, direktorja Gozdarskega inštituta Slovenije dr. Primoža Simončiča, državnega sekretarja na Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano dr. Jožeta Podgorška, prodekana Biotehniške fakultete za študijsko dejavnost prof. dr. Davorina Gazvode ter prodekana za področje gozdarstva prof. dr. Andreje Bončine. Sledila so uvodna vabljenja predavanja dr. Primoža Simončiča iz Gozdarskega inštituta Slovenije, upokojenega profesorja Biotehniške fakultete dr. Boštjana Koširja ter prof. dr. Martina Ziesaka iz Oddelka za gozdarstvo Univerze uporabnih znanosti Bern. Osrednji del posvetovanja je bil razdeljen v tri sklope, s štirimi predstavitevami v vsakem sklopu, skupaj dvanajst zanimivih predavanj, ki so dostopna – skupaj z digitalno inačico zbornika



Slika 1: Registracija udeležencev (foto: A. Skvarča).

Gozdarstvo v času in prostoru

– na spletni strani <http://gsd.bf.uni-lj.si/2019/>. V prispevkih, ki so rezultat znanstvenoraziskovalnega in strokovnega dela v povezavi s praktičnimi izkušnjami, so avtorji izpostavili pomen gozdnih tal, njihovih funkcij in ekosistemskih storitev ter posledic človekovega delovanja, ki predvsem preko gospodarskih aktivnosti vplivajo na naravne procese v gozdnih tleh. Tla – in posebno gozdna tla – so bila v prispevkih obravnavana s pravnega, družbenega in pedološko-geokemičnega vidika, z vidika gojenja gozdov, gozdnogospodarskega načrtovanja in pridobivanja lesa. Slednji je bil deležen posebne pozornosti zaradi neposredne povezave posvetovanja s projektom *Vpliv strojne sečnje na gozd in določitev meril za njeno uporabo*, ki ga financirata Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS). Obema organizacijama se zahvaljujemo za zagotavljanje materialnih možnosti za organizacijo posvetovanja in znanstvenoraziskovalno delo obravnavanega področja. Več informacij o projektu je dostopnih na povezavi: <https://bit.ly/2v9iiVF>.

V luči posodabljanja tehnologij pridobivanja lesa (npr. strojna sečnja) in razvoja novih načinov

dela se večji poudarek daje ekološki komponenti trajnostnega gospodarjenja. Zaradi svojevrstnih značilnosti gozdarske mehanizacije se spreminjata ne zgolj učinkovitost in varnost izvedbe del, temveč tudi način dela. Strojno sečnjo z ozirom na gozdna tla najbolj zaznamuje precejšen obseg vožnje po gozdnih tleh, kar predstavlja tako tehnološki kot ekološki izziv. Z novimi znanji in strokovnimi izkušnjami želimo prispevati k zmanjševanju negativnih vplivov na gozdna tla ob hkratni optimizaciji proizvodnje. Pomemben prispevek predstavljajo vse študije, ki so bile predstavljene na letošnjih Gozdarskih študijskih dnevih. Za to gre zahvala vsem avtorjem in udeležencem; sponzorjem in donatorjem pa hvala za podporo pri organizaciji. Verjamemo, da je posvetovanje dvignilo tako zavedanje o pomenu gozdnih tal kot zanimanje za spoznavanje in raziskovanje tega širokega, a privlačnega področja ter upamo, da se bodo utrinki in spoznanja s posvetovanja odražali znotraj strokovnih vsebin in praktičnega dela v operativi.

Vasja Leban, prof. dr. Janez Krč



Slika 2: Uvodno predavanje dr. Simončiča (foto: A. Skvarča)



Slika 3: Uvodni pozdrav dr. Podgorška (foto: A. Skvarča)

Odprt dostop: obveza za avtorje, priložnost za bralce in izziv za knjižničarje

„Rezultati znanstvenikov, ki so pri raziskovanju koristili javno financiranje, morajo biti odprto dostopni“ je sedaj že dolgo časa promovirana mantra politike Evropske komisije, ki se je delno udejanila že v okviru 7. okvirnega programa (FP 7), polno zaživela pa s programom financiranja Horizon 2020 (oz. Obzorja 2020). Slednji je obvezo dostopnosti do objav nadgradil še z obvezo dostopnosti do raziskovalnih podatkov in zahtevo po načrtovanju ravnanja z raziskovalnimi podatki (DMR - Data Management Plan).

Odprt dostop poveča:

- dostop do informacij na svetovni ravni,
- dostop do znanstvenih dosežkov in znanja tudi ljudem revnejših držav,
- vidnost objav, raziskovalcev in raziskovalnih ustanov,
- citiranost objav,
- uporabnost (branje) člankov,
- brezplačen dostop do informacij.

Znanstvene objave, financirane z javnimi sredstvi, morajo, ne glede na način objave, biti shranjene v OpenAIRE kompatibilne repozitorije. Repozitoriji zagotavljajo trajno hranjenja gradiva in dostop širšemu krogu uporabnikov. Vendar le preko OpenAIRE kompatibilnih repozitorijev lahko Evropska komisija preverja izpolnjevanje določil iz pogodbe o sofinanciranju.

Slovenska Nacionalna strategija odprtega dostopa do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov v Sloveniji 2015–2020 (2015) sledi določilom Evropske komisije in določa zagotavljanje odprtega dostopa (angl. Open Access, OA) do vseh:

- recenziranih znanstvenih člankov,
- prizadevanje za shranitev raziskovalnih podatkov, ki so bili podlaga objavljenim člankom in
- prizadevanje za odprtost znanstvenih monografij, ki se nanašajo na rezultate iz nacionalno financiranih raziskav. Dodatno tudi določa, naj domače znanstvene revije, katere izhajajo s

pomočjo javnih sredstev, zagotovijo odprti dostop do svojih vsebin. Nacionalni strategiji sledi tudi Pravilnik o postopkih (so)financiranja in ocenjevanja ter spremljanju izvajanja raziskovalne dejavnosti (2016), ki v 58. členu govori o objavi raziskovalnih rezultatov izvajalca, da so avtorji dolžni pri vseh objavah, ki so nastali z nacionalno finančno pomočjo to tudi navesti. V 102. in 103. členu pa zahteva samoevalvacijsko oceno učinkov odprto dostopnih objav recenziranih znanstvenih člankov, ki se nanašajo na raziskovalne rezultate.

Iz vsega naštetega zato ne zadostuje, da je članek dostopen:

- na spletni strani projekta/raziskovalca/institucije,
 - na družbenih omrežjih (npr. ResearchGate),
 - v OA reviji (izjema le, če ima revija ustrezno OpenAIRE kompatibilno platformo) ali
 - kot OA članek,
- ali zaveden:
- v podatkovnih zbirkah (npr. COBISS, WoS, Scopus) ali
 - v COBISS-u.

Avtor (oz. inštitucija zaposlitve avtorja), kot primarni nosilec materialnih avtorskih pravic je tisti, ki lahko te pravice prenese na tretjo osebo (npr. založnika). V primeru zagotavljanja odprtega dostopa do objav financiranih z javnimi sredstvi mora tako avtor posrbeti, da obdrži pravico samoarhiviranja objave (tj. shranjevanje objave v inštitucionalnem ali področnem OpenAIRE kompatibilnem repozitoriju). V praksi se srečujemo z različnimi vrstami založniških soglasij:

- članek objavljen v (naročniški) reviji, v repozitorij pa lahko avtor shrani avtorjevo prvo različno članka, tj. verzijo besedila, ki ga je posala v recenzijo (angl. preprint);
- članek objavljen v (naročniški) reviji, v repozitorij pa lahko avtor shrani prednatis (angl. *postprint*), tj. končna recenzirana različica besedila sprejetega v objavo a še brez grafičnih elementov založnika;

- članek objavljen v (naročniški) reviji, v repozitorij pa lahko avtor shrani končno verzijo (angl. *publisher's version*). Mnoge revije omogočajo avtorju (oz. instituciji) plačilo stroška odprte objave (angl. *APC - article processing charge*).

Razen pri plačilu APC lahko založnik pri ostalih vrstah soglasja, dodatno določi še čas trajanja odloženega odpsteja dostopa (t. i. embargo).

V slovenskem prostoru smo knjižničarji prevzeli pobudo in upravljamo s kar nekaj ustreznimi (OpenAIRE kompatibilnimi) repozitoriji. V Gozdarski knjižnici upravljamo z dvema repozitorijema: za zaposlene na Gozdarskem inštitutu Slovenije upravljamo DiRROS-SciVie, v okviru Biotehniške fakultete UL pa upravljamo RUL (Repozitorij Univerze v Ljubljani). Dodatno še Zveza gozdarskih društev Slovenije upravlja DiRROS-ZGDS. Avtorji, ki želijo delo samorahivirati ali objaviti v enem izmed naštetih repozitorijev naj tako:

- preverijo materialne avtorsko pravne pogoje,
- pripravijo ustrezno e-verzijo dokumento in jo po e-pošti posredujejo upravljalcu izbranega repozitorija in
- v knjižnico posredujejo podpisano izjavo/spremeni list, ki vsebuje tudi podatek o prvi objavi, morebiten podatek o embargu in podatek o projektu (financer, št. projekta, ime, akronim).

BIBLIOGRAFIJA

- Kotar, Mojca. Odprti dostop v raziskovalni dejavnosti Evropske unije. (9. 7. 2014). http://videlectures.net/adpdelavnica2014_kotar_odprti_dostop/ (16. 1. 2019)
- Nacionalna strategija odprtega dostopa do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov v Sloveniji 2015–2020. (3. 9. 2015). http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/Znanost/doc/Zakonodaja/Strategije/Nacionalna_strategija_odprtega_dostopa.pdf (16. 1. 2019).
- Odprti dostop za raziskovalce. Ljubljana, FDV. <https://vodici.fdv.uni-lj.si/subjects/guide.php?subject=OAR> (16. 1. 2019).
- Ojsteršek M., Kotar M., Ferme M., Hrovat G., Borovič M., Bregant A., Bezget J., Brezovnik J. 2014. Vzpostavitev repozitorijev slovenskih univerz in nacionalnega portala odprte znanosti. *Knjižnica*, 58, 3 : 15-39. <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-0SMVGPWH>
- Open access Slovenia. <https://www.openaccess.si/> (16. 1. 2019).
- Pravilnik o postopkih (so)financiranja in ocenjevanja ter spremljanju izvajanja raziskovalne dejavnosti. Ur. l. RS, št. 52/2016, 79/2017.

ZAHVALA

Avtorica se zahvaljuje Mojci Kotar za koristne informacije.

Maja Peteh,
vodja Gozdarske knjižnice



Slika: Naravi prijazen turizem spodbuja kolesarjenje. (foto: *H-Erber)

Gozdarski vestnik, LETNIK 77 • LETO 2019 • ŠTEVILKA 4
Gozdarski vestnik, VOLUME 77 • YEAR 2019 • NUMBER 4

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, Jošt Jakša, izr. prof. dr. Klemen Jerina,
Janez Levstek, mag. Marko Matjašič, dr. Nenad Potočić, dr. Janez Prešern,
prof. dr. Hans Pretzsch, dr. Klemens Schadauer, dr. Primož Simončič,
Baldomir Svetličič, mag. Živan Veselič, Rafael Vončina

Dokumentacijska obdelava/*Indexing and classification*
Lucija Peršin Arifović, 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:
P. Hafner

KATASTROFA V IDRISKIH GOZDOVIH KOT VZPODBUDA ZA RAZMIŠLJANJE O STOJNOSTI BUKOVIH SESTOJEV

Ing. Miran Brinar (Ljubljana)

Preteklo zimo med 18. in 21. decembrom je doletela idrijske gozdove pomembna katastrofa. Ob posebnih klimatičnih razmerah, ki so vladale navedene dni na splošno, zlasti pa na območju GU Idrija in GU Postojna, se je nabral na drevesnih krošnjah žled, ki je povzročil v bukovih gozdovih veliko škodo. Na območju GU Idrija je bilo v večji ali manjši meri poškodovanih 21 oddelkov ali 71 pododdelkov, in sicer pretežno na severovzhodnih in severnih pobočjih v mejah višinskega pasu od 500 do 900 m nad morjem. Celotna površina prizadetih oddekov je okoli 1720 ha, poškodovanih pa je ok. 590 ha, kar pomeni ok. 11% površine, ki jo zavzemajo čisti in skoraj čisti bukovi gozdovi.

Po cenitvi, ki se opira na podatke o lesnih zalogah iz ureditvenega elaborata iz l. 1950, je žled v idrijskih gozdovih izruval oziroma polomil ok. 41.800 m³ lesne mase. Po samostojni okularni cenitvi pa znaša škoda ok. 50.600 m³. Na podlagi



Slika 1. Zaradi žleda je bilo uničene v čistih ali skoraj čistih bukovih sestojih GU Idrija ok. 43% lesne zaloge

primerjave s podatki o količinah, ki so bile do sedaj izdelane, pa bo najverjetnejša številka ok. 43.000 m³. Požled je uničil 6% celotne zaloge bukovine.

Navedene številke še ne nudijo popolne slike o opustošenju, ki je nastalo zaradi požleda v idrijskih gozdovih, zato jih bomo podrobneje razčlenili.

Nebesna lega (ekspozicija)	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
Poškodovanje površine (ha)	144	322	—	8	41	29	9	33
Odnos poškodovanih površin (%)	25%	55%	—	1%	7%	5%	2%	5%
Stopnja poškodb (S)	66	145	—	2	6	5	6	12
Odnos stopenj poškodb (%)	27%	60%	—	1%	2%	2%	2%	5%
Koeficient (S)	14.3	16.5	—	6.9	5.5	3.9	2.3	13.9



GOZDNO GOSPODARSTVO NOVO MESTO d.d.

8000 Novo mesto, Gubčeva ul. 15
Telefon h.c.: 07/ 332 10 65, Mob: 051 655 771

www.ggnm.si

Kakovostno in po ugodnih cenah:

opravljamo sečnjo in spravilo lesa
izvajamo gozdnogojitvena in varstvena dela
projektiramo, gradimo in vzdržujemo gozdne ceste in vlake
odkupujemo les na panju in kamionski cesti
izdelujemo in prodajamo žagan in tesan les
projektiramo in izvajamo hortikulturno in vrtnarsko dejavnost
proizvajamo in prodajamo vse vrste cvetja, lončnice,
okrasnih grmovnic in dreves

Se priporočamo!