

Gozdarski vestnik

Letnik 78, številka 7-8

Ljubljana, september 2020

ISSN 0017-2723

Naklon terena in
poškodbe tal pri
pridobivanju lesa

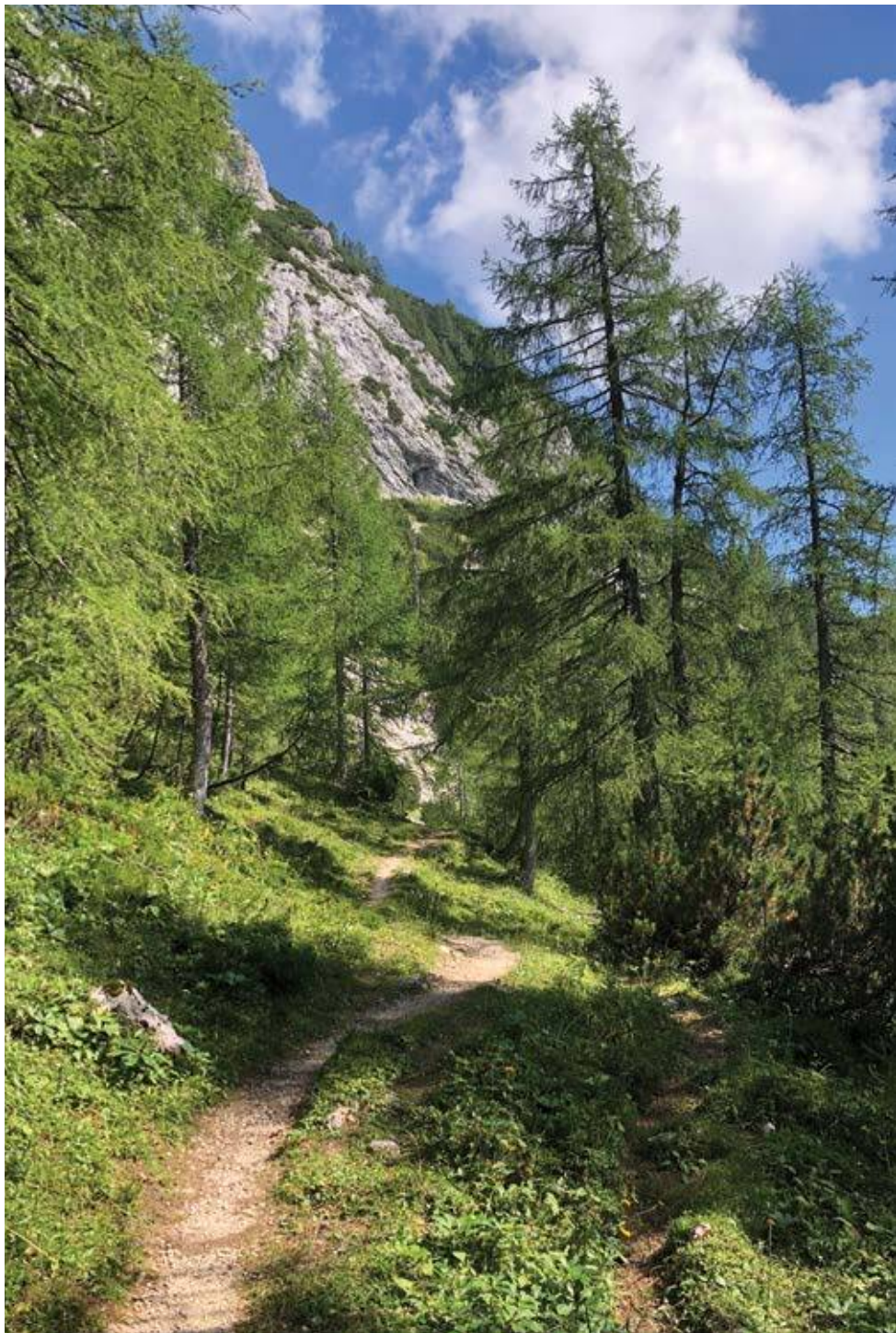
Vpliv sestojne zgradbe
na donos medu
v Sloveniji

Odziv urbanega drevja
na podnebne razmere v
mestnem okolju

Sredica:
iščemo karantenske
in druge gozdu
nevarne organizme



ZVEZA
GOZDARSKIH
DRUŠTEV
SLOVENIJE



- UVODNIK 254 **Mitja SKUDNIK, Polona HAFNER**
Je mogoče pripisati vrednost vsem ekosistemskim storitvam,
ki jih nudi gozd?
- ZNANSTVENA 255 **Anton POJE, Martin ZIESAK, Matevž MIHELIČ,**
RAZPRAVA **Boštjan HRIBERNIK, Vasja LEBAN**
Naklon terena in poškodbe tal pri pridobivanju lesa
Slope and Soil Damages During Forest Operations
- ZNANSTVENA 270 **Jan MIHELIČ, Janez PREŠERN, Milan KOBAL**
RAZPRAVA Vpliv sestojne zgradbe na donos medu v Sloveniji
Impact of Forest Structure on Honey Harvest in Slovenia
- STROKOVNA 279 **Borut SEVER BRGLEZ, Marinka BRGLEZ SEVER**
RAZPRAVA Odziv urbanega drevja na podnebne razmere v mestnem okolju
Response of the Urban Trees to the Climate Conditions in Urban Environment
- IZ TUJIH TISKOV 293 Odziv bukve in jelke vzdolž gradienta geografske širine na Balkanu
294 Dejavniki, ki ovirajo vključene in odsotne zasebne lastnike pri
gospodarjenju z gozdom: Pogledi slovenskih deležnikov
- GOZDARSTVO V ČASU 295 **Mitja ZUPANČIČ, Andrej ARIH, Igor DAKSKOBLER**
IN PROSTORU Jože Skumavec – in memoriam
298 **Jože SKUMAVEC**
Predlogi za boljše gospodarjenje z gozdom in ureditev prometa z lesom
302 **Marija ČERNE, Lojze GLUK**
Zapisnik rednega letnega občnega zbora Zveze gozdarskih
društev Slovenije
305 **Lojze GLUK, Jože FALKNER, Anton LESNIK, Janez KONEČNIK,**
Vasja LEBAN, Jože PRAH, Mitja SKUDNIK
Poslovno poročilo Zveze gozdarskih društev Slovenije za leto 2019
309 **Lojze GLUK, Jože FALKNER, Anton LESNIK, Janez KONEČNIK,**
Vasja LEBAN, Jože PRAH, Mitja SKUDNIK
Predlog programa dela in finančnega načrta ZGDS za leto 2020
- IŠČEMO KARANTENSKE IN **Ana BRGLEZ**
DRUGE GOZDU NEVARNE Ameriška pritlikava omela (*Arceuthobium americanum*)
ORGANIZME **Simon ZIDAR, Andreja KAVČIČ**
Evropska smrekova grizlica (*Gilpinia hercyniae*)

Je mogoče pripisati vrednost vsem ekosistemskim storitvam, ki jih nudi gozd?

Gozdovi imajo številne funkcije. Nekatere od njih, npr. pridobivanje lesa, je razmeroma preprosto ovrednotiti, medtem ko je druge (estetska vrednost, čiščenje zraka ...) skoraj nemogoče. V okoljevarstvu se je pred časom začel uveljavljati izraz ekosistemska storitev, prek katerega naj bi sistemsko ovrednotili koristi, ki jih imamo ne samo od gozda, ampak tudi od narave na splošno.

Številka vestnika, ki je nastajala čez poletne mesece, se osredotoča predvsem na proizvodne funkcije gozda. Prvi prispevek obravnava vpliv naklona terena na poškodbe tal pri gozdni proizvodnji. Pri spravi lesa naklon terena poveča obremenitev na nižje ležečih kolesih. Enakomerneje, ko so kolesa obremenjena, manjša je globina kolesnic in s tem manjše poškodbe tal. Če lahko zelo preprosto ovrednotimo ceno lesa, ki ga po vlakih prepeljemo na gozdno cesto, pa težje ovrednotimo ceno škode, ki jo povzročijo napačno načrtovane vlake in sečne poti ter njihova nestrokovna uporaba. Škoda se nanaša tako na porušeno strukturo tal kot tudi na ves mikro- in makrosvet v gozdnih tleh ter vpliva na njihovo mesto v nadaljnji prehranski in ekološki verigi. Način dela v gozdu mora omogočati, da je po končanem posegu v gozdni ekosistem v čim krajšem času mogoča vzpostavitev prvotnega stanja. Na področju gozdnih prometnic obstajajo programi, kot je npr. iFOS, ki omogoča ugotavljanje vpliva naklona terena na mejno vrednost vode v tleh, pri kateri je vožnja izbranega stroja na posameznih tleh še okoljsko sprejemljiva. Pri tem je potrebno upoštevati tudi delež humusa in skeleta v tleh. Uporaba tovrstnih orodij bi morala postati stalnica pri gozdarjih, ki načrtujejo gozdne prometnice, obenem pa tudi pri strojnikih, ki jih uporabljajo.

Drugi članek se osredotoča na tako imenovane druge gozdne dobrine; pridobivanje medu v gozdovih. V nekaterih delih Slovenije je gozdni med pomemben vir zaslužka, ki je tesno povezan s pravilno lokacijo in časom postavitve panjev. Pri tem je zelo preprosto postaviti ceno enemu kilogramu medu. Težje bi bilo ovrednotiti pomembnost čebel, ko te nabirajo nektar in s tem oprahujejo določena drevesa in druge rastline ter jim tako omogočijo razmnoževanje ali da nabirajo mano različnih vrst žuželk in tako vplivajo na prehrabno verigo nekaterih ptic. Leta 2006 sta raziskovalca Losey in Vaughan ocenila vrednost storitev, ki jih opravijo žuželke v ZDA, na 57 milijard dolarjev na leto. Upoštevala sta naslednje koristi za gospodarstvo: oprahujevanje rastlin, njihovo vlogo v prehrani divjih živali, odstranjevanje in dekompozicijo iztrebkov živali ter omejevanje škodljivcev.

Tretji prispevek je namenjen urbanim drevesom, ki so navadno razmeroma nezanimiva z vidika ekonomske vrednosti lesa, vendar pa imajo urbani gozdovi in urbana drevesa izjemno pomembne ekološke in socialne funkcije: izboljšujejo kakovost zraka, ugodno vplivajo na temperaturo in vlažnost zraka, zmanjšujejo površinski odtok vode, ugodno vplivajo na mentalno in fizično zdravje ter počutje ljudi. Predstavljajo habitate za prostoživeče živali, s čimer povečujejo biotsko pestrost v okolju. Premišljeno razporejena drevesa zmanjšujejo potrebe po hlajenju stavb ter ugodno vplivajo na vrednost nepremičnine.

Kakšna je torej cena gozda? Glede nujnosti določanja vrednosti narave se pojavljata dve stališči. Ena stran želi določiti jasne kvantitativne kriterije njihove vrednosti. Menijo, da bi bilo načrtovanje in reševanje konfliktov ter težav različnih interesnih skupin tako bolj objektivizirano in lažje. Vsaka storitev gozda bi bila namreč lahko ovrednotena s ceno. Drugi pa se s konceptom ne strinjajo v celoti, saj z nalepkami s ceno gozd opišemo kot blago. Vsako blago pa je nazadnje tržno in zamenljivo, kar pa gozd nikakor ni.

Mitja Skudnik in Polona Hafner

Naklon terena in poškodbe tal pri pridobivanju lesa

Slope and Soil Damages During Forest Operations

Anton POJE¹, Martin ZIESAK², Matevž MIHELIČ¹, Boštjan HRIBERNIK¹, Vasja LEBAN¹

Izvleček:

Poje, A., Ziesak, M., Mihelič, M., Hribernik, B., Leban, V.: Naklon terena in poškodbe tal pri pridobivanju lesa; Gozdarski vestnik, 78/2020, št. 7-8. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 26. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Naklon terena v kombinaciji s fizikalnimi lastnostmi strojev potencialno vpliva na poškodbe tal pri gozdni proizvodnji. V raziskavi smo z analizo globine kolesnic na dveh objektih ter analizo podatkov programa iFOS ugotavljali vpliv naklona vlak in sečnih poti na globino kolesnic. Poleg tega smo proučili medsebojni vpliv naklona in dejavnikov tal, kot so vlažnost tal ter delež humusa in skeleta, na dopustnost sečnje in spravila s sodobnimi tehnologijami z okoljskega vidika. Rezultati kažejo, da globina kolesnic v realnih razmerah narašča z naklonom prometnic, vendar pa ta vpliv ni statistično značilen. Na podlagi rezultatov ocenjujemo, da je z vidika poškodb tal gozdna proizvodnja brez večjih prilagoditev dopustna pri naklonih terena do 15 %. Po drugi strani pa lahko s prilagoditvami stroja, načina ter organizacije dela (npr. dela v ugodnih talnih razmerah, pri nizki vlažnosti tal, večjem deležu skeleta in humusa) gozdna proizvodnja poteka tudi na večjih naklonih terena.

Ključne besede: gozdarstvo, pridobivanje lesa, gozdna tla, poškodbe tal, kolesnice

Abstract:

Poje, A., Ziesak, M., Mihelič, M., Hribernik, B., Leban, V.: Slope and Soil Damages During Forest Operations; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78/2020, vol 7-8. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 26. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

Slope of the terrain, combined with the physical characteristics of the machines, has a potential impact on the damage to forest soil during forest operations. In our research, we have determined the impact of the slope of the skid and harvester trail on the depth of the ruts based on measurements on two objects and the data analysis of the iFOS program. In addition, we investigated the mutual impact of slope and soil factors, e.g. soil moisture and humus and skeleton content, on the acceptability of forest operations with modern technologies from an environmental point of view. The results show that under real conditions the depth of the ruts increases with the slope of the trails, but its effect is not statistically significant. Based on the results, we evaluate that from the point of view of soil damage, forest operations are allowed without major adjustments on slopes up to 15%. On the other hand, with adjustments to the machine and to the working method and organization (e.g. work in favorable soil conditions, low humidity, greater skeletal and humus content) forest operations can be carried out even on steeper slopes.

Key words: forestry, forest operations, forest soil, soil damage, ruts

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Kolesnice na gozdnih tleh so vidne posledice vožnje gozdarskih strojev in nastanejo kot posledica uravnoteženja med tlakom koles in nosilnostjo tal. Spremembe tal so odvisne od lastnosti strojev, in sicer predvsem od njihove mase ter

naležne površine koles ali gosenic, pa tudi od lastnosti tal, kot so vlažnost, tip, tekstura, delež skeleta in humusa (Horn R. in sod., 2004; Košir B., 2010; Lüscher P. in sod., 2016).

Na ravnini je tlak koles na tla, poleg števila in lastnosti koles, odvisen tudi od razporeditve mase stroja oziroma njegovega težišča. Tako je pri strojih

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

² School of Agricultural, Forest and Food Sciences, Länggasse 85, 3052 Zollikofen, Švica

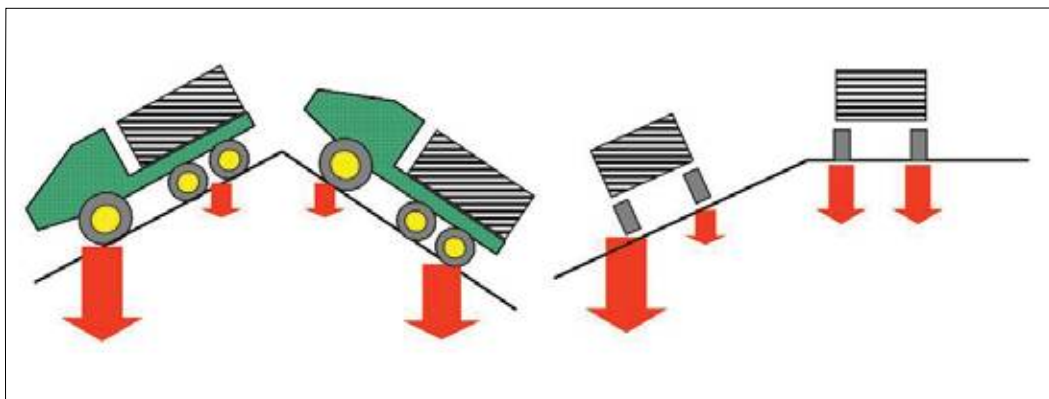
* dopisni avtor: anton.poje@bf.uni-lj.si

za sečno in praznih polprikoličarjih približno 40 % mase na zadnjem delu stroja ter 60 % na sprednjem. Pri gozdnem delu se razporeditev mase stroja spreminja. Pri zgibnem polprikoličarju sta zaradi bremena kar dve tretjini mase na zadnjem delu stroja (Akay A. E. in sod., 2007; Košir B., 2010). Na pobočju se zaradi spremembe položaja oziroma naklona stroja razporeditev mase stroja dodatno spremeni: pri spravi navzdol se poveča obremenitev na sprednji del stroja, pri spravi navzgor pa na zadnji (Marenče J. in Košir B., 2006). Podobno se pri vožnji vzporedno po plastnici težišče stroja pomakne na spodnjo stran (slika 1).

Z naklonom terena se povečuje verjetnost za zdrs koles, ki nastane v trenutku, ko nosilnost tal glede na strižne sile popusti pod obodno silo koles. Na zdrs kolesa poleg lastnosti pnevmatik, opreme in stroja vplivajo tudi lastnosti tal, kot so na primer vlažnost in delež skeleta ter orografija (Hittenbeck J., 2013; Marenče J., 2005; Owende P. M. O. in sod., 2002). Zdrs koles¹, večji od 25 %, povzroči popolno odstranitev zgornjih plasti tal, večja verjetnost nastanka globokih kolesnic ter posledično pojav erozije. Z okoljskega vidika so zato največji nakloni terena pri delu z zgibnim polprikoličarjem v najugodnejših razmerah (npr. vlažnost tal) omejeni na 60 % (Hittenbeck J., 2013).

Sprememba težišča stroja pomembno vpliva na obremenitev tal in povečuje dovzetnost za nastanek poškodb tal. Z večanjem naklona vlake pri uporabi zgibnega traktorja se večata zbitost tal (t.i. suha navidezna gostota tal) in globina kolesnic, zmanjšuje pa se poroznost tal. Spremembe fizikalnih in kemičnih lastnosti tal se pojavljajo tudi v polmetrskem pasu ob vlaki. Pri naklonu nad 20 % so globine kolesnic značilno večje kot pri manjših naklonih, ne glede na število prehodov stroja (Naghdi R. in Solgi A., 2014; Naghdi R. in sod., 2020; Solgi A. in sod., 2019; Solgi A. in sod., 2015). Vpliv naklona na globino kolesnic se občutno poveča pri sedmih ali več prehodih zgibnega polprikoličarja. Razlike v globinah kolesnic so večje pri naklonih terena nad 10 % (Pasemann S. in Erler J., 2016).

V Sloveniji je opazen trend večanja števila in obsega sanitarnih sečenj, ki so posledica obsežnih vetrolomov in namnožitve podlubnikov. Sečenja in spravo lesa se v takih nevarnih razmerah neredko opravlja s pomočjo strojev, vse pogostejše tudi na bolj strmih naklonih terena, ki pa lahko krepko presegajo ugodne terenske razmere, ki so v Normativih gozdnih del (Uredba o koncesiji za izkoriščanje gozdov v lasti Republike Slovenije, 2010) opredeljene s povprečnim naklonom do



Slika 1: Shematski prikaz povečanja obremenitve stroja na strmem terenu (vir: Košir B., 2010: 26)

Figure 1: Schematic display of increased machine load on steep terrain (source: Košir B., 2010: 26)

¹ Zdrs merimo v odstotkih – to je razmerje med razdaljo, ki jo kolo dejansko opravi, in obsegom kolesa. Pri obsegu kolesa en meter pomeni 25 % zdrs dejansko razdaljo, ki jo je kolo prevozilo, 1,25 m.

10 %. V Sloveniji še ni bilo opravljene raziskave, ki bi se poglobila v povezavo med naklonom terena in poškodbami tal, tuje raziskave pa so bile pretežno opravljene na nekarbonatnih kamninah, katerih delež je v slovenskih gozdovih manjši (Urbančič M. in sod., 2005). Zato smo med raziskavo v okviru projekta z naslovom *Vpliv strojne sečnje na gozd in določanje meril za njeno uporabo* (števila V4-1624) želeli ugotoviti: a) ali se globina kolesnic na vlakah in sečnih poteh spreminja z njihovim naklonom, in b) kolikšen je medsebojni vpliv naklona in drugih dejavnikov tal, kot so vlažnost tal, delež humusa in delež skeleta, na dopustnost sečnje in spravila s sodobnimi tehnologijami. Ker smo v raziskavi želeli ugotoviti skupni dolgoročni vpliv gozdne proizvodnje v preteklosti na tla, smo objekte izbrali naključno vendar brez natančnega poznavanja prejšnjega časovnega poteka gozdne proizvodnje ter uporabljene tehnologije.

2 METODA DELA

2 METHODS

Za uresničitev prvega dela raziskave smo izbrali dva objekta, in sicer na območju Pokljuke ter na območju Gozdnogospodarske enote (GGE) Zaplana v Gozdnogospodarskem območju (GGO) Ljubljana.

Na objektu na Pokljuki, kjer je potekala delavnica v sklopu projekta V4-1624 (Poje A. in sod., 2019), smo naključno izbrali tri sečne poti v odseku 53D, ki je v celoti v lasti Republike Slovenije. V preteklosti so služile predvsem za spravilo lesa z zgibnimi polprikolničarji ali gozdarskimi polprikolnicami. Na izbranih sečnih poteh smo na vsakem metru izmerili globino kolesnic in ocenili kamnitost podlage. Globino kolesnice smo izmerili z orodjem, ki smo ga uporabljali že v prejšnjih raziskavah v okviru projekta V4-1624 (GTE, 2018). Meritev je bila izvedena na centimeter natančno na globlji od obeh kolesnic. Za vizualno oceno kamnitosti podlage smo uporabili tri kategorije: a) zemljata podlaga, b)

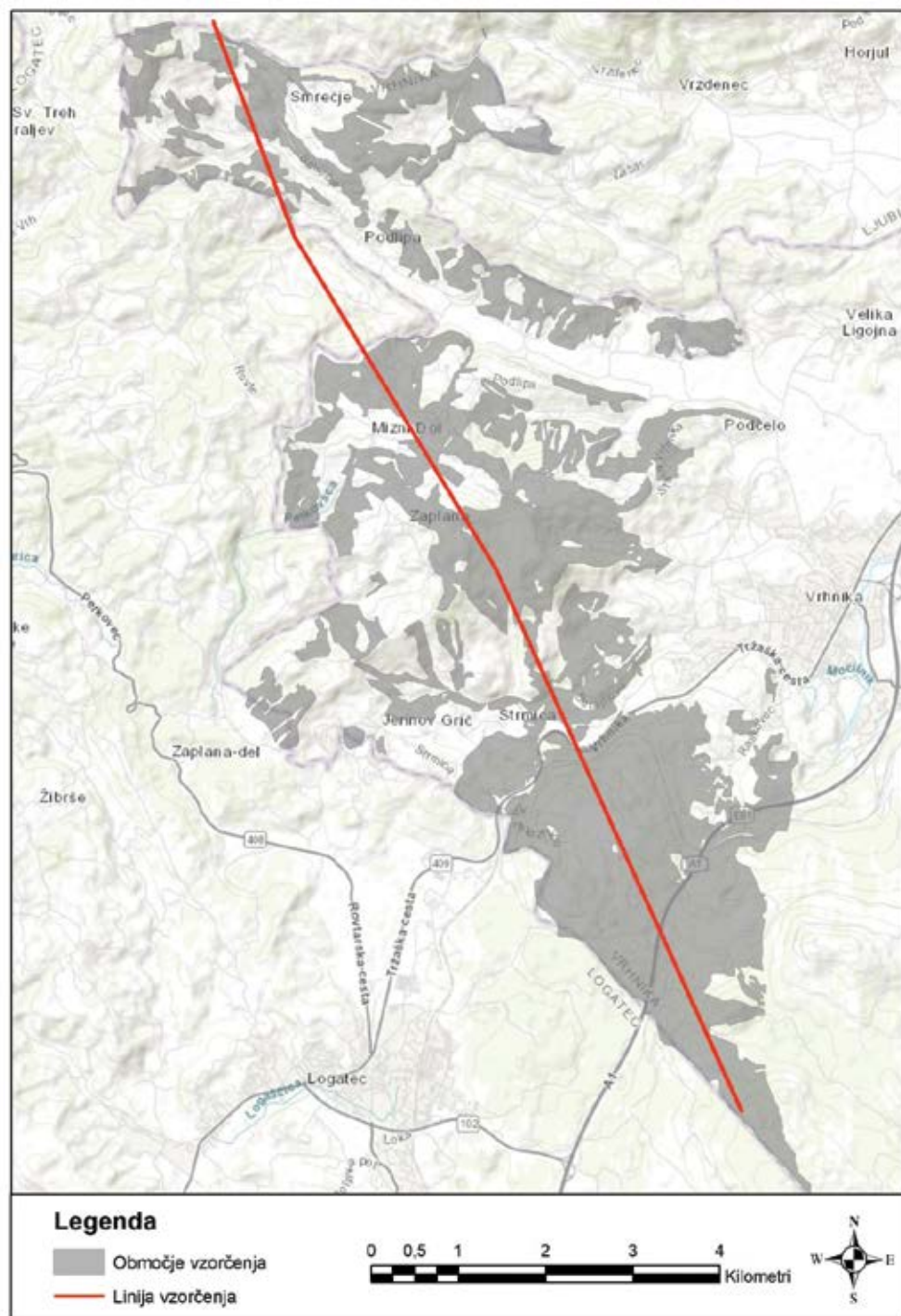
podlaga s posameznimi kamni in c) zelo kamnita podlaga. Zadnja kategorija je v večini primerov pomenila, da je kolesnica segala do matične podlage. Poglavitni razlog za to so bila plitka tla. Naklon izbranih sečnih poti smo pridobili iz digitalnega modela višin (LiDAR snemanje natančnosti 1 m) s programskim orodjem ArcGIS Desktop 10.5* (Esri Inc.). Dobljene podatke smo skupaj s podatki meritev s terena obdelali v programu MS Excel 2010*, kjer smo na podlagi razlik v nadmorski višini med točkami izračunali naklone. Skupna dolžina analiziranih sečnih poti znaša 355 metrov.

Na objektu v GGE Zaplana je bila metodologija zbiranja podatkov drugačna, podatki so bili zbrani v okviru izdelave diplomske naloge (Ogrin G., 2019). Vzorčenje globin kolesnic je potekalo vzdolž poljubno določene navidezne linije, dolge 14 kilometrov (slika 2). Na terenu smo pri vsakem prehodu čez vlako ali sečno pot popisali globino najgloblje kolesnice, naklon prometnice ter ocenili kamnitost podlage. Globino smo izmerili z metrom in palico kot razdaljo med višino raščenih tal in dnem kolesnice, naklon pa z naklonomerom. Skupno je navidezna linija 90-krat prečila prometnice na terenu in za vsako prečenje smo zbrali zahtevane podatke – skupaj torej 90 popisov. Točke, kjer je navidezna linija prečila vlako ali sečno pot, so bile v 97,7 % na zasebnih zemljiščih².

Drugi del raziskave, ko smo ugotavljali vpliv različnih dejavnikov na možnost izvajanja gozdne proizvodnje pri različnih naklonih terena, temelji na analizi podatkov programa iFOS (*»integrated Forest Operations Software«*), ki je nadgradnja programa ProFor, nastalega v sklopu nemškega projekta *Physikalischer Bodenschutz im Wald* (Lüscher P. in sod., 2016). Program iFOS med drugim omogoča ugotavljanje vpliva naklona terena na mejno vsebnost vode v tleh, pri kateri je vožnja izbranega tipa stroja na posameznih tleh še okoljsko sprejemljiva³ (slika 3).

² Izračun iz baze sestojev v letu 2018 Zavoda za gozdove Slovenije.

³ Okoljsko sprejemljiva vožnja je v tem kontekstu opredeljena kot vožnja, pri kateri se ne pojavi mešanje tal v kolesnicah.



Slika 2: Potek navidezne linije vzorčenja v GGE Zaplana (avtor: M. Mihelič)

Figure 2: The extend of the imaginary sample line in Zaplana unit (author: M. Mihelič).

iFOS Components Utilities Help

Default * Soil Data mineral soils

Soil Type: Clay loam
 S: 34 %
 S: 33 %
 C: 33 %

Soil Type: Clay
 S: 34 %
 S: 33 %
 C: 33 %

Humus Content: normal (<5%)
 Alternately Moist: not or moderate alternately ...
 Skeleton Content: < 30 %
 Slope: < 15 %
 Soil Water Content(%): 0

Legacy Report

File

iFOS v0.1
 14/8/2019 1:7 PM

Machine data: (modified)
 Manufacturer: Ponsse
 Machine name: Ponsse Wisent (4.4m; 12fm; Lbh.)
 Number of axles: 2
 Hubload on axle 1: 11679.0 kg (modified)
 Hubload on axle 2: 16561.0 kg (modified)
 Tires on axle 1:
 Manufacturer: Nokia (modified)
 Tyre name: Nokia 700/45-22.5 PR 16
 Tyre pressure: 220 kPa
 Tires on axle 2:
 Manufacturer: Nokia (modified)
 Tyre name: Nokia 700/45-22.5 PR 12
 Tyre pressure: 200 kPa
 Soil data: (modified)
 Soil Type: SOIL_TYPE_MINERAL_SOILS
 Designation: Clay loam
 Sensitivity: 2
 Humus Content: HUMUS_CONTENT_NORMAL
 Alternately Moist: ALTERNATELY_MOIST_NOT_OR_MODERATE
 Skeleton Content: SKELETON_CONTENT_LESS_THAN_30
 Slope: SLOPE_LESS_THAN_15
 Soil Water Content: 0 %
 Soil pressure per tyre
 Axle 1: 423.10 kPa
 Axle 2: 277.75 kPa

This machine may drive up to a soil water content of 37.00 percent on the selected site.

Enabled Hardware Ponges & Tigges Port: 1 R

Name Ponsse Wisent (4.4m; 12fm; Lbh.)
Manufacturer Ponsse

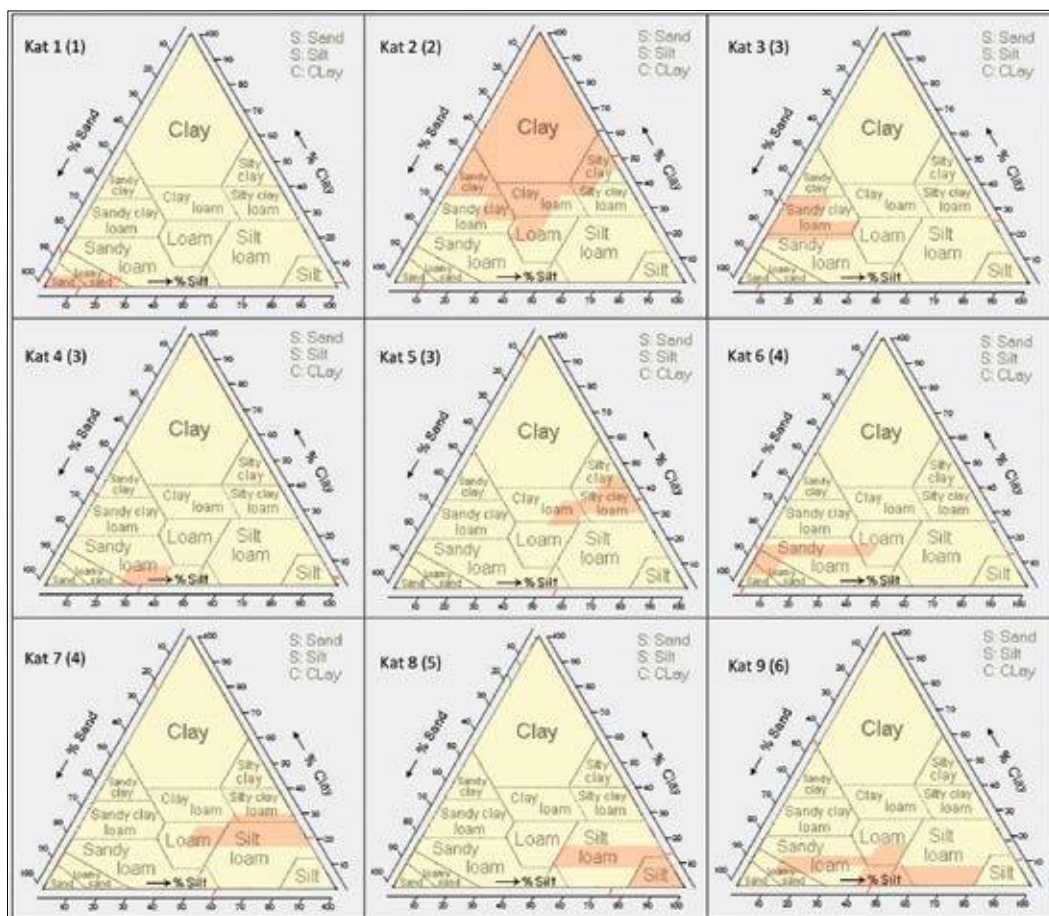
Axle 1
 Weight (empty) 9,820
 Weight (loaded) 11,679
 Boogie Track

Tyre 1
 Name Nokia 700/45-22.5 PR 16
 Manufacturer Nokia
 Width (mm) 700
 PR Figure 16
 Height Ratio 45
 Diameter (mm) 1,150

Axle 2
 Weight (empty) 6,420
 Weight (loaded) 16,561
 Boogie Track

Tyre 1
 Name Nokia 700/45-22.5 PR 12
 Manufacturer Nokia
 Width (mm) 700
 PR Figure 12
 Height Ratio 45
 Diameter (mm) 1,150

Slika 3: Primer nastavitve parametrov za tla (levo) in stroj (sredina) ter poročila (desno) iz programskega orodja iFOS (prikaz: A. Poje)
 Figure 3: An example of set parameters for soils (left) and the machine (middle), and the corresponding legacy report (right) of iFOS software (display: A. Poje)



Slika 4: Kategorije tal glede na teksturo tal ter občutljivost za poškodbe (obarvani del trikotnika označuje kategorijo tal, številka v oklepaju poleg oznake kategorije pa občutljivost za poškodbe) v programskem orodju iFOS (prikaz: A. Poje)

Figure 4: Soil categories based on soil texture and sensitivity to soil damages (coloured part of the triangle indicates soil category, the number in parentheses next to category mark indicates sensitivity to soil damages) from iFOS software (display: A. Poje)

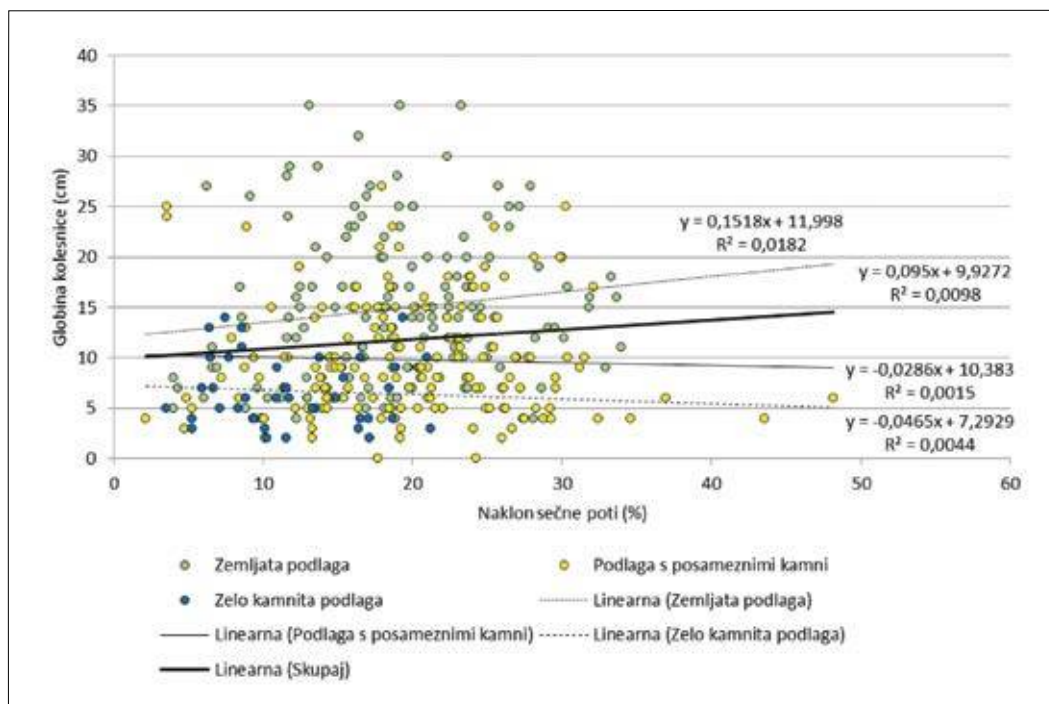
Mineralna tla so v teksturnem trikotniku (slika 4) glede vsebnost glin, mulja in peska ter občutljivosti tal za poškodbe razdeljena v devet skupin, medtem ko za mokra, peščena in skeletna tla ni podskupin. Preostali dejavniki, ki vplivajo na nosilnost tal, so razdeljeni v dve ali tri kategorije, in sicer:

- delež humusa: a) več kot 5 % in b) manj kot 5 %,
- delež skeleta: a) do 30 %, b) od 30 do 50 % in c) več kot 50 %,
- naklon terena: a) do 15 % in b) 15 do 30 %.

Izračunana mejna vsebnost vode v tleh, ki se izpiše na koncu poročila (slika 3, skrajno desno),

se linearno spreminja pri tlaku posameznega kolesa na tla od 150 do 250 kPa, nad in pod temi vrednostmi pa je vsebnost vode konstantna in enaka najvišji oz. najnižji izračunani vrednosti. Model spreminjanja vsebnosti vode v tleh temelji na Atterbergovih mejah plastičnosti tal (Poršinsky T. in sod., 2006). Pri izračunu vsebnosti vode program iFOS vedno upošteva kolo z najvišjo vrednostjo tlaka na tla med vsemi kolesi stroja.

Za pripravo in statistično analizo podatkov smo uporabili programsko orodje MS Excel 2010®. Poleg opisne statistike smo pri analizi odvisnosti naklona in drugih dejavnikov tal uporabili linearno regresijsko analizo.



Slika 5: Vpliv naklona sečne poti na globino kolesnice glede na talno podlago na objektih na Pokljuki (avtor: A. Poje)

Figure 5: Influence of machine trail slope on rut depth according to soil type on Pokljuka objects (author: A. Poje)

3 REZULTATI

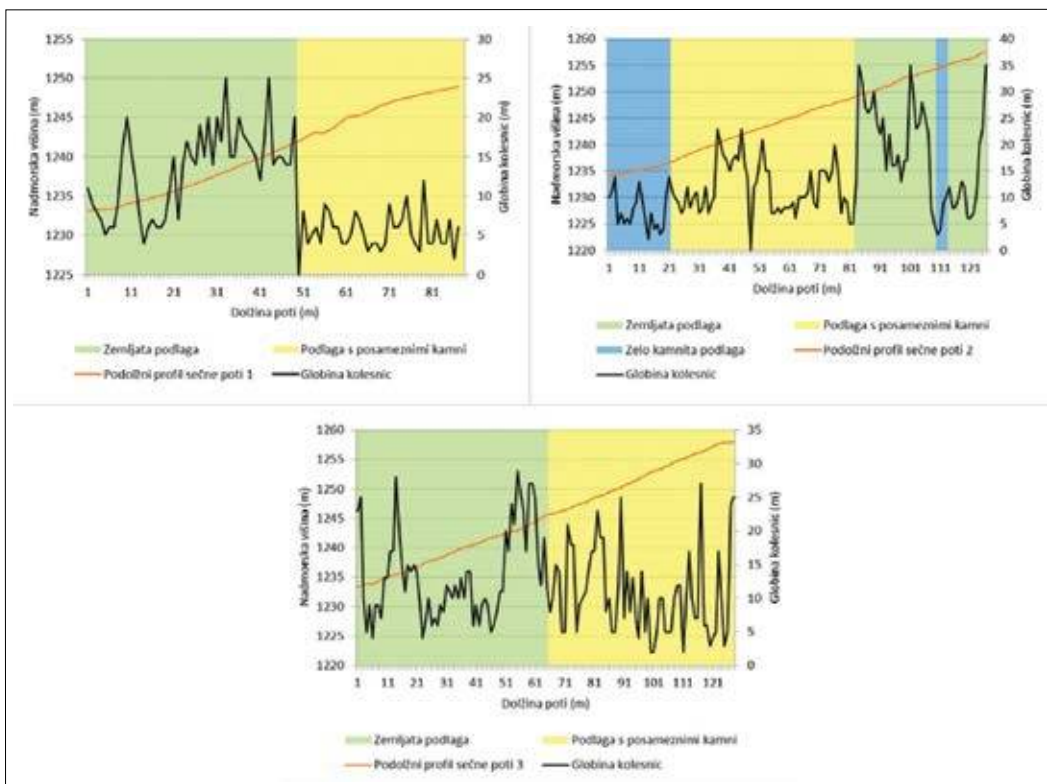
3 RESULTS

Iz opisne statistike z objekta na Pokljuki je razvidno, da je variabilnost globin kolesnic relativno velika in da se večje globine pojavljajo predvsem na sečnih poteh z zemljato podlago (sliki 5 in 6). Izračunan naklon sečnih poti znaša od 2,1 do 48,5 %, v povprečju 18,5 %. Povprečna globina kolesnic znaša 11,7 cm. Statistična analiza je pokazala, da se globina kolesnic na splošno (tj. neodvisno od kategorije kamnitosti podlage) večja z naklonom sečne poti, vendar pa je povečevanje zelo majhno (0,95 cm/10 % naklona) ter statistično neznačilno (slika 5). Na zelo kamniti podlagi, kjer globina kolesnic pogosto doseže matično podlago, so bile kolesnice v povprečju globoke 6,8 cm, na sečnih poteh s posameznimi kamni 3,0 cm globlje, na sečnih poteh z zemljato podlago pa 8,1 cm globlje. Globina kolesnic se večja z naklonom sečne poti le na poteh z zemljato podlago, medtem ko se na poteh s posameznimi kamni in zelo kamnito

podlago zmanjšuje (slika 5). V vseh treh primerih se je vpliv naklona na globino kolesnic izkazal za statistično neznačilnega.

Vpliv naklona sečne poti na globino kolesnic se je izkazal visoko statistično značilen le na odseku sečne poti 1 z zemljato podlago ($R^2 = 0,665$; $p < 0,000$), kjer se je globina kolesnic večala s stopnjo 5,7 cm na 10 % naklona sečne poti (slika 6).

Enako kot na objektu na Pokljuki je bila tudi na objektu na GGO Zaplana variabilnost globin kolesnic relativno velika, ne glede na naklon prometnic ter vrsto podlage (slika 7). Povprečen naklon prometnic na objektu je znašal 14,0 %, povprečna globina kolesnic pa 5,7 cm. Globina kolesnic z naklonom prometnic se večja (0,61 cm/10 % naklona), vendar pa je vpliv statistično neznačilen. Razlike v povprečnih globinah kolesnic so bile manjše kot na objektu na Pokljuki. Kolesnice so bile najplitveje na prometnicah, kjer so se pojavljali posamezni kamni (5,4 cm), ter najgloblje na prometnicah s kamnito podlago (6,2 cm). V nasprotju z ugotovitvami na objektu



Slika 6: Prikaz globine kolesnic, vrste podlage in podolžnih profilov proučevanih sečnih poti na Pokljuki (avtor: A. Poje)

Figure 6: Display of rut depth, soil type and longitudinal profile of studies machine trails on Pokljuka (author: A. Poje)

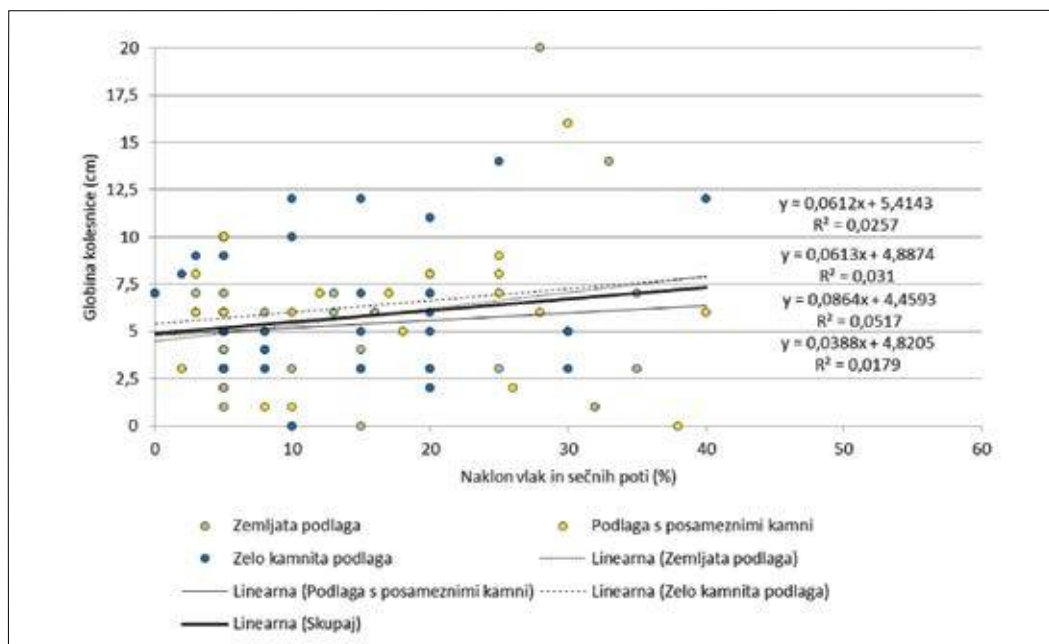
Pokljuka so se globine kolesnic z naklonom večale pri vseh treh kategorijah podlag, vendar pa je bil vpliv naklona tudi v tem primeru statistično neznačilen.

Pri analizi podatkov iz programa *iFOS* smo ugotovili, da je dopustna vsebnost vode v mineralnih tleh za delo na manjših naklonih terena večja kot na bolj strmih naklonih terena. Tako na naklonih terena, manjših od 15 %, ter s stroji z visokim specifičnim tlakom na tla (250 kPa in več) lahko delo poteka v povprečju pri 5,3 % višji vsebnosti vode kot na naklonih terena od 15 do 30 %. S stroji, ki imajo tlak na tla manjši od 150 kPa, pa lahko delo poteka pri 11,4 % višji vsebnosti vode na naklonih, manjših od 15 %, v primerjavi z delom na bolj strmih terenih (tj. od 15 do 30 %).

Navedene povprečne vsebnosti vode v tleh so lahko višje ali nižje, če poleg naklona terena

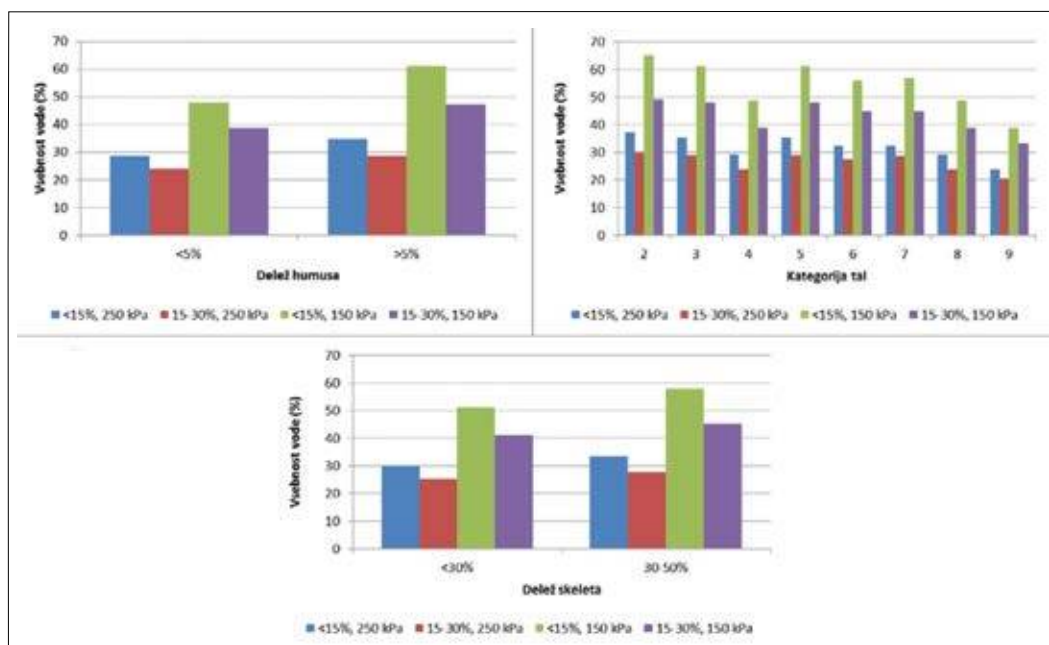
upoštevamo tudi druge lastnosti tal, ki so v interakciji z naklonom terena (slika 8). Tako je dopustna vsebnost vode pri vsebnosti humusa več kot 5 % v povprečju za 0,9 % višja v primeru uporabe strojev z visokimi tlaki na tla in za 2,3 % višja pri uporabi strojev z nižjimi tlaki na tla. Pri vsebnostih humusa manj kot 5 % so dopustne vsebnosti vode za enak odstotek (0,9 % in 2,3 %) vode manjše od navedenih povprečnih vrednosti vsebnosti vode na posameznih naklonih terena.

Vpliv kategorije mineralnih tal na dopustno vsebnost vode je višji kot vpliv vsebnosti humusa, in sicer se lahko dopustna vsebnost vode v tleh na najbolj za poškodbe občutljivih tleh (slika 4, kategorija 9) v povprečju zmanjša za 1,9 % pri strojih s tlakom na tla 250 kPa in več ter 5,7 % pri strojih s tlakom na tla, nižjim od 150 kPa. Na manj občutljivih tleh (tj. tla kategorije 2) pa se dopustna vsebnost vode lahko poveča za 1,7 %



Slika 7: Vpliv naklona vlake in sečne poti na globino kolesnice glede na talno podlago na GGE Zaplana (avtor: A. Poje)

Figure 7: Vpliv naklona vlake in sečne poti na globino kolesnice glede na talno podlago na GGE Zaplana (avtor: A. Poje)



Slika 8: Dopustna vsebnost vode v tleh glede na naklon terena (<15 %, 15-30 %) in pritisk kolesa stroja na tla (150 kPa, 250 kPa) ter delež humusa, kategorijo tal in delež skeleta (avtor: A. Poje)

Figure 8: Acceptable soil water content according to terrain slope (<15 % or 15-30 %) and soil pressure per tyre (150 kPa or 250 kPa), and share of humus, soil category and share of skeleton (author: A. Poje)

pri strojih s tlakom na tla 250 kPa ter 4,6 % pri strojih s tlakom na tla, nižjim od 150 kPa.

Vsebnost skeleta tal v povprečju najmanj vpliva na spremembo povprečne dopustne vsebnosti vode, in sicer se pri skeletu do 30 % v povprečju zmanjša za 0,3 % ter poveča za 1,4 % pri skeletu od 30 do 50 %. Na tleh, kjer vsebnost skeleta preseže 50 %, je izvedba dela vedno mogoča ne glede druge dejavnike.

Tla kategorije 1 (slika 4), kjer v teksturi tal prevladuje pesek, so za poškodbe najmanj občutljiva in je zato delo na takih tleh vedno mogoče ne glede na naklon terena, vsebnost vode, delež humusa in delež skeleta. Enako velja za delo na gramoznih in skeletnih tleh. Nasprotno pa delo na mokrih tleh z okoljskega vidika ni mogoče ne glede na naklon terena. Na naklonih terena, večjih od 15 %, pri vseh tipih tal in talnih razmerah obstaja nevarnost pojava erozije na sečni poti.

4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

V raziskavi ugotavljamo, da naklon prometnic na terenu, kjer so bile globine kolesnic popisane brez natančnega poznavanja prejšnjega časovnega poteka gozdne proizvodnje ter uporabljene tehnologije, na splošno ne vpliva na poškodovanost tal. Eden od morebitnih razlogov je, da se skozi daljše obdobje rabe prometnice vpliv naklona na globino kolesnic prepleta z drugimi dejavniki, s čimer se povečuje globina kolesnic po celotni dolžini prometnice ter posledično njihova variabilnost. Drugi morebitni razlog je, da se zaradi zmanjševanja globine tal z naklonom (Bergant J., 2011) povečuje skelet tal na pobočjih kot posledica razpadanja matične podlage in spiranja talnih delcev v nižje ležeče predele pobočja. Ker skelet tal dokazano zmanjšuje zdrs koles (Hittenbeck J., 2013) ter povečuje dopustno vsebnost vode v tleh pri gozdni proizvodnji (Lüscher P. in sod., 2016), so lahko globine kolesnic na pobočjih celo manjše kot ob vznožjih pobočij in na položnejših terenih. Poleg manjše globine tal so zaradi odtekanja vode pobočja bolj sušna kot vznožja (Repe B., 2007). Če so tla dovolj globoka, se poškodovanost tal veča z naklonom terena. To smo sicer statistično dokazali samo na enem kratkem odseku sečne

poti, dokazujejo pa jo nekatere druge raziskave (Hittenbeck J., 2013).

Razlike v povprečnih globinah kolesnic iz dveh različnih objektov, Pokljuke in GGE Zaplana, nakazujejo, da bi lahko na globino kolesnic, poleg že znanih dejavnikov (tj. tip tal, vsebnost vode, skeleta, humusa), posredno ali neposredno vplivala še dva manj znana, in sicer čas popisa poškodb tal ter lastništvo gozda. Predvidevamo, da se globina kolesnic s časom na splošno zmanjšuje, saj vremenski dejavniki, kot so padavine in veter, povzročajo premeščanje talnih delcev v kolesnico in v globine tal. Vendar pa so spremembe tal v smeri prvotnega stanja dolgotrajne. Tako je bilo ugotovljeno, da se globine kolesnic niso značilno spremenile po petih letih po izvedbi gozdne proizvodnje (Jankovský M. in sod., 2019), za popolno povrnitev tal v prvotno stanje pa je na biološko zelo aktivnih tleh z visoko vsebnostjo glin treba čakati vsaj 10 do 20 let (Ebeling C. in sod., 2016). Ker je izvedbo gozdne proizvodnje veliko lažje prilagajati vremenskim razmeram – še posebno v primeru lastništva strojev – domnevamo, da so poškodbe tal na zasebni gozdni posesti manjše kot v gozdovih v državni lasti. Razlog za to lahko iščemo pri večinomoma prevladujočem ekonomskem interesu izvajalcev, ki stremijo k čimprejšnji izvedbi sečnje ne glede na okoljske posledice. Poleg tega je pogostost uporabe tehnologije strojne sečnje s težjimi stroji na zasebni gozdni posesti manjša.

Gozdna proizvodnja lahko na posameznem delovišču poteka, dokler je omogočena tehnična prevoznost poti in dokler niso presežena dopustna okoljska in dogovorjena merila poškodovanosti tal. Tehnično prevoznost poti lahko onemogoči prevelika globina kolesnic ali prevelik zdrs koles. Ker pa je zgolj prevoznost poti najpogostejše uporabno merilo predvsem za vojaške namene (Meyer M. P. in Knight S. J., 1961), okoljska merila pa so zaradi varovanja rodovitnosti tal v gozdarstvu nujnost (Pezdevšek Malovrh Š. in sod., 2018), si dopusten naklon prizadevamo opredeliti predvsem z okoljskega vidika. Če upoštevamo merila dopustne poškodovanosti tal (Košir B., 2010; Krč J. in sod., 2014; Poje A. in sod., 2019), ki večinomoma dovoljujejo do 10 cm globoke kolesnice na sečnih poteh, lahko na podlagi raziskave ocenimo, da bi bila na globljih tleh in več prehodih strojev

dopustna globina kolesnic presežena pri naklonih sečnih poti in vlak nad 15 %. Ugotovljena ocena se v grobem sklada z nekaterimi dosedanjimi raziskavami, ki so bile opravljene pri spravi z zgibnimi traktorji (Naghdi R. in Solgi A., 2014), ter ustreza najnižjim ugotovljenim naklonom terena za spravo lesa z zgibnim polprikoličarjem na podlagi zdrsov koles na puhlici (Hittenbeck J., 2013). Po drugi strani pa lahko v ugodnih talnih razmerah, kjer so tla bolj nosilna zaradi ustrežnejšega tipa tal, majhne vlažnosti, večjega deleža skeleta in humusa (Cambi M. in sod., 2015; Lüscher P. in sod., 2016; Mohtashami S. in sod., 2017) gozdna proizvodnja poteka tudi na veliko večjih naklonih terena, tudi do 60 % (Hittenbeck J., 2013).

Omenjene naklone prometnic je treba upoštevati z veliko previdnostjo, saj lahko velik razpon naklona terena, ki še omogoča gozdno proizvodnjo s hkratnim minimalnim vplivom na tla, v praksi povzroči veliko zmede. Za delo na naklonih prometnic, večjih od 15 %, je treba pri pripravi dela in med samim delom predvideti dovolj sečnih poti, saj število prehodov stroja v interakciji z naklonom terena neposredno vpliva na globino kolesnic (Pasemann S. in Erler J., 2016). Za delo na večjih naklonih je treba uporabljati stroje, katerih tlak na kolo ne presega 150 kPa. Vsebnost vode v tleh je lahko pri delu s stroji z nižjim specifičnim tlakom na tla v povprečju 17 % višja kot pri delu s stroji s tlakom na kolo, večjim od 250 kPa. Uporaba verig in gosenic omogoča delo na do 14 % večjih naklonih kot v primeru njihove neuporabe (Hittenbeck J., 2013).

Ker je naštetih ukrepe med izvajanjem dela pogosto težko nadzorovati, je za učinkovito varovanje tal pred poškodbami nujno izobraževanje strojnikov. Le-ti morajo biti sposobni zaznati trenutno občutljivost delovišča za pojav poškodb in morebitne spremembe stanja ter izbrati pravilne ukrepe za njihovo preprečitev ali zmanjšanje na najmanjšo mogočo stopnjo. Kljub izobraževanju je nujno sodelovanje med načrtovalci proizvodnje, delovodji in strojniki (Archibald D. J. in sod., 1997).

Ugotovljeni vplivi naklona na globino kolesnic so rezultat dveh krajših raziskav, v katerih je kot glavna ugotovitev izpostavljeno dejstvo, da

globine kolesnic v realnih razmerah niso nujno odvisne od naklona sečnih poti in vlak. To nakaže, da je interakcija med vplivom tal in strojem kompleksna in težko dokazljiva s popisi poškodb brez poznavanja prejšnje uporabe gozdarskih tehnologij. Spoznanje je na splošno v nasprotju z dosedanjimi raziskavami, ki so pogosto potekale v kontroliranih razmerah. Ker je očitno, da na globino kolesnic zelo vplivajo tudi drugi dejavniki, bi bilo nadaljnje raziskave smotrno usmeriti na gozdna območja z različnimi terenskimi in podnebnimi razmerami (npr. tipi in lastnosti tal, fitocenološke združbe, odprtost s prometnicami, lastnosti padavin) in posestniškimi razmerami (npr. lastništvo, velikost in razdrobljenost posesti). S širšo inventuro lastnosti vlak in sečnih poti na nivoju Slovenije bi zagotovili osnovo za nadaljnje raziskave s tega področja.

Raziskava je tudi pokazala, da globina tal potencialno vpliva na globino kolesnic, kar pomeni, da jo je treba upoštevati v prihodnjih raziskavah. Poleg tega se v povezavi s stopnjo poškodovanosti tal pojavlja vprašanje, ali bi morala biti merila poškodovanosti tal različna glede na globino tal. Podoben sistem imajo npr. na Finskem, kjer so na mineralnih tleh dopustne globine kolesnic do 10 cm, na šotnih barjih pa do 20 cm (Salmivaara A. in sod., 2018). Z okoljskega vidika je namreč stopnja poškodovanosti tal na kraških terenih, kjer kolesnice na plitvih tleh (npr. rendzina) pogosto dosežejo matično kamnino, veliko resnejša, kot na globljih tleh.

Program *iFOS* nudi izvajalcem gozdnih del informacijsko podporo za zmanjšanje tveganja za poškodbe tal v procesu načrtovanja in izvedbe del. Lastnik stroja lahko na podlagi izpisa iz programa dokaže primernost svojih strojev za uporabo na konkretnem delovišču, se odloči za njihovo zamenjavo, prilagoditev ali celo nabavo novih strojev. Z razvojem programa je mogoče vzpostaviti neposredno povezavo s sistemom za nadzor tlaka v pnevmatikah ali z elektronsko tehniko na dvigalih. Kljub naštetim prednostim pa avtorji programa ugotavljajo, da je treba izračune modelov dopolniti, saj so raziskave pokazale na nekatera večja odstopanja, predvsem glede razvrstitev vrst tal in izračune kontaktnega površinskega tlaka (Lüscher P. in sod., 2016).

Eden od ključnih spremenljivih dejavnikov v interakciji med strojem in tlemi ostaja vlažnost tal, ki se prostorsko in časovno lahko zelo spreminja in otežuje ali celo preprečuje izvedbo gozdne proizvodnje. Nosilnost tal se s povečevanjem vlažnosti zmanjšuje, poškodbe tal pa postanejo nedopustne pri preseganju zgornje meje plastičnosti tal (Zore P., 2019). Čeprav je vpliv vlažnosti na globino kolesnic relativno dobro znan, je manj znano, kakšne bodo razmere v tleh v bližnji ali daljni prihodnosti (Košir B., 2010). V dosedanjih tujih raziskavah najdemo nekaj napovednih modelov (npr. Reintam in sod., 2016; Vega-Nieva in sod., 2009), katerih skupna lastnost je, da vsebujejo podatke, ki jih ni mogoče pridobiti iz običajnih meteoroloških meritev. Podobno velja tudi za podatke o lastnostih tal, zato so slednje le delno uporabne. Ne glede na to pa je smiselno nadaljevati prizadevanja za vzpostavitev napovednega modela, ki bi vsaj za dan ali dva vnaprej z višjo stopnjo verjetnosti predvidel stanje tal. Tako bi olajšali odločitve v praksi, optimizirali proizvodnjo in – kar je najpomembnejše – zmanjšali morebiten negativen vpliv proizvodnje na tla. Pri tem se zdi, da bi najprimernejše modele zgradili z uporabo strojnega učenja (Adeyemi in sod., 2018; Jevšenak in sod., 2017).

5 ZAHVALA

5 ACKNOWLEDGEMENT

Zahvaljujemo se Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije za financiranje Ciljnega raziskovalnega projekta št. V4-1624 z naslovom Vpliv strojne sečnje na gozd in določitev meril za njeno uporabo. Anonimnemu recenzentu smo hvaležni za korekten pregled in konstruktivne pripombe na prvo različico besedila.

6 POVZETEK

Globina kolesnic je pogost kazalnik poškodovanosti tal po gozdarskih delih in je odvisna od lastnosti strojev, lastnosti tal in drugih okoljskih dejavnikov. Med slednje uvrščamo tudi naklon terena, ki poveča obremenitve na nižje ležečih kolesih. Večja obremenitev manj koles stroja pogloblja kolesnice, povečuje zbitost tal in zmanjšuje

poroznost tal. Ker v Sloveniji še ni bilo opravljene študije vpliva naklona terena in vrste podlage na globino kolesnic, smo to proučili v projektu *Vpliv stroje sečnje na gozd in določanje meril za njeno uporabo*. Poleg vpliva naklona nas je zanimalo tudi, koliko sta sečnja in spravilo s sodobnimi tehnologijami odvisna od medsebojnega vpliva naklona in drugih dejavnikov tal, kot so vlažnost tal, delež humusa in delež skeleta. V prvem delu raziskave smo analizirali dva objekta: na Pokljuki smo na izbranih sečnih poteh na vsakem metru izmerili globino kolesnic in ocenili kamnitost podlage, v okolici Zaplane pa smo vzdolž poljubno določene navidezne linije popisali globine kolesnic, naklon prometnic ter ocenili kamnitost podlage. Za pridobivanje in obdelavo grafičnih podatkov smo uporabili program ArcGIS Desktop 10.5 * (Esri Inc.), za dodatne obdelave in analize združenih podatkov pa program MS Excel 2010*. Za drugi del raziskave smo podatke pridobili iz programa *integrated Forest Operations Software (iFOS)*; zanimalo nas je, pri katerih vsebnostih vode v tleh in pri katerih naklonih je vožnja izbranega tipa stroja še okoljsko sprejemljiva. Podatki z objekta na Pokljuki kažejo, da se globlje kolesnice pojavljajo predvsem na sečnih poteh z zemljato podlago. V povprečju so kolesnice globoke 11,7 cm, povprečni naklon pa znaša 18,5 %. Globine kolesnic se rahlo povečujejo z naklonom sečne poti (0,95 cm / 10 %), vendar je večanje statistično neznatno. Povprečna globina kolesnic na objektu na Zaplani je znašala 5,7 cm, povprečen naklon prometnic pa 14,0 %. Tudi v tem primeru se globine kolesnic rahlo povečujejo z naklonom prometnic (0,61 cm / 10 %) in njihov vpliv je statistično neznatno. V nasprotju z rezultati na objektu Pokljuka se globine kolesnic večajo z naklonom ne glede na podlago, čeprav je njihov vpliv statistično neznatno. Na osnovi izmerjenih podatkov lahko zaključimo, da naklon prometnic na splošno ne vpliva na poškodovanost tal. Razloge za tak rezultat lahko iščemo v dejstvu, da se skozi daljše obdobje rabe vpliv naklona na globino kolesnic prepleta z drugimi dejavniki, v večjem deležu skeleta tal na pobočjih, v času popisa poškodb ali v lastništvu gozda. Analiza podatkov programa *iFOS* je pokazala, da je na mineralnih tleh in manjših naklonih terena dopustna večja

vsebnost vode kot na večjih naklonih. Vpliv kategorije mineralnih tal na dopustno vsebnost vode je pomembnejši od vpliva vsebnosti humusa in vsebnosti skeleta. Na podlagi raziskave in dose-
danjih raziskav ocenjujemo, da bi bila na globljih tleh in več prehodih strojev dopustna globina kolesnic presežena pri naklonih sečnih poti in vlak nad 15 %. Za delo na večjih naklonih terena predlagamo boljše načrtovanje in predvidevanje dovolj sečnih poti, saj število prehodov stroja v interakciji z naklonom terena neposredno vpliva na globino kolesnic. Prav tako priporočamo uporabo strojev, katerih tlak na kolo ne presega 150 kPa, ter uporabo verig in gosenic. Ključne osebe za učinkovito varovanje tal pred poškodbami so strojniki, zato naj bo njihovo izobraževanje temeljito in predvsem kontinuirano. Poleg tega je nujno sodelovanje med načrtovalci proizvodnje, delovodji in strojniki. Zaradi nezanesljivega, a neznanega vpliva drugih dejavnikov bi bilo nadaljnje raziskave smotrno usmeriti na gozdna območja z različnimi razmerami, kot so tip in globina tal, fitocenološke združbe, odprtost s prometnicami, lastnosti padavin, lastništvo, velikost in razdrobljenost posesti. Dobra podlaga za nadaljnje raziskave bi bila tudi inventura vlak in sečnih poti, ki bi vsebovala podatke o njihovem stanju.

6 SUMMARY

The depth of the ruts is a frequently used indicator of soil damage after forest operations. It depends on the characteristics of the machines, soil characteristics, and other environmental factors. The latter also include the slope of the terrain, which increases the load on the lower set wheels. A greater load with fewer machine wheels deepens the ruts, increases soil compaction and decreases soil porosity. Since there has been no study of terrain slope and surface rockiness influence on the rut depth in Slovenia, we studied this in the project »Impact of the Machine Felling on the Forest and Determining the Scale for its Use«. In addition to the impact of the slope, we were also interested in the extent to which the forest operations with modern technologies depend on the mutual impact of the slope and other soil factors,

e.g. soil moisture, humus and skeleton content. In the first part of our research we analyzed two objects: on Pokljuka we measured the rut depth on every meter and assessed surface rockiness on the selected harvester trails and in the surrounding of Zaplana we recorded the rut depth and trails slope and assessed the surface rockiness along the optionally determined imaginary line. We used ArcGIS Desktop 10.5* (Esri Inc.) program for the acquisition and processing of the graphical data and MS Excel 2010* for additional processing and combined data analysis. For the second part of our research, we obtained the data from the integrated Forest Operations Software (iFOS) program; we wanted to know, at what soil water contents and what slope the drive of the selected machine is still ecologically acceptable. The data from Pokljuka show that deeper ruts occur mainly on the harvester trails with lower surface rockiness. On average, the ruts were 11.7 cm deep and the average slope was 18.5 %. The depth of the ruts increased slightly with the slope of the harvester trail (0.95 cm / 10 %), but the increase was not statistically significant. The average rut depth on Zaplana was 5.7 cm and the average skid and harvester trail slope to 14.0 %. Also in this case the rut depth increased slightly with the trail slope (0.61 cm / 10 %) and their impact was not statistically significant. Contrary to the results on the Pokljuka object, the rut depth increased with the slope regardless of the soil type, also their impact is not statistically significant. We can conclude on the basis of the measured data, that the slope of the trails in general has no influence on the soil damage. The reasons for this result can be found in the fact, that over a longer period the impact of the slope on the rut depth intertwines with other factors, in the higher skeleton content on slopes, in the time of the damage recording or forest ownership. The iFOS program data analysis showed that on the mineral soil a larger water content is acceptable on lower terrain slopes than on steeper slopes. The impact of the mineral soil type on the admissible water content is more important than the impact of the humus content and skeleton content. On the basis of this research and former ones, we assess that on the deeper soil and more machine

passages the admissible rut depth would be exceeded at harvester and skidding trails slopes over 15 %. For work on higher slopes we suggest better planning and anticipation of sufficient harvester trails, since the number of machine passages in interaction with the slope of the terrain directly affects the rut depth. We also recommend the use of machines whose pressure per wheel does not exceed 150 kPa, as well as the use of chains and tracks. The key people for effective protection of soil from damage are the machine operators, so their education should be thorough and continuous. Additionally, cooperation is required between the production planners, foremen and machine operators. Due to the significant but unknown impact of other factors, it would be useful to focus further research on forest areas with different conditions, e.g. soil type and depth, phytocoenological associations, skid and harvester trail network, precipitation characteristics, forest ownership, size and fragmentation of forest property. A good basis for further research would also be an inventory of skid and harvester trails, which would contain data on their condition.

7 VIRI

7 REFERENCES

- Adeyemi, O., Grove, I., Peets, S., Domun, Y., Norton, T. 2018. Dynamic Neural Network Modelling of Soil Moisture Content for Predictive Irrigation Scheduling. *Sensors*, 18, 10: 3408.
- Akay, A. E., Sessions, J., Aruga, K., 2007. Designing a forwarder operation considering tolerable soil disturbance and minimum total cost. *Journal of Terramechanics*, 44, 2: 187–195.
- Archibald, D. J., Wiltshire, W. B., Morris, D. M., Batchelor, B. D., 1997. Forest management guidelines for the protection of the physical environment. (ur.) Ontario, Ministry of Natural Resources: 42 str.
- Bergant, J., 2011. Relief kot pedogenetski dejavnik na krasu : diplomsko delo: (Univerza v Ljubljani). Ljubljana: 87 str.
- Cambi, M., Certini, G., Neri, F., Marchi, E., 2015. The impact of heavy traffic on forest soils: A review. *Forest Ecology and Management*, 338, 124–138.
- Ebeling, C., Lang, F., Gaertig, T., 2016. Structural recovery in three selected forest soils after compaction by forest machines in Lower Saxony, Germany. *Forest Ecology and Management*, 359, 74–82.
- GTE., 2018. Priprave na seminar. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire <http://www.bf.uni-lj.si/oddelek-za-gozdarstvo/o-oddcelku/katedre-in-druge-org-enote/katedra-za-gozdno-tehniko-in-ekonomiko/vpliv-strojne-secnje-na-gozd-in-dolocitev-meril-za-njeno-uporabo/> (13. 7. 2020).
- Hittenbeck, J., 2013. Estimation of trafficable grades from traction performance of a forwarder. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 34, 1: 71–81.
- Horn, R., Vossbrink, J., Becker, S., 2004. Modern forestry vehicles and their impacts on soil physical properties. *Soil and Tillage Research*, 79, 2: 207–219.
- Jankovský, M., Allman, M., Allmanová, Z., Ferenčík, M., Vlčková, M., 2019. Changes of key soil parameters five years after forest harvesting suggest slow regeneration of disturbed soil. *Journal of Sustainable Forestry*, 38, 4: 369–380.
- Jevšenak, J., Džeroski, S., Levanič, T. 2017. Uporaba metod strojnega učenja za preučevanje odnosov med značilnostmi branik in okoljem. *Acta silvae et ligni*, 114: 21–29.
- Košir, B., 2010. Gozdna tla kot usmerjevale tehnologij pridobivanja lesa. (ur.) Ljubljana, Biotehniška fakulteta pri Univerzi v Ljubljani, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 80 str.
- Krč, J., Beguš, J., Primožič, J., Levstek, J., Papler-Lampe, V. in sod., 2014. Vodila dobrega ravnanja pri strojni sečnji. (ur.) Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 38 str.
- Marenče, J., 2005. Spreminjanje tehničnih parametrov traktorja pri vlačanju lesa - kriterij pri izbiri delovnega sredstva: Doktorska disertacija. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta). Ljubljana: 271 str.
- Marenče, J., Košir, B., 2006. Vpliv tehničnih parametrov gozdarskega traktorja ob njegovi izbiri. *Gozdarski vestnik*, 64, 4: 213–226.
- Meyer, M. P., Knight, S. J., 1961. Soil classification: trafficability of soils. 1961. (Technical memorandum, no. 3-240, suppl 16). Wicksburg, U. S. Army Engineer Waterways Experiment Station: 185 str. <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/265743.pdf> (9. 9. 2020).
- Mohtashami, S., Eliasson, L., Jansson, G., Sonesson, J., 2017. Influence of soil type, cartographic depth-to-water, road reinforcement and traffic intensity on rut formation in logging operations: a survey study in Sweden. *Silva Fennica*, 51, 5: 1–14
- Naghdi, R., Solgi, A., 2014. Effects of skidder passes and slope on soil disturbance in two soil water contents. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 35, 1: 73–80.
- Naghdi, R., Solgi, A., Labelle, E. R., Nikooy, M., 2020. Combined effects of soil texture and machine operating trail gradient on changes in soil physical

- properties during ground-based skidding. *Pedosphere*, 30, 4: 508–516.
- Ogrin, G., 2019. Ugotavljanje občutljivosti gozdnih tal na poškodbe zaradi pridobivanja lesa v GEE Zaplana: Diplomski naloga. (Univerza v Ljubljani). Ljubljana: 32 str.
- Owende, P. M. O., Lyons, J., Haarlaa, R., Peltola, A., Spinelli, R. in sod., 2002. Operations protocol for eco-efficient wood harvesting on sensitive sites. Dublin, University College Dublin <http://www.ucd.ie/foresteng/html/ecowood/op.pdf> (7. 3. 2020).
- Pezdevšek Malovrh, Š., Mihelič, M., Krč, J., 2018. Varstvo gozdnih tal z vidika zakonodaje. *Acta silvae et ligni*, 115, 43–56.
- Poje, A., Mihelič, M., Leban, V., 2019. Analiza strokovnega ocenjevanja poškodovanosti gozdnih tal. *Gozdarski vestnik*, 77, 1: 3–20.
- Poršinsky, T., Sraka, M., Stankić, I., 2006. Comparison of two approaches to soil strength classifications. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 27, 1: 17–26.
- Reintam, E., Vennik, K., Kuk, L., Kade, S., Krebstein, K. in sod., 2016. Measuring and predicting soil moisture conditions for trafficability. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, 66, 8: 698–705.
- Repe, B., 2007. Voda v prsti in ugotavljanje njenega razporejanja v odvisnosti od reliefa. *Dela*, 28, 91–106.
- Salmivaara, A., Miettinen, M., Finér, L., Launiainen, S., Korpunen, H. in sod., 2018. Wheel rut measurements by forest machine-mounted LiDAR sensors – accuracy and potential for operational applications? *International Journal of Forest Engineering*, 29, 1: 41–52.
- Solgi, A., Naghdi, R., Marchi, E., Laschi, A., Keivan Behjou F. in sod., 2019. Impact assessment of skidding extraction: effects on physical and chemical properties of forest soils and on maple seedling growing along the skid trail. *Forests*, 10, 2: 134.
- Solgi, A., Naghdi, R., Nikooy, M., 2015. Effects of skidder on soil compaction, forest floor removal and rut formation. *Madera y Bosques*, 21, 2: 147–155.
- Urbančič, M., Simončič, P., Prus, T., Kutnar, L., 2005. Atlas gozdnih tal Slovenije. (ur.) Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije: 100 str.
- Reintam, E., Vennik, K., Kuk, L., Kade, S., Krebstein, K. in sod., 2016. Measuring and predicting soil moisture conditions for trafficability. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, 66, 8: 698–705.
- Vega-Nieva, D., Murphy, P., Castonguay, M., Ogilvie, J., Arp, P., 2009. A modular terrain model for daily variations in machine-specific forest soil trafficability. *Canadian Journal of Soil Science*, 89: 93–109.
- Zore, P., 2019. Presoja hitrih metod za določanje mehanskih lastnosti tal. Diplomsko delo. Biotehniška fakulteta. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Ljubljana: 46 str.

Vpliv sestojne zgradbe na donos medu v Sloveniji

Impact of Forest Structure on Honey Harvest in Slovenia

Jan MIHELICH^{1,*}, Janez PREŠERN², Milan KOBAL¹

Izvleček:

Mihelič, J., Prešern, J., Kobal, M.: Vpliv lesne zaloge na donos medu v Sloveniji; Gozdarski vestnik, 78, št. 7-8. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 12. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V lesni zalogi sestojev smo proučili vpliv količine medonosnih drevesnih vrst na donos medu. Za 70 čebeljih družin v Sloveniji smo uporabili podatke o donosih medu za posamezne drevesne vrste glede na čebelarstvo najugodnejša leta in v radiju treh kilometrov od panja in izračunali: a) število čebeljih družin (n), b) gozdnatost (%) ter c) skupno lesno zalogo medonosnih drevesnih vrst (m³). Vpliva števila družin na donos medu v panj v večini primerov nismo potrdili ($p > 0,05$), statistično značilno pa vpliva na donos gozdnega in smrekovega medu. Delež gozda je v pozitivni korelaciji ($r > 0,84$; $p < 0,05$) z donosom gozdnega medu v panj. Vpliv količine drevesnih vrst na donos medu v panj lahko statistično značilno ($p < 0,05$) potrdimo za vse proučevane drevesne vrste, razen za jelko. Pri drugih drevesnih vrstah (razen pri smreki) delež gozda v radiju treh kilometrov od stojišč značilno ne vpliva na donos medu. Glede na dobljene regresijske modele za posamezne medonosne drevesne vrste, med katerimi smo potrdili vpliv lesne zaloge na donos, lahko za vsako lokacijo v Sloveniji napovemo potencialne donose medu. Slednje je uporabno za izbiro lokacije za postavitev čebelnjaka in tudi za določitev lokacije za prevoz čebel na pašo.

Ključne besede: sestojna zgradba, čebelarstvo, vpliv lesne zaloge na donos medu

Abstract:

Mihelič, J., Prešern, J., Kobal, M.: Impact of forest structure on honey harvest in Slovenia; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78, vol 7-8. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 12. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The purpose of our research was to examine the impact of forest structure on honey harvest in Slovenia. Based on data from 70 different locations all over Slovenia, we calculated maximal honey yields for different tree species regarding the best "honey seasons". For every location, we created a 3 km buffer zone with data about the proportion and quantity of tree species, number of honeybee colonies, the proportion of forest, and total wood stock. We have statistically confirmed ($p < 0.05$) the impact of the number of tree species on honey yield for all species, except for silver fir. In most of the cases we didn't prove the number of honeybee colonies in the radius four and a half kilometres characteristically affects honey income ($p > 0.05$). The proportion of forest is in positive correlation ($r > 0$, $p < 0,05$) with the intake of forest honey in a beehive, same as the proportion of forest and spruce honey. For other species, the proportion of forest doesn't affect honey income. According to the curves for tree species, we can predict honey income for forest stands in Slovenia.

Keywords: stand structure, beekeeping, impact of forest structure on honey harvest

1 UVOD

1 INTRODUCTION

V Sloveniji ima čebelarstvo dolgoletno tradicijo; velja za tradicionalno dopolnilno kmetijsko dejavnost, ki je visoko razvita in sodi v sam evropski vrh tako po številu čebelarjev kot po številu panjev in stopnji samooskrbe s čebeljimi pridelki (Zdešar, 2008). Velik del medu izvira iz gozdov,

kjer čebele nabirajo nektar ali mano oz. drevesni sok, ki ga izločajo različne vrste kaparjev in ušic. Zaradi velikih razlik v ekoloških dejavnikih ima Slovenija zelo raznovrstno rastlinstvo – poznamo okoli tisoč vrst rastlin, na katerih čebele nabirajo medicino in cvetni prah, od katerih je veliko tudi medonosnih drevesnih vrst, ki čebelarstvu nudijo obilno pašo (Poklukar in sod., 1998).

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

² Kemijski inštitut Slovenije, Skupina za čebelarstvo, Hacquetova ulica 17, 1000 Ljubljana, Slovenija

* dopisni avtor: janmihelic11@gmail.com

Po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije (Poročilo ZGS ..., 2017) 58 % površine Slovenije poraščajo gozdovi, ki nudijo pomembne gozdne paše, zlasti na iglavcih. Najpomembnejši manini paši v Sloveniji sta na jelki (*Abies alba*) in smrekii (*Picea abies*), pomembne pa so tudi nektarne paše na robiniji (*Robinia pseudoaccacia*), javorjih (*Acer* sp.), vrbah (*Salix* sp.) in sadnem drevju. V bolj nižinskih delih so obilne paše na lipi (*Tilia platyphyllos*) in lipovcu (*Tilia cordata*), zlasti v dolini reke Soče. Pomembna, v večjem delu Slovenije tudi zadnja paša v čebelarški sezoni, je pravi kostanj (*Castanea sativa*), ki čebelam poleg nektarja nudi tudi obilico cvetnega prahu (Poklukar in sod., 1998).

Gozdarstvo in čebelarstvo sta soodvisni panogi. S pospeševanjem medonosnih drevesnih vrst v gozdovih čebelam zagotavljamo različne vire gozdnih paš. Obratno pa so čebele "opraševalni servis" vsem žužkocvetnim drevesnim vrstam. Posledično vplivajo na razvoj semenskega materiala teh vrst, ki je pomemben za razvoj gozdnega ekosistema, še posebno pri sestojih v obnovi. Cilj raziskovalnega dela je bil povezati obe soodvisni disciplini; iskali smo povezavo med lesno zalogo posameznih medecih drevesnih vrst in dnevnim vnosom medu

v panj. Proučevali smo tudi vpliv števila čebeljih družin v okolici opazovanega panja na donos medu.

2 METODE

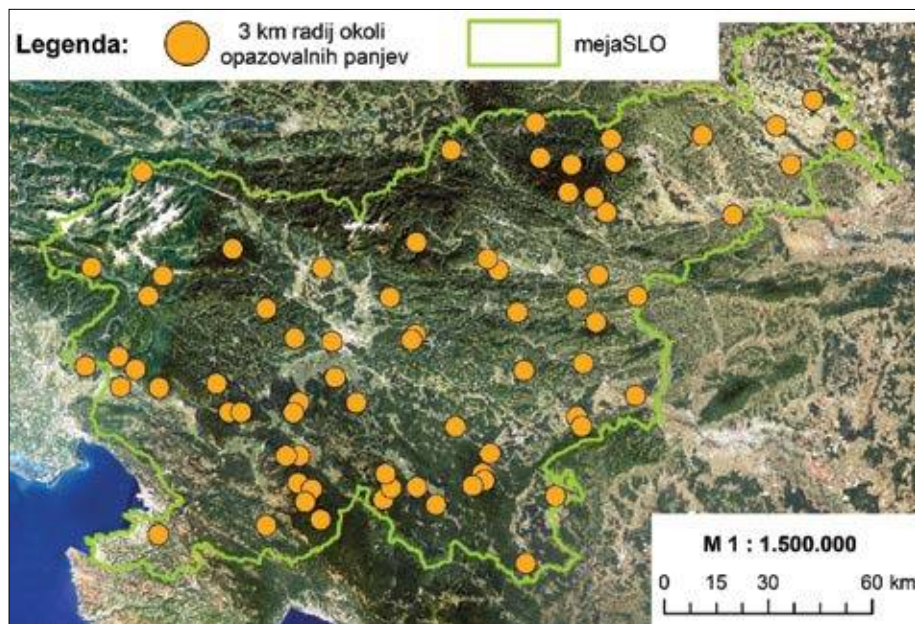
2 METHODS

Analizirali smo podatke s 70 lokacij po vsej Sloveniji, na katerih opazovalno-napovedovalna služba (ONS) pri Čebelarški zvezi Slovenije spremlja dnevne donose v merilni panj (slika 1). Podatki so shranjeni v podatkovni bazi Kmetijskega inštituta Slovenije.

2.1 Priprava podatkov

2.1 Preparation of data

Podatke o sestojni zgradbi smo pridobili na Zavodu za gozdove Slovenije, podatke o dnevnem donosu medu in lokacijah pa na Kmetijskem inštitutu Slovenije. Podatke o lokacijah in staležu čebeljih družin smo pridobili iz registrov Uprave za varno hrano, veterino in varstvo rastlin. Del podatkov o donosih med letoma 2014 in 2016 smo pridobili iz spletne aplikacije Čebelarške zveze Slovenije e-Čebelar. Podatki so v glavnem izmerjeni z avtomatskimi tehnicami, v nekaterih primerih pa z ročnimi, za katere skrbijo čebelarji, vpeti v ONS.



Slika 1: Prikaz lokacij, katerih dnevni podatki so uporabljeni v nalogi.

Figure 1: Display of the locations whose daily data are used in the task.

Dnevne podatke o donosu medu smo glede na opombe, ki so naznanjale začetek oz. konec paše, na določeni medeči vrsti razvrstili po drevesnih vrstah in glede na leto, v katerem je vrsta medila. Izračunali smo največje donose po letih za vsako drevesno vrsto posebej. Nato smo skupen vnos medu v panj uporabili za nadaljnjo analizo. V nalogi smo obravnavali medenje robinije (*Robinia pseudoaccacia*), lipe (*Tilia platyphyllos*), pravega kostanja (*Castanea sativa*), jelke (*Abies alba*) in smreke (*Picea abies*).

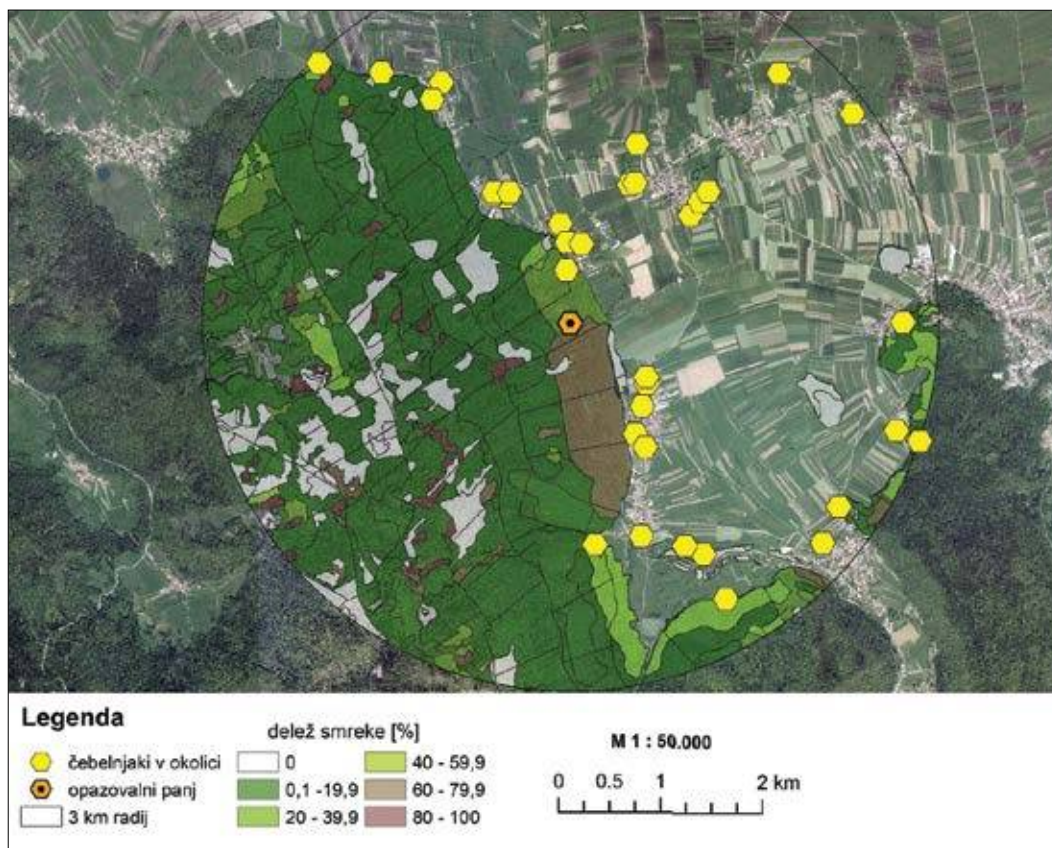
2.2 Obdelava podatkov

2.2 Data manipulation

Waddington in Visscher (1994) sta na primeru primestne vegetacije v okolici Miamija na Floridi analizirala pašno razdaljo čebel na podlagi čebeljega plesa in ugotovila, da mediana pašne

razdalje čebel znaša 2178 m. Navajata, da je le-ta manjša kot v gozdovih zmerne pasu. Visscher in Seeley (1982) pa sta ugotovila, da je povprečna pašna razdalja čebel v proučevanem listopadnem gozdu zmerne pasu 2260 ± 1890 m. Slednjo smo upoštevali tudi v naši raziskavi in predpostavili, da je radij kroga, v katerem čebele nabirajo zaloge hrane, enak 3 km. Pri vplivu števila čebeljih družin na donos medu nas je zanimalo, ali je vpliv števila družin na donos medu značilen pri večjem, t.j. 4,5 km radiju. Tako smo v analizo zajeli več medsebojno konkurenčnih družin.

Znotraj tako definirane območja smo analizirali zgradbo gozdov, in sicer tako, da smo iz sestojne karte Zavoda za gozdove Slovenije izrezali (funkcija *Clip*) tiste sestoje, ki so od proučevanega panja oddaljeni do 3 km (funkcija *Buffer*) in jih uporabili pri nadaljnji analizi. Pri sestojih, katerih del sestoja sega zunaj



Slika 2: Proučevane lokacije s prikazanim deležem smreke v čebelnjakov v okolici opazovalnega panja pod Krimom
Figure 2: The studied locations with the displayed share of spruce and beehives in the surroundings of the monitored beehive under Krim.

definiranega območja, smo upoštevali le tisti del, ki je v definiranem območju – pri preračunu smo upoštevali površino sestoja v oz. zunaj definiranega območja. Za posamezni sestoj smo v nadaljevanju izračunali lesno zalogo medonosnih drevesnih (m^3). Iz podatkov sestojne karte ZGS smo za definirano območje izračunali tudi gozdnatost.

Za posamezni merilni panj smo izračunali:

- število čebeljih družin (n)
- gozdnatost (%) ter
- skupno lesno zalogo medonosnih drevesnih (m^3).

2.3 Statistična analiza

2.3 Statistical analysis

Za vsako drevesno vrsto posebej smo naredili regresijski model, v katerem smo kot odvisno spremenljivko obravnavali donos medu, kot neodvisne spremenljivke pa smo uporabili odstotek gozda (%), skupno lesno zalogo medonosnih drevesnih vrst (m^3) ter odstotek medonosnih drevesnih vrst v skupni lesni zalogi (%) v radiju 3 km. Število čebeljih družin (n) smo obravnavali kot neodvisno spremenljivko v radiju 4,5 km.

Ločeno smo obravnavali podatke posameznih drevesnih vrst med letoma 2010 in 2016, za lipo (*Tilia platyphyllos*) in kostanj (*Castanea sativa*) pa

smo donos medu, skupno lesno zalogo ter odstotek v skupni lesni zalogi zajeli za obe vrsti skupaj. Razlog za to je prekrivanje njunega časa cvetenja na območjih, kjer drevesni vrsti rasteta skupaj. Na območjih, kjer ni pravega kostanja (*Castanea sativa*), smo analizirali posebej tudi lipo (*Tilia platyphyllos*). Zaradi različnih razlogov, kot je npr. pomladanska zmrzal ali neugodno vreme v času medenja, donosi za posamezno medonosno vrsto niso nujno vsako leto pozitivni; v analizo smo zajeli le leta s pozitivnim donosom za posamezno drevesno vrsto.

Statistično analizo in grafični prikaz smo izvedli v odprtokodnem statističnem programu R (R Core Team, Dunaj, 2014).

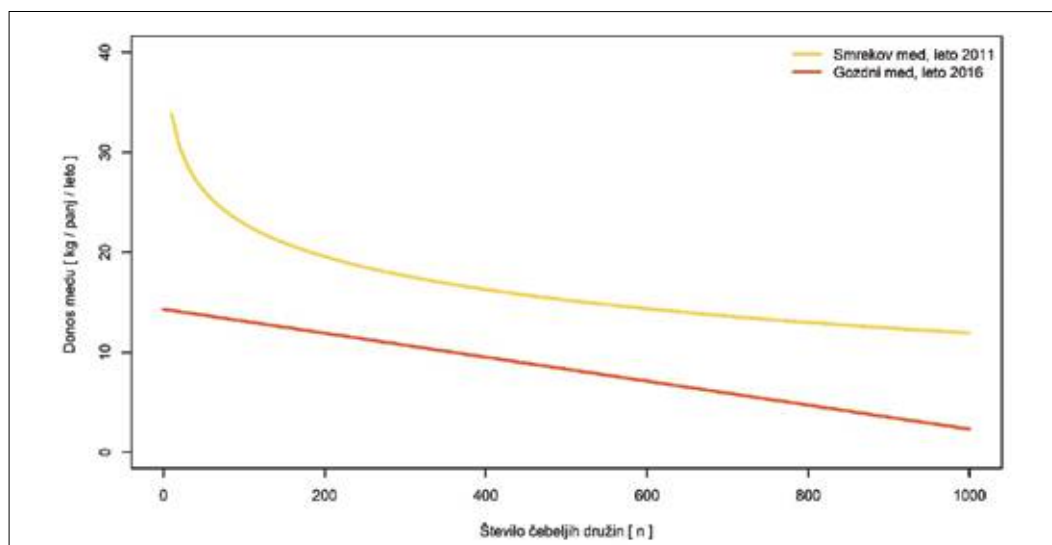
3 REZULTATI

3 RESULTS

3.1 Vpliv števila družin na območju čebelje paše na donos medu

3.1 Influence of number of honeybee colonies on honey income.

Število čebeljih družin na območju čebelje paše (4,5 km = 3 km + 1,5 km) od merilnega panja vpliva na donos gozdnega (2016, 16 merilnih panjev) in smrekovega medu (2011, 16 merilnih panjev) (slika 3). Med številom čebeljih družin v



Slika 3: Regresijske krivulje vpliva števila čebeljih družin v oddaljenosti do 4,5 km od merilnega panja na donos gozdnega medu (2016) in smrekovega medu (2011) v panj

Figure 3: Regression curves of the impact of the bee families number in the distance up to 4.5 km from the measuring beehive on the intake of the forest honey (2016) and spruce honey (2011) into the hive

okolici in donosom medu je razviden statistično značilen negativen trend ($r^2 = 0,44$; $p = 0,003$ za gozdni med in $r^2 = 0,28$; $p = 0,004$ za smrekov med).

3.2 Vpliv gozdnatosti na območju čebelje paše na donos medu

3.2 Impact of forest cover on honey yield

Iz slike 4 je razviden vpliv gozdnatosti v radiju treh kilometrov od merilnega panja na donos smrekovega medu, ki je statistično značilen pozitiven ($p = 0,0000$; $r^2 = 0,51$), povezava pa je eksponentna. Donose gozdnega medu smo analizirali za leto 2016 ($n = 16$). Ugotovili smo, da delež gozdov v oddaljenosti do 3 km od merilne postaje statistično značilno vpliva na donos medu ($r^2 = 0,84$; $p = 0,000$).

3.3 Vpliv skupne lesne zaloge medonosnih drevesnih vrst na območju čebelje paše na donos medu

3.3 Impact of woodstock of tree species on honey yield

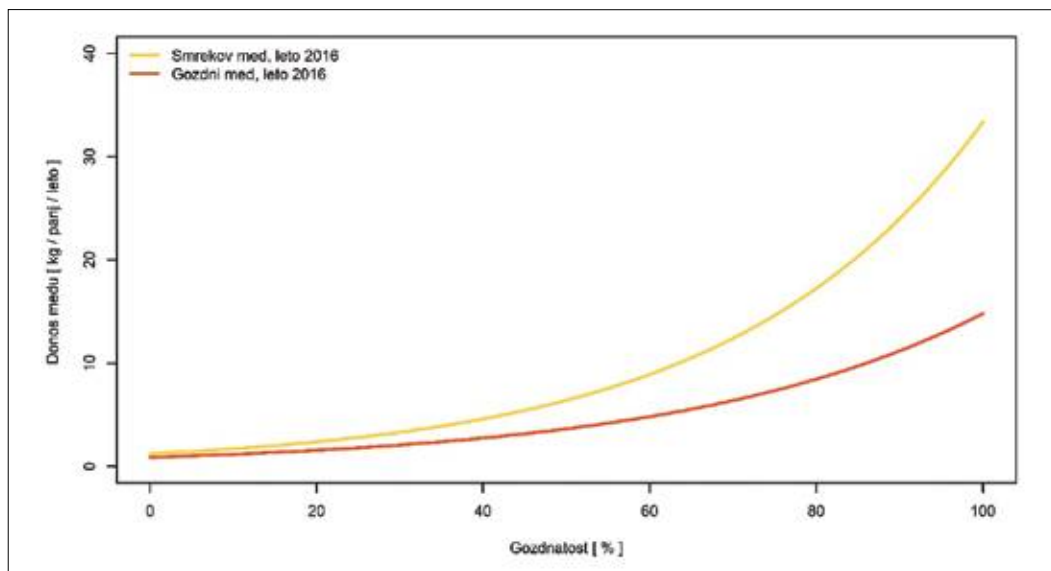
Ugotovili smo, da skupna lesna zaloga proučevanih medonosnih drevesnih vrst na območju čebelje paše statistično značilno pozitivno vpliva na donos medu v panj. Vpliv lesne zaloge smreke

(*Picea abies*) na donos smrekovega medu je bil za leto 2011 statistično značilno. V drugih letih nismo uspeli statistično dokazati ($p > 0,05$) vpliva lesne zaloge smreke na donos smrekovega medu.

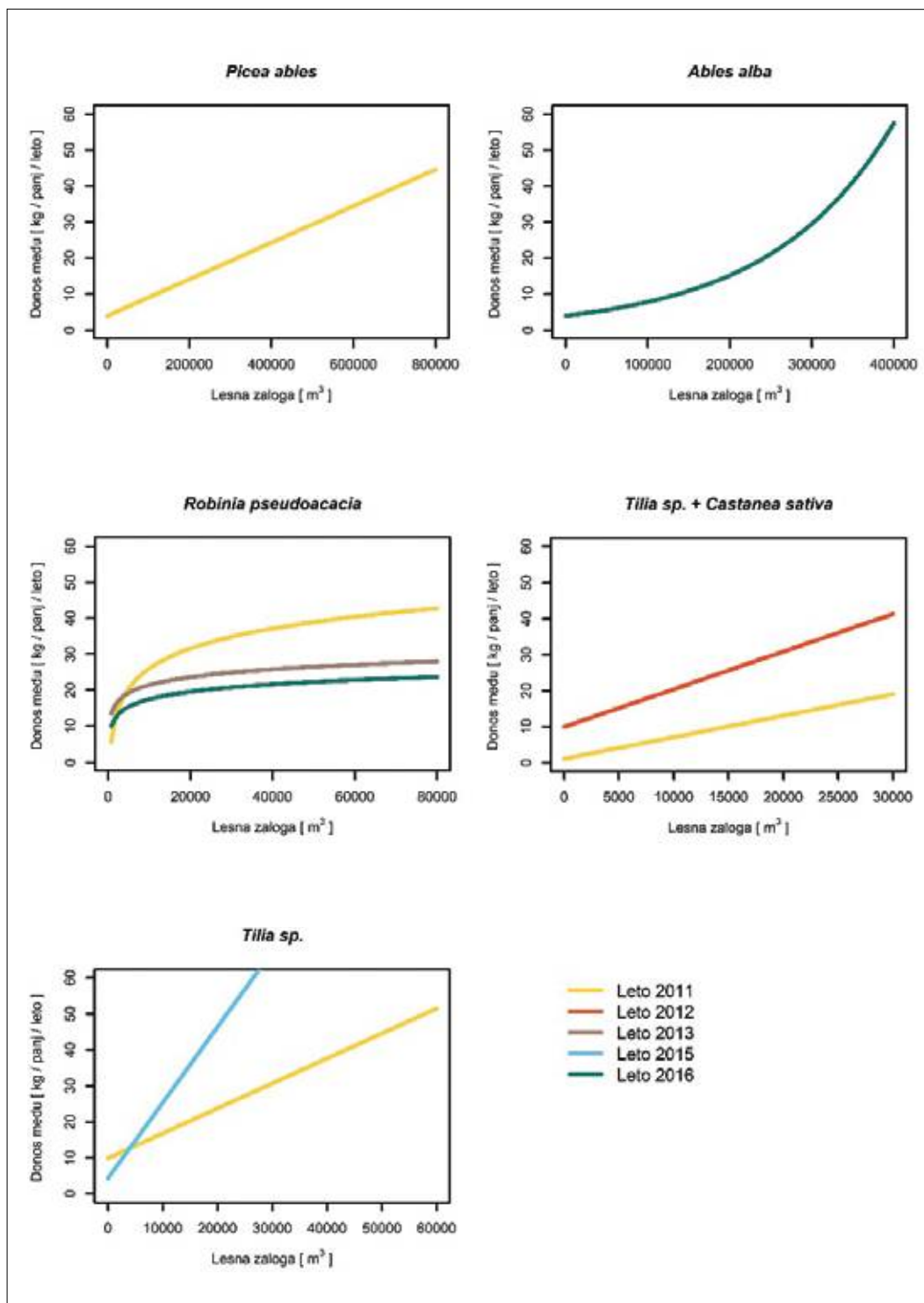
Vpliv lesne zaloge jelke (*Abies alba*) na donos hojovega medu smo analizirali za leti 2013 ($n = 14$) in 2016 ($n = 7$) ko je jelka obilno medila po celotni Sloveniji. Leta 2013 vpliv lesne zaloge na donos hojovega medu ni statistično značilen ($p = 0,233$), za leto 2016 pa je opaziti statistično značilno ($p = 0,029$; $r^2 = 0,57$) eksponentno večanje donosa hojovega medu s povečanjem skupne lesne zaloge jelke v oddaljenosti 3 km od merilnega panja.

Vpliv lesne zaloge robinije (*Robinia pseudacacia*) na donos akacijevega medu smo proučili na 12 lokacijah za leto 2011, 14 za leto 2013 in 16 lokacijah za leto 2015. Skupna lesna zaloga robinije v oddaljenosti do 3 km od merilne postaje statistično značilno vpliva na donos akacijevega medu. Za leto 2011 to potrdimo s tveganjem, manjšim od 1 % ($p = 0,002$; $r^2 = 0,59$), prav tako za leto 2013 ($p = 0,001$; $r^2 = 0,38$) in za leto 2015 s tveganjem, manjšim od 4 % ($p = 0,036$; $r^2 = 0,26$).

Vpliv lesne zaloge lipe (*Tilia* sp.) in lesne zaloge kostanja (*Castanea sativa*) na donos medu smo analizirali za leto 2011 ($n = 9$) in 2012 ($n = 11$).



Slika 4: Regresijske krivulje vpliva deleža gozdov v oddaljenosti do 3 km od merilne postaje na donos medu v panj
 Figure 4: Regression curves of the impact of the forest share in the distance up to 3 km from the measuring station on the intake of the honey into the hive



Slika 5: Regresijske premice vpliva lesne zaloge na donos medu za posamezne drevesne vrste
 Figure 5: Regression lines of the growing stock impact on the honey yield for individual tree species

Za leto 2011 vpliv lesne zaloge na donos lahko potrdimo s tveganjem, manjšim od 1 % ($p = 0,007$; $r^2 = 0,30$), za leto 2012 pa s tveganjem, manjšim od 0,1 % ($p = 0,000$; $r^2 = 0,77$).

Za lokacije brez znane prisotnosti pravega kostanja smo posebej izločili tudi donose lipe. Analizirali smo donose za leto 2011 ($n = 11$) in 2015 ($n = 8$). V sestojih, kjer je več lipe, je bil tudi donos v panj večji. To lahko potrdimo s tveganjem, manjšim od 0,1 % za leto 2011 ($p = 0,000$; $r^2 = 0,79$) in manjšim od 5 % za leto 2015 ($p = 0,023$; $r^2 = 0,54$).

4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

V raziskavi smo analizirali različne vplive na donos nektarja in mane drevesnih vrst v Sloveniji. Ugotovili smo, da lesna zaloga značilno vpliva na donos smrekovega medu iz leta 2011, hojevega medu iz leta 2016, akacijevega medu iz let 2011, 2013 in 2015, lipovega in kostanjevega medu skupaj za leto 2012 in lipovega medu za leti 2011 in 2015 ($p > 0,05$). Vpliva lesne zaloge na donos statistično nismo potrdili pri smreki za leti 2010 in 2016, lipi in kostanju za leto 2011 in jelki za leto 2013. Za jelko v času obilnega medenja leta 2013 nismo dokazali vpliva lesne zaloge na donos: mogoče je, da je so bile takrat količine mane dovolj velike, da so bile presežene nabiralne zmoglosti čebeljih družin. Za leto 2016, ko medenje ni bilo tako obilno, lahko potrdimo statistično značilen vpliv lesne zaloge jelke na donos medu. Alternativa tej trditvi je pomanjkanje podatkov o številčnosti povzročiteljev gozdnega medenja, ki so v tem sistemu dodatna neodvisna spremenljivka, katere pa ne poznamo. Nadalje je treba poudariti, da vsaka drevesna vrsta ne medi vsako leto, zaradi česar v analizo za vsako drevesno vrsto nismo zajeli vseh let. Leta 2013 je bilo medenje jelke dobro po celotni Sloveniji (tudi tiste lokacije z manj jelke v bližnjih sestojih so tisto leto imele dobre donose), leta 2016 pa so dobro žetev imele le lokacije z večjo lesno zalogo jelke v bližini.

Vpliv števila družin na donos medu v radiju štirih in pol kilometrov je statistično značilen pri gozdnem medu. Za druge drevesne vrste nismo uspeli dokazati vpliva števila družin na donos. V analizo bi bilo smotrno zajeti vse družine, katerih območje leta seka krožnico z radijem treh kilometrov od opazovalnega panja. Družinam bližje proučevanega panja bi bilo smiselno dati večjo težo vpliva, kot pa bolj oddaljenim družinam. Slovenija velja za državo z izredno veliko gostoto čebeljih stojišč. Visscher in Seeley (1982) navedata, da več kot $0,51 \pm 0,37$ čebeljih družin/km² značilno vpliva na donos medu. Oktobra 2016 je bila gostota čebeljih družin v Sloveniji enaka 7,7 družine/km², kar pomeni, da naj bi število čebeljih družin v okolici značilno vplivalo na donos medu (Chauzat in sod., 2013). To smo uspeli dokazati pri donosu gozdnega medu, kar bi bil lahko pomemben podatek za tiste, ki čebele vozijo na pašo. S temi informacijami bi lahko omejili število družin na določeni lokaciji, da številčnost družin ne bi preveč vplivala na donos. Da gostota čebeljih družin vpliva na donos medu, so ugotovili tudi Prešern in sodelavci, 2019. Z večanjem števila čebeljih družin v okolici se zmanjšujejo dnevni vnosi medu v panj.

Izmed proučevanih lokacij je 13 takih, katerih radiji treh kilometrov se prekrivajo. V naši analizi je lahko prekrivanje problematično, saj so si družine merilnih panjev neposredna konkurenca, kar smo dokazali pri analizi vpliva števila čebeljih družin na donos medu pri gozdnem (2016) in smrekovem medu (2011).

5 POVZETEK

Dobrišen del medu, pridelanega v Sloveniji, izvira iz gozdov, kjer čebele nabirajo nektar ali pa mano oz. drevesni sok, ki ga izločajo različne vrste kaparjev in ušic. Na podlagi deleža in količine drevesnih vrst v slovenskih gozdovih in dnevnih vnosov medu posameznih vrst v panj smo opisali povezave med količino drevja v okolici opazovanih panjev in vnosom medu v panj. Proučili smo tudi vpliv gostote čebelnjakov v okolici na donos medu. V članku so predstavljene glavne ugotovitve, ki so v diplomskem delu zajete v celoti.

Na podlagi 70 lokacij, razpršenih po Sloveniji, smo izračunali največje donose za posamezne drevesne vrste glede na čebelarstvo najugodnejša leta. Podatke smo z orodji GIS obdelali tako, da smo za vsako lokacijo v radiju treh kilometrov ugotovili delež in količino drevesnih vrst, število čebeljih družin, delež gozda in skupno lesno zalogo. Dobljene podatke smo združili z donosi po drevesnih vrstah, jih obdelali in naredili analizo. Vpliv količine drevesnih vrst na donos medu v panj lahko statistično potrdimo za vse proučevane drevesne vrste, razen za medenje smreke v letih 2010 in 2016, lipe in kostanja leta 2011 in jelke leta 2013. Pri večini nismo potrdili vpliva števila družin na donos, značilno pa vpliva na donos gozdnega in smrekovega medu. Delež gozda je v pozitivni korelaciji z donosom gozdnega medu v panj, pri drugih drevesnih vrstah, razen pri smreki, delež gozda v radiju treh kilometrov od stojišč značilno ne vpliva na donos medu. Glede na ugotovljene krivulje za drevesne vrste, med katerimi smo potrdili vpliv lesne zaloge na donos, lahko za vsak sesto v Sloveniji napovemo potencialne donose medu. Slednje je uporabno za izbiro lokacije za postavitve čebelnjaka, pa tudi za določitev lokacije za prevoz čebel na pašo.

5 SUMMARY

A large portion of the honey, produced in Slovenia, originates in the forests, where the bees gather nectar or manna/honeydew, secreted by diverse species of scale insects and aphids. On the basis of the proportion and number of tree species in Slovenian forests and daily intake of the honey of the individual species into the hive, we described the connections between the number of trees in the surroundings of the monitored beehives and intake of the honey into the hive. We also studied the impact of the beehives density in the surroundings on the intake of the honey. The article presents the main findings, wholly comprised in the diploma.

On the basis of 70 locations, dispersed all over Slovenia, we calculated the biggest yields for individual tree species with regard to the most favorable beekeeping years. We processed the data using the GIS tools in such a way, that we stated the share and number of tree species, number of bee families, share of the forest, and total growing stock for every location in the radius of three kilometers. We combined the obtained data with the intake per tree species, processed and analysed them. We can statistically confirm the impact of the tree species on the intake of the honey into the hive for all studied tree species except for spruce honey production in the years 2010 and 2016, lime and chestnut in 2011 and fir in 2013. In the majority, we didn't confirm the impact of the families on the intake, but it significantly affects the intake of the forest and spruce honey. The share of the forest is positively connected with the intake of the forest honey into the hive, in other tree species except for spruce, the share of the forest in the radius of three kilometers from the hive stands does not affect the intake of the honey significantly. With regard to the found curves for the tree species, for which we confirmed the impact of the growing stock on the intake, we can predict potential honey intake for every stand in Slovenia. The latter is useful for the selection of the location for hive setting, but also for determining the location for transporting the bees to the pasture.

6 VIRI

6 REFERENCES

Affek, A. N. 2017. Indicators of ecosystem potential for pollination and honey production. *Ecological indicators*: 10.1016/j.ecoind.2017.04.001: 13 str.

Chauzat, M. P. Cauquil, L. Roy, L. Franco, S. Hendriks, P. Chabert, M. R. 2013. Demographics of the European Apicultural Industry. *PLoS ONE*, 8(11): e79018, doi: 10.1371/journal.pone.0079018: 13 str.

ESRI 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

Poklukar, J. (urednik) Babnik, J., Božič, J., Božnar, A., Debelak, M., Gregorc, A., Jenko - Rogelj, M., Jelenc, J., Kresal, D., Meglič, M., Rihar, J., Senegačnik, J., Stark, J., Strmole, B., Šivic, F., Vidmar, U., Zdešar, P. 1998: Od čebele do medu. Ljubljana, Kmečki glas, 472 str.

Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leti 2016 in 2017. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije: 128 str.

Prešern, J., Mihelič, J., Kobal M. 2019. Growing stock of nectar- and honeydew-producing tree species determines the beekeepers' profit. *Forest Ecology and Management*, 448: 490–498.

R Core Team 2014. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/> (avgust 2017)

Rihar, J. 2003. Mana iglavcev, napovedovanje gozdnega medenja. 2., dopolnjena izd.. Ljubljana, Pansan: 136 str.

Visscher, P. K., Seeley, T.D. 1982. Foraging strategy of honeybee colonies in a temperate deciduous forest. *Ecology*, 63: 1790-1801.

Waddington, K. D. Visscher, K. P. Herbert, T. J. Richter, M. R. 1994. Comparisons of forager distributions from matched honey bee colonies in suburban environments. *Behavioral ecology and sociobiology*, 35: 423-429.

Zdešar, P. 2008. Slovensko čebelarstvo v tretje tisočletje 1. Brdo pri Lukovici, Čebelarska zveza Slovenije: 439 str.

ZGS. 2017. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije za leto 2016. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije: http://www.zgs.si/slo/zavod/publikacije/letna_porocila/index.html (avgust 2017)

Odziv urbanega drevja na podnebne razmere v mestnem okolju

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

Borut SEVER BRGLEZ¹, Marinka BRGLEZ SEVER^{1,*}

Izvleček:

Sever Brglez, B., Brglez Sever, M.: Odziv urbanega drevja na podnebne razmere v mestnem okolju; Gozdarski vestnik, 78/2020, št. 7-8. V slovenščini s izvlečkom v angleščini, cit. lit. 94. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V urbanem okolju drevesa strukturno in ekološko prispevajo h kakovosti mestnega življenja in predstavljajo pomemben ukrep za prilagajanje podnebnim spremembam. V članku je naveden pregled objav, v katerih so opisane urbane podnebne razmere in okoljski vplivi, ki so jim izpostavljena drevesa v mestnem okolju. Hkrati je v pregledu objav definirana vloga dreves v urbanem okolju, obravnavani pa so tudi dejavniki stresa pri urbanem drevju. Nekaj zbranih informacij opisuje toleranco in fiziološki odziv posameznih drevesnih vrst na podnebne spremembe in nekatere druge dejavnike stresa pri urbanih drevesih. Vključen je tudi opis mehanizmov, ki lahko pripomorejo pri omilitvi učinkov temperaturnega in sušnega stresa v mestnem okolju.

Ključne besede: urbana drevesa, podnebne spremembe, temperaturni stres, sušni stres, urbana mikroklima

Abstract:

Sever Brglez, B., Brglez Sever, M.: Response of the Urban Trees to the Climate Conditions in Urban Environment; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 78/2020, vol 7-8. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 94. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

In urban environment, trees structurally and ecologically add to the quality of urban life and represent an important measure for adapting to the climate change. The article presents the overview of the publications describing urban climate conditions and environmental impacts the trees in urban environment are exposed to. At the same time, the role of the trees in urban environment is defined in the overview; the stress factors in urban trees are also dealt with. Some of the gathered information describes the tolerance and physiological response of the individual tree species to the climate change and some other stress factors in urban trees. In addition, the description of the mechanisms which can add to the mitigation of the temperature and drought stress in the urban environment.

Key words: urban trees, climate change, temperature stress, drought stress, urban microclimate

1 UVOD

V urbanem okolju so drevesa generični gradnik mestne strukture in identitete ter predstavljajo nepogrešljiv in pomemben element, saj sooblikujejo primestni gozd, stanovanjska naselja, obcestno krajino in parkovne površine. Urbana drevesa s strukturnega in ekološkega vidika prispevajo k podobi mesta in splošni kakovosti urbanega okolja, kar omogoča optimalne življenjske razmere za živali, rastline in ljudi. Urbano drevje v mestno okolje vnaša naravne in mehke linije ter z raznolikimi oblikami krošenj in barv prispeva k estetski podobi mestnega okolja. Hkrati drevesa

v urbanem okolju popestrijo monotonost ter uokvirjajo in dopolnjujejo arhitekturne detajle (Miller, 1988; Bavcon in sod., 1999; Jančar, 2001; Šiftar in sod., 2017).

V urbanem okolju so rastne razmere zahtevnejše kot v gozdu, saj so urbana drevesa izpostavljena spremenjenim mikroklimatskim razmeram, onesnaženju tal in zraka, visoki temperaturi zraka, omejeni razpoložljivosti vode, onesnaženosti tal s posipno soljo, slabi kakovosti tal, zbitim tlem in omejeni prostornini tal, pa tudi mehanskim poškodbam in sunkom vetra. Na urbana drevesa nezanemarljivo vplivajo tudi:

¹ Brezje pri Oplotnici 9, SI-2317 Oplotnica, Slovenija

* dopisni avtor: marinka_brglez@yahoo.com

spremenjen nivo podtalnice, zmanjšana vsebnost hranil v tleh in sušni stres (Wittig, 2008; Böll in sod., 2014; Forman, 2014; Schmidt, 2014). Prilagoditev dreves na podnebne spremembe je nujna, saj imajo lahko le zdrava in vitalna drevesa mikroklimatsko, gospodarsko in socialno korist (Menke in sod., 2013; Gillner in sod., 2014; Brune, 2016). Drevesa v urbanem okolju lahko s transpiracijo vode, zmanjšanjem hitrosti vetra in senčenjem površin vplivajo na lokalno mikroklimo in pomembno vplivajo na urbano hidrologijo, živalsko in rastlinsko raznovrstnost, onesnažen zrak ter ozon. Hkrati je nezanemarljiva vloga dreves v mestnem okolju pri zmanjševanju hrupa ter poplav in varčevanju z energijo (Robinette, 1972; Heisler, 1986). Neprimerni krajinski načrti lahko povečajo stroške energije in vode, raven cvetnega prahu, onesnaževanje zraka in popravilo infrastrukture (Van Druuff in sod., 1995).

V urbanih območjih je sušni stres dreves naj-večkrat posledica omejene razpoložljivosti vode zaradi povečanega površinskega odtoka ali nižjega

nivoja podtalnice. Medtem se toplotni stres pojavlja zaradi učinka mestnega toplotnega otoka in odvečne toplote, ki seva od mestnih zgradb (Wittig, 2008; Schönfeld in sod., 2011). Oba stresna dejavnika bi se lahko okrepila s pojavom še izrazitejših podnebnih sprememb (Forman, 2014). Hkrati je toplejše in suho mestno okolje ugoden habitat za invazivne škodljivce in patogene organizme (Böll in sod., 2014). Pri prilagajanju na podnebne spremembe je nujno ustrezno načrtovanje pri izbiri dreves in poznavanje fiziološkega odziva posameznih drevesnih vrst na sušni in temperaturni stres. Drevesa, ki se odlikujejo s sposobnostjo uspešne prilagoditve na sušni in temperaturni stres (anisohidrične vrste), so primernejša izbira za urbana območja s podnebnimi spremembami kot drevesa, ki so za tovrstne strese manj tolerantna (izohidrične vrste) (Burk, 2006; McDowell in sod., 2008).

Namen članka je predstaviti podnebno vlogo dreves v urbanem okolju in analizirati dejavnike stresa (temperaturni in sušni stres, onesnaženost s posipno soljo, pomanjkanje kisika v tleh), ki lahko ob podnebnih spremembah pomembno vplivajo na rastne razmere in vitalnost dreves ter zmožnost opravljanja njihove ekološke in estetske funkcije v mestnem okolju. Hkrati je cilj prispevka predstaviti odziv posameznih drevesnih vrst na posledice podnebnih sprememb in nekatere mehanizme, ki lahko pripomorejo k obvladovanju temperaturnega in sušnega stresa v urbanem okolju.

2 VLOGA URBANIH DREVES V MESTNEM OKOLJU

2.1 Urbana drevesa in podnebne razmere v mestnem okolju

V urbanih okoljih so drevesa nepogrešljiva stalnica, ki poleg prispevka k ekološki, družbeni in estetski funkciji koristijo tudi kot »orodje« za zmanjševanje posledic že izrazitih podnebnih sprememb. Urbana drevesa pripomorejo k omilitvi učinkov ekstremnih vremenskih pojavov (visoke temperature zraka, dolga sušna obdobja, večji nalivi, močan veter). Hkrati imajo drevesne krošnje sposobnost zmanjšanja učinkov povečane stopnje škodljivega UV-B-sončnega sevanja, količine ozona in drugih škodljivih delcev v zraku (Heisler in sod., 1995; Bavcon in sod., 1999; Šiftar in sod., 2017).



Slika 1: Drevesa v urbanem okolju prispevajo k estetski, ekološki, družbeni, gospodarski in kulturni vrednosti v mestnem okolju. Lokacija: Stari trg, Slov. Konjice. (foto: M. Brglez Sever)

Gradbene strukture in dejavnosti znotraj mestnih območij lahko vplivajo na mikroklimatske razmere (Kleerekoper in sod., 2012). V tem kontekstu je v strokovni literaturi najpogostejše opisan mestni toplotni otok (MTO), za katerega so značilne višje temperature zraka v urbanih okoljih v primerjavi s podeželsko okolico, kar je posledica gostote poselitve, načina poselitve ter drugih, predvsem s človekom povezanih dejavnikov. MTO je najizrazitejši ob radiacijskem (anticiklonalnem) vremenu predvsem v večjih mestih, njegov vpliv pa je mogoče zaznati tudi v središčih manjših vasi, kjer so hiše zelo skupaj (Malenšek, 2020). Po poročanju Kuttler (2008) ter Memon in sod. (2008) dolgovalovno sončno sevanje absorbira gradbeni material in v kombinaciji z antropogenimi toplotnimi emisijami povzroči temperaturni gradient med podeželjem in mestom. Temperaturna razlika je najizrazitejša ponoči in v povprečju doseže od 1 °C do 4 °C. V ekstremnih situacijah, npr. med vročinskimi valovi, lahko doseže tudi 9 °C

(Heidt in Neef, 2008; Doick in Hutchings, 2013). Zaradi segrevanja ozračja se zrak nad mestom, najizraziteje nad mestnim središčem, dviga, kar povzroči dotok zraka iz mestnega obrobja in s tem povečanje koncentracije nečistih snovi v zraku v središču mesta (Komac in sod., 2017).

Med pomembne ukrepe za prilagajanje podnebnim spremembam v mestnem okolju spada urbana vegetacija (parki, zasebni vrtovi, manjše javne zelene površine, drevesa), ki izboljša mikroklimatske razmere in vpliva na dobro počutje ljudi (Dimoudi in Nikolopoulou, 2003; Kleerekoper in sod., 2012). Povečevanje zelenih površin, parkov in sajenje dreves v mestnem okolju je eden od učinkovitih ukrepov, ki pripomore k zmanjševanju pojava mestnega toplotnega otoka (Komac in sod., 2017; Kaplan, 2019). Mestna drevesa delimo v tri kategorije: ulična in parkovna drevesa ter drevesa na obrobju mest (Benedikz in sod., 2005). Pri izboru drevesne vrste za ureditev novih ali nadomestnih saditev je potrebno, ne glede na lokacijo sajenja, oceniti prilagojenost drevesne vrste rastišču, rastnost in habitus glede na bližino objektov in infrastrukturo ter pričakovano življenjsko dobo vrst/sort. Hkrati je treba upoštevati tudi prilagojenost posamezne drevesne vrste razmeram v mestnem okolju, sestavo in vlažnost tal, svetlobne in toplotne razmere ter prostorske zahteve, pa tudi odpornost proti mrazu, onesnaževanju, škodljivcem ter boleznim. Pri načrtovanju rastišč za drevesa je treba poskrbeti, da ima drevo dovolj prostora, svetlobe, vlage in hranil za normalno razrast. Način sajenja se razlikuje glede na nove ali nadomestne zasaditve. Pri izbiri vrst je treba posebno pozornost nameniti napovedanim podnebnim spremembam, ki se v naših krajih že kažejo v podaljševanju sušnih, mrzlih in toplih mesecev ter velikih naliivih (Marion in sod., 2009; Roloff, 2013a; Šiftar in sod., 2017).

Glavni vzrok za spremenjene podnebne razmere v urbanih okoljih je spremenjena energijska bilanca, ki je posledica nadomeščanja naravnih zelenih površin in rastlin z zaprtimi površinami in zgradbami (Kuttler, 2008; Kleerekoper in sod., 2012; Doick in Hutchings, 2013). Drevesa v mestnem okolju vplivajo na temperaturo zraka in relativno zračno vlago. V urbanem okolju je nižja relativna zračna vlaga posledica zmanjšane



Slika 2: Urbana drevesa se morajo soočiti z zahtevnejšimi ravnimi pogoji kot gozdno drevje. (foto: M. Brglez Sever)

evapotranspiracije, povečanega onesnaževanja zraka ter zmanjšane hitrosti vetra zaradi gradbenih ovir, kar neposredno vpliva na manjše poletno pregrevanje. Z absorpcijo sončnih žarkov drevesa zmanjšajo segrevanje mestnih površin in hkrati pripomorejo k hladnejšemu zraku v poletnih mesecih (Menke in sod., 2013). V neposredni bližini dreves je lahko temperatura zraka od 5 do 15 °C nižja kot na območjih, kjer ni dreves. Drevo v krošnji zadrži 30 % padavin, ki jih prestreže; dodatnih 30 % padavin zadrži s koreninami. Izhlapevanje vode v poletnih mesecih ugodno vpliva na podnebne razmere v mestu. V poletnih mesecih lahko evapotranspiracija pripomore k znižanju temperature zraka od 1 do 5 °C, in sicer samostojno ali v kombinaciji s senčenjem dreves. V urbanem okolju so predvsem ob prometnicah primernejša listopadna drevesa, saj lahko senca dreves iglavcev vpliva na daljšo poledenost prometnih cest (Huang in sod., 1990; Šiftar in sod., 2017). Urbana drevesa lahko vplivajo tudi na ultravijolično sevanje in albedo (Lenschow, 1986).



Slika 3: Drevesa ob cestišču so izpostavljena onesnaženju s posipno soljo. (foto: M. Brglez Sever)

Drevesa v urbanem okolju ovirajo, odklanjajo in filtrirajo gibanje zraka in vplivajo na smer in hitrost vetra, ki je lahko zmanjšana od 15 do 50 %. Intenzivnost redukcije vetra je odvisna od razporeditve in števila dreves ter gostote listja na drevesu. Pri šibkem vetru lahko pravilno zasajena drevesa omogočajo celo brezveterje (Miller, 1988; Heisler in sod., 1995; Šiftar in sod., 2017).

Drevesa lahko zelo zmanjšajo sončno sevanje, tudi za več kot 90 % (Heisler, 1986). V času najintenzivnejšega sončnega sevanja listopadna drevesa nudijo senco. Pod posameznimi drevesi ali skupino dreves je lahko temperatura zraka do 1 °C nižja kot na površinah, ki niso ozelenjene. Pozimi neolistane krošnje listopadnih dreves prepuščajo dragocene sončne žarke (Souch in Souch, 1993). Kombinacija evapotranspiracije, senčenja ter mešanja hladnega in toplega zraka lahko temperaturo zraka zniža do 5 °C (Akbari in sod., 1992).

2.2 Drevesa in urbana hidrologija

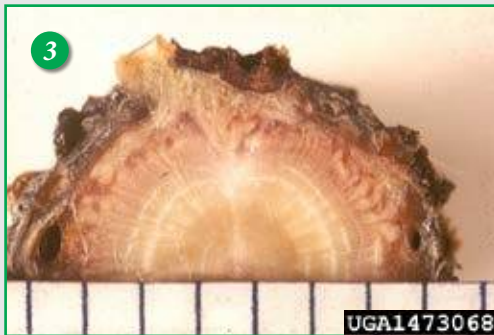
Urbani gozdovi in drevesa imajo velik potencial za zmanjševanja površinskega odtoka, saj povečujejo infiltracijo tal in evapotranspiracijo. Drevesne krošnje prestrezajo padavine in uravnavajo količino padavin, ki dosežejo tla, s črpanjem vode preko korenin pa drevesa porabljajo vodo iz tal. Korenine stabilizirajo tla in skupaj z listnim opadom zmanjšujejo erozijo. Kakovost vode je tesno povezana s površinskim odtokom. Padavine odtečejo v kanalizacijo ali neposredno v urbane vodotoke, jezera ali mokrišča. Preden voda doseže kanalizacijski sistem ali vodni vir, pobere in nese mnogo hranil, težkih kovin, organskih onesnaževal in drugih škodljivih snovi s cestišč, pločnikov, dvorišč ipd. Drevesne korenine, listni opad in rastline lahko iz vode odstranijo velik del onesnaževal, usedlin in hranil in tako zmanjšajo delež škodljivih snovi, ki bi dosegle podtalne ali površinske vode. Drevesne krošnje lahko nad vodotoki in mokrišči znižujejo tudi temperaturo vode, kar pomeni več raztopljenega kisika in manj ugodne razmere za uspevanje alg (Göbel in sod., 2004; Vilhar, 2016). Mestni gozd z 10.000 drevesi lahko zadrži skoraj 38 milijonov litrov deževnice na leto. Več dreves v urbanem okolju pomeni nižje stroške odvodnjavanja (angl. stormwater management; Jaffe in sod., 2010) (Trees for

Iščemo karantenske in druge gozdu nevarne organizme

Ameriška pritlikava omela

(*Arceuthobium americanum*)

Ana Brglez, Oddelek za varstvo gozdov,
Gozdarski inštitut Slovenije (ana.brglez@gozdis.si)



Ameriška pritikava omela

LATINSKO IME

Arceuthobium americanum Nutt. Ex Engelm.

RAZŠIRJENOST

Ameriška pritikava omela je razširjena po skoraj celotni Kanadi in zahodni polovici ZDA. Pojavlja se vse od 200 m do 3350 m nadmorske višine.

GOSTITELJI

Gostitelji so vrste iz rodu *Pinus*. Najpogostejše se pojavlja na *P. contorta*, *P. banksiana* in *P. ponderosa*, redkeje na drugih vrstah borov (*P. mugo*, *P. sylvestris*, *P. strobus*) in drugih iglavcih (*Picea* spp., *Pseudotsuga menziesii*), ki so razširjeni pri nas.

OPIS

Arceuthobium americanum je najbolj razširjena severnoameriška polparazitska cvetnica, ki se s koreninskim sistemom razrašča v skorji in ksilemu gostiteljevih vej ter črpa vodo in v njej raztopljene hranilne snovi. Po dveh do petih letih se na vejah oblikujejo do 18 cm veliki zimzeleni grmiči (slika 1 in 2). Poganjki so goli, brez listja, rumenkaste do olivno zelene barve z značilno vretenčasto razrastjo. *A. americanum* je dvodomna rastlina, ki cveti od aprila do junija. Ženske cvetove opraščujejo predvsem žuželke. Seme dozori enkrat od sredine poletja do pozne jeseni naslednje leto v modro zelenih ovalnih jagodah (slika 2). Seme se večinoma širi lokalno, ko se z veliko silo izvrže iz jagod vse do razdalje 15 m. Ob dežju postane plašč semena lepljiv, se zlahka oprime iglic in spolzi do dnošča iglic, kjer semena kalijo. Takrat se vrh klice razširi v oprijemališče (apresorij), iz katerega zraste primarna sesalna korenina (havstorij) skozi skorjo do lesa (slika 3) in začne nov, v začetku endofitski, življenjski krog. Na daljših razdaljah se seme prenaša na perju ptic in kožuhi sesalcev ter s transportom okuženega lesa. Semena, ki jih zaužijejo in izločijo živali, ne morejo kaliti.

ZNAČILNA ZNAMENJA (SIMPTOMI)

- zadebelitev (hipertrofija) gostiteljevega tkiva na mestu kalečega semena in poznejšega izraščanja grmička (slika 4),

- oprijemališča klic semen (apresoriji) na gostiteljevih vejah, iz katerih zrastejo sesalne korenine (havstoriji) v les (slika 3),
- rumenkasti do olivno zeleni metličasti poganjki na gostiteljevih vejah (slike 1, 2 in 5),
- rumenenje, sušenje in prezgodnje odpadanje iglic ter sušenje gostiteljskih vej nad hipertrofijami.

VPLIV

Ameriška pritikava omela se uspešneje in hitreje širi v odprtih raznomernih sestojih. Nove okužbe se po navadi pojavijo v mlajših sestojih okoli starejših okuženih dreves. V začetku okužena drevesa ne kažejo očitnih simptomov prisotnosti *A. americanum*. Zaradi ameriške pritikave omele, ki črpa vodo in hranilne snovi, se zmanjša prirastek, kakovost lesa ter produkcija in kakovost semen gostiteljskih dreves. Močnejše okužbe mlajših dreves lahko povzročijo deformacije v rasti in propad, medtem ko je hiranje odraslih dreves počasnejše. Vraščanje *A. americanum* v gostiteljeve veje vpliva tudi na zmanjšano trdnost lesa in omogoča priložnost za vstop drugih škodljivih organizmov.

MOŽNE ZAMENJAVE

Vrste iz rodu *Arceuthobium* spp. so si morfološko izredno podobne in jih težko ločimo med seboj. Kot najzanesljivejši razločevalni znak med severnoameriškiimi vrstami je tip razvejanosti poganjkov. Pri nas se pojavlja le *A. oxycedri* (brinjekaz), ki oblikuje grmičke intenzivnejše zelene barve in se pojavlja skoraj izključno na brinih (*Juniperus* spp.), zato razlikovanje od *A. americanum* ne bi smelo povzročati težav. Na borih se lahko pojavlja tudi polparazitska cvetnica *Viscum album* subsp. *austriacum* (bela omela), ki na koncu vilasto razraslih poganjkov oblikuje celorobe usnjate liste. Rumenenje in odpadanje iglic je lahko tudi posledica škodljivih abiotičnih dejavnikov, pomanjkanja hranil in drugih glivičnih okužb ali napadov škodljivcev.

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: Moška rastlina *A. americanum* na *P. contorta* (foto: Brytten Steed, USDA Forest Service, Bugwood.org)

Slika 2: Ženska rastlina *A. americanum* z zreliimi modro zelenimi plodovi v obliki jagod (foto: William M. Ciesla, Forest Health Management International, Bugwood.org)

Slika 3: Prečni prerez veje gostiteljskega drevesa z vidnim endofitskim koreninskim sistemom *A. americanum* (foto: USDA Forest Service -

Rocky Mountain Research Station - Forest Pathology, USDA Forest Service, Bugwood.org)

Slika 4: Poganjki borove pritikave omele z značilno zadebelitvijo gostiteljske veje (foto: Oscar Dooling, USDA Forest Service, Bugwood.org)

Slika 5: Presvetljenost krošnje *P. contorta* in metličasti grmički *A. americanum* (foto: Brytten Steed, USDA Forest Service, Bugwood.org)



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



Iščemo karantenske in druge gozdu nevarne organizme

Evropska smrekova grizlica (*Gilpinia hercyniae*)

Simon Zidar in dr. Andreja Kavčič, Oddelek za varstvo gozdov,
Gozdarski inštitut Slovenije (simon.zidar@gozdis.si)



Evropska smrekova grizlica

LATINSKO IME

Gilpinia hercyniae (Hartig, 1837)

RAZŠIRJENOST

Domorodna in razširjena je v srednji in severni Evropi ter Aziji. V Aziji njen areal sega do Sibirije na severu, preko Mongolije do Koreje in Japonske na vzhodu. Vnesena je bila v Veliko Britanijo in Severno Ameriko, kjer je invazivna tujerodna vrsta. V Sloveniji še ni podatkov o njenem pojavljanju.

GOSTITELJI

Napada smreke (*Picea* spp.). V Evropi je njen glavni gostitelj navadna smreka (*P. abies* (L.) H. Karst.). V Severni Ameriki se pojavlja na severnoameriških vrstah smrek, prednostno na beli smreki (*P. glauca* (Moench) Voss) in tudi na sitki (*P. sitchensis* (Bong.) Carrière). Ob odsotnosti naravnih gostiteljev se pojavlja tudi na jelkah (*Abies alba* Mill.), balzamova jelka (*A. balsamea* (L.) Mill.) in druge).

OPIS

Evropska smrekova grizlica spada med rastlinske ose (Hymenoptera, Symphyta). Ličinke (pagosenice) se hranijo z iglicami prejšnjega leta in starejšimi. Iglice objedajo od junija do oktobra. Pojavljajo se predvsem na nižjih vejah dreves in na drevju ob robu sestojev. So varovalno zeleno obarvane, pogosto postavljene s telesom vzdolž iglice in zato težko opazne. Starejše ličinke imajo vzdolž telesa pet belih vzdolžnih prog in so zato opaznejše. Glavo imajo sprva črno, v poznejših stadijih pa porjavi. Ličinke zrastejo 15 do 20 mm v dolžino. Pagosenica se jeseni zabubi v kokonu, ki ga sprede med iglicami, ali pa se spusti na tla in se zabubi v tleh. Kokon je rdeče rjav, ovalne do vretenaste oblike, velik 9 x 4 mm. Buba prezimi. Naslednjo pomlad se izležejo odrasle ose. V populaciji prevladujejo samice, ki merijo 6 do 9 mm v dolžino in imajo črno telo z rumenimi vzorci. Glavo imajo rumeno s črno progo preko oči. Samica ima žagasto leglico, s pomočjo katere odloži 35 do 60 jajčec. Bledo zelena ovalna jajčeca odlaga posamič v enoletne iglice. Sprva so neopazna, pozneje pa žepki iglice z razvijajočim se jajčecem dobi prepoznavno nabreklost in rumenkasto do svetlo rjavo obarvanost. Samci so zelo redki in manjši (4 do 8 mm). Grizlica se večinoma razmnožuje nespolno s partenogenezo; ima eno do tri

generacije na leto, odrasle rojijo okvirno v obdobju maj–junij, julij–avgust in september. Ose so dobri letalci, vnos s človekom pa poteka s premiki gostiteljev in deli rastlin, s prstjo ter kot slepi potniki. Zaradi partenogenetskega načina razmnoževanja se lahko hitro namnoži in vzpostavi aktivno populacijo osebkov.

ZNAČILNA ZNAMENJA (SIMPTOMI)

- defoliacija (izguba iglic) starejših iglic, sivkasto rjav videz krošnje in sušenje krošnje v smeri od spodaj navzgor; navadno napad postane zaznaven šele po nekaj letih,
- svetlo zeleni do rdečkasto rjavi ovalni iztrebki (2 x 1 mm) pagosenic, ki se nabirajo med iglicami napadenih poganjkov in na tleh, so eden najbolj očitnih znakov napada,
- zelene do 20 mm dolge pagosenice, ki so postavljene s telesom ob iglici (Slika 1),
- odrasle ose v krošnji (Slika 3).

VPLIV

Vpliv grizlice v njenem naravnem arealu je zelo majhen, saj na tem območju ne prihaja do namnožitev. Večji je vpliv vrste na območjih, kamor jo je vnesel človek in kjer prihaja do večjih namnožitev na neevropskih vrstah smrek. V ekstremnih primerih lahko pagosenice povzročijo skoraj popolno defoliacijo – ostanejo le najmlajše iglice na koncih poganjkov. Zaradi defoliacije drevo oslabi in postane dovzetno za negativne vplive drugih škodljivih dejavnikov (podlubniki ...). V ZDA in Kanadi je evropska smrekova grizlica pomembna gozdna škodljivka, ki povzroča obsežno sušenje smrekovih gozdov.

MOŽNE ZAMENJAVE

Vrsto je mogoče zamenjati z nekaterimi drugimi smrekovimi grizlicami, npr. navadno smrekovo grizlico (*Pristiphora abietina*). Zanesljivo razlikovanje ličink in odraslih osebkov je večinoma mogoče samo s pomočjo analize osebkov v laboratoriju.

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: Pagosenice evropske smrekove grizlice (foto: Gerhard Elsner, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bugwood.org)

Slika 2: Bube evropske smrekove grizlice v kokonih (foto: Gerhard Elsner, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bugwood.org)

Slika 3: Bube evropske smrekove grizlice v kokonih (foto: Gerhard Elsner, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bugwood.org)



People, 2014). Drevesa v urbanem okolju lahko zmanjšajo škodo zaradi naraslih voda ali poplav, stroške čiščenja ob poplavih ali stroške, povezane z vzdrževanjem kakovosti vode (Dolejši, 2009).

2.3 Vpliv urbanih dreves na biotsko raznovrstnost

Urbana vegetacija prispeva k dolgoročnemu delovanju mestnih ekosistemov, ki so za urbane prostoživeče živalske vrste življenjski prostor in vir hrane. Za proces migracij prostoživečih živali v urbanem okolju so pomembne večje gozdne, vodne in zelene površine (Van Druuff in sod., 1995). Urbanizacija lahko privede do ustvarjanja in izboljšanja rastlinskih habitatov, kar posledično povečuje biotsko raznovrstnost. Hkrati so mestni parki lahko rezervoar za ogrožene rastlinske vrste. Vnos novih, tujih rastlinskih vrst v urbana območja lahko povzroči težave pri izpodirvanju avtohtonih vrst. Hkrati lahko spreminjanje vegetacijske strukture v urbanih območjih spremeni razširjenost in pojav novih rastlinskih bolezni in škodljivcev (Nowak in McBride, 1992; Howenstine, 1993).



Slika 4: Ustrezno načrtovano sajenje dreves v bližini stavb v mestnem okolju, lahko pripomore k zmanjšanju stroškov ogrevanja ali hlajenja. (foto: M. Brglez Sever)

2.4 Učinki dreves na onesnažen zrak

Drevesa v mestnem okolju vplivajo na zmanjšanje onesnaženosti zraka. Škodljive snovi iz zraka sprejemajo po načelu absorpcije in impaktacije (Menke in sod., 2013). Za rast listi dreves absorbirajo iz zraka ogljikov dioksid in druga onesnaževala zraka, kot so ogljikov monoksid, žveplov dioksid in ozon, ter hkrati v zrak oddajajo kisik. Drevesa odstranjujejo mikroprašne, v zraku lebdeče delce, ki jih prestrežejo na listno površino. Onesnaženi atmosferski delci se na listni površini zadržijo začasno in se sperejo s padavinami ali pa se resuspendirajo v ozračje, odstranijo z odpadanjem listja ali z rezjo (Smith, 1990; Šiftar in sod., 2017).

Stopnja učinkovitosti dreves na zmanjšanje onesnaženosti zraka je odvisna od zdravstvenega stanja listne površine, dolžine obdobja olistanja, stopnje transpiracije, usedanja in koncentracije lokalnih polutantov in lokalnega vremena (Nowak, 2002). Učinkovitost izboljšanja kakovosti zraka je med drevesnimi vrstami različna, zato je v urbanih naseljih potrebna ustrezna pestrost drevesnih vrst in grmov. V procesu zmanjševanja onesnaženosti zraka so iglavci učinkovitejši kot listopadna drevesa. Pline, kot so NO_x in O_3 , dobro prestrezajo listavci s širokimi in gladkimi listi. Pri listavcih so za prestrezanje prašnih delcev učinkoviti grobi, poraščeni in lepljivi listi (Smith, 1990; Menke in sod., 2013; Šiftar in sod., 2017).

2.5 Vloga dreves pri zmanjšanju hrupa

Pravilno zasnovane zasaditve dreves in grmovnic lahko znatno zmanjšajo hrup v mestnem okolju. Listi in stebila zmanjšajo zvok tako, da ga »razpršijo« (Aylor, 1972). Drevesa in grmovnice lahko hrup prekrijejo tudi z ustvarjanjem lastnega zvoka ali z vizualnim blokiranjem izvora hrupa zmanjšajo posameznikovo dožemanje jakosti hrupa. Učinkovitost vegetacije pri zmanjševanju hrupa je odvisna od zvoka, bližine izvora hrupa, rastlinske vrste, uporabljene konfiguracije sajenja in podnebnih razmer. Drevesa z večjimi dlakavimi listi ter z veliko gostoto listja v notranjosti krošnje in pravokotno postavitvijo listov glede na vir zvoka bolj blažijo hrup (Robinette, 1972; Anderson in sod., 1984; Šiftar in sod., 2017).

2.6 Urbano drevje in varčevanje z energijo

S primerno načrtovanim sajenjem dreves v bližini stavb lahko zmanjšamo stroške njihovega ogrevanja ali hlajenja. Kvantitativno je varčevanje z energijo odvisno od podnebja, lokacije, vrste in razporeditve dreves ter količine in velikosti listov (Akbari in sod., 1992; Nowak, 2002). Drevesa s hlajenjem in vlaženjem zraka vplivajo na mikroklimo, kar zmanjšuje potrebo energije za klimatizacijo stavb v bližini odraslih dreves. Poleti listopadna drevesa prestrežejo od 75 do 90 % sončne svetlobe, kar zagotavlja naravno hlajenje stavb (Hough, 2004). Velika drevesa listavcev v zimskih mesecih dopuščajo prodiranje svetlobe v zgradbe, kar omogoča izkoristek naravnega ogrevanja sonca (Brown in Gillespie, 1995). Hkrati drevesa zimskim vetrovom ovirajo dostop do stavb in zmanjšajo stroške ogrevanja v zimskih mesecih. Nepravilna razporeditev dreves v bližini stavb lahko poveča stroške ogrevanja ali klimatizacije (Nowak, 2002).



Slika 5: Urbana vegetacija prispeva k izboljšanju mikroklimatskih razmer in vpliva na dobro počutje mestnih prebivalcev. (foto: M. Brglez Sever)

2.7 Učinki dreves na emisijo hlapnih organskih spojin in ozona

Nekatera drevesa v ozračje oddajajo hlapljive organske spojine – VOC (Volatile Organic Compounds). Oddajanje VOC je odvisno od temperature zraka in vrste rastline. Če je zrak hladnejši, je oddajanje VOC manjše, zato je v zraku manj škodljivega ozona. Pri tvorbi ozona so katalizatorji predvsem derivati izoprena in monoterpeni, iz katerih nastajajo smole in drugi organski izločki, ki sodelujejo v procesu usedanja polutantov na površino dreves ter hkrati drevesom koristijo pri privabljanju opraševalcev in zaščiti pred škodljivci (Kramer in Kozłowski, 1979; Šiftar in sod., 2017). Količina hlapljivih organskih zmesi je odvisna od drevesne vrste, temperature zraka in količine biomase urbanih dreves. Velika populacija dreves v urbanem okolju lahko vpliva na zmanjšanje koncentracije ozona (Cardelino in Chameides, 1990).

3 DEJAVNIKI STRESA PRI DREVESIH V URBANEM OKOLJU

3.1 Sušni stres

Suša je pri drevesih najpogostejši stresni dejavnik, zlasti v urbanih območjih, kjer je razpoložljivost z vodo manjša. Poleg neposrednega vpliva (npr. zaviranje rasti, odpadanje listov) suša vpliva na večjo dovzetnost dreves za pojav škodljivcev in bolezni. Toleranca na sušo je pri starejših drevesih večja kot pri mlajših (Siewniak in Kusche, 2009). Drevesa se lahko suši prilagajajo z zmanjšanjem površine listov, razširitvijo koreninskega sistema idr. Koreninski sistem se razvija glede na prevladujoče razmere v tleh (vrsta tal, oskrba z vodo, vsebnost vlage, oskrba s hranili). V primeru zadostne preskrbljenosti z vodo se korenine razvijejo predvsem v zgornjem sloju tal, z zmanjšanjem količine razpoložljivosti vode pa se koreninski sistem razširi v globlje sloje tal (Burk, 2006).

Odziv dreves na fiziološko sušo je lahko kratkoročen, srednjeročen ali dolgoročen (Roloff, 2010). Kratkoročen odziv dreves na sušo se pojavi, ko se tla izsušijo in se zmanjša njihova hidravlična prevodnost. Listne reže se zaprejo zaradi zmanjšanja vodnega potenciala. Sposobnost zmanjšanja vodnega potenciala v koreninah, steblu in listih se kaže kot prilagoditev sušnemu stresu (Stöhr in

Löscher, 2004). Vendar v daljšem sušnem obdobju tudi zmanjšanje vodnega potenciala ne zadostuje za vzdrževanje potrebne oskrbe z vodo. Zapiranje listnih rež lahko povzroči ali poveča temperaturni stres in prepreči sprejem ogljikovega dioksida. Ker zaprtje listnih rež v celoti ne prepreči izgube vode, daljše in neprekinjeno pomanjkanje vode povzroči poškodbe na listih, ki lahko tudi odpadejo (Bréda in sod., 2006; Burk, 2006; Roloff, 2013a). Fiziološka suša negativno vpliva na številne procese, kot so: rast celic, sinteza celične stene in fotosinteza (Hsiao, 1973). V daljšem in neprekinjenem obdobju fiziološke suše se pojavijo srednjeročni odzivi dreves. Drevesa zaradi zmanjšanja izgube vode v procesu transpiracije odvržejo liste ali v nekaterih primerih (npr. pri hrastu) tudi celotne olistane veje. V letih, ki sledijo dolгим sušnim obdobjem, se na drevesih razvijejo manjši listi (Rust in Roloff, 2004; Roloff, 2013b). Posledica zmanjšane listne površine ter daljšega in neprekinjenega obdobja zaprtosti listnih rež je pojav dolgoročnih odzivov dreves na sušo,

kot je okrnjena rast poganjkov in debela. Kratki poganjki imajo v primerjavi z daljšimi zmanjšano sposobnost prevodnosti vode (Bréda in sod., 2006; Roloff, 2013b).

Fiziološki odziv na sušo se med različnimi drevesnimi vrstami razlikuje (Ryan, 2011). Izohidrične vrste (*A. pseudoplatanus*, *B. pendula*, *P. nigra*, *Q. robur*) zmanjšajo stomatalno prevodnost listov, če se v tleh zmanjšuje potencial vode. Zmanjša se izguba vode in hkrati prepreči zmanjšanje potenciala vode v listih (Stöhr, 2003; McDowell in sod., 2008; Herrero in sod., 2013; Zapater in sod., 2013; Urli in sod., 2014). Slaba stran izohidričnega odziva je tveganje za pomanjkanje ogljika, saj se fotosinteza zmanjšuje z zapiranjem listnih rež (Allen in sod., 2010). Izohidrične vrste slabo prenašajo sušo in prenesejo le kratka sušna obdobja (Gill in sod., 2013). Anisohidrične vrste (*A. glutinosa*, *F. excelsior*, *F. sylvatica*) ohranjajo višjo stomatalno prevodnost listov in se tako soočajo z večjimi izgubami vode in z zmanjšanjem vodnega potenciala listov. Zaradi sposobnosti osmotske prilagoditve se lahko odzivajo z zmanjšanjem osmotskega potenciala (Stöhr, 2003; McDowell in sod., 2008; Worrall in sod., 2010; Pretzsch in sod. 2014). Tveganje za pomanjkanje ogljika je pri anisohidričnih vrstah manjše kot pri izohidričnih, ker listne reže ostajajo odprte (Allen in sod., 2010).

3.2 Temperaturni stres

Temperaturni stres vpliva na metabolizem in vitalnost dreves in nastane kot posledica neposrednega sončnega sevanja ali visokih temperatur zraka. Nekatere površine v mestnih območjih (zlasti nad asfaltom in betonom) lahko v toplem delu leta, pri brezveterju in močnem sončnem sevanju dosežejo do 70 °C (Larcher, 2001; Roloff, 2013b). Odrasla drevesa so manj izpostavljena temperaturnemu stresu kot grmičevje in zeliščno rastje. Kljub temu lahko visoke temperature v bližini tal vplivajo na sadike dreves in mlajša drevesa (Schulze in sod., 2005; Roloff, 2010). Pri sočasnem pojavu temperaturnega in sušnega stresa je lahko vzrok za pregrevanje rastlin zaprtje listnih rež. V takem primeru se transpiracija zmanjša in ni zagotovljeno potrebno hlajenje listov (Bréda in sod., 2006). Visoke temperature zraka



Slika 6: V urbanem okolju je pri prilagajanju na podnebne spremembe potrebna pravilna izbira drevesnih vrst in dosledna nega dreves. (foto: M. Brglez Sever)

lahko povzročijo zmanjšanje fotosinteze, izgubo celovitosti membrane, denaturacijo encimov in posledično zmanjšanje encimske aktivnosti ter tkivno nekrozo (Roloff, 2013b; Jones, 2014). Pri drevesih, ki so prilagojena senčnim območjem, lahko nastanejo poškodbe pri 40 °C. Temperaturni stres pri listavcih povzroči poškodbe pri 50 °C (Schulze in sod., 2005; Roloff, 2010).

Drevesa se temperaturnemu stresu lahko izognejo z različnimi mehanizmi, vključno z obliko in položajem listov, tj. z izpostavljenostjo neposredni sončni svetlobi. K hlajenju dreves lahko pripomore proces transpiracije, kar je lahko problematično, če je ob pojavu temperaturnega stresa sočasno omejena oskrba z vodo (Schulze in sod., 2005). Kombinacija vročine in suše lahko za drevesa učinkuje kompleksno, kar je odvisno od trajanja in pogostosti obeh stresov (Allen in sod., 2010). Zato je treba posebno pozornost nameniti sekundarnim vplivom visokih temperatur. Pri temperaturi zraka pod 5 °C potekajo kemijski procesi v drevesih počasneje. Za mraz občutljive rastline ali tkiva so lahko poškodovani že pri –1 °C (Schulze in sod., 2005).

3.3 Onesnaženost s posipno soljo

Povišane vrednosti natrija v tleh povzročijo zbitost tal ter zmanjšajo oskrbo korenin s kisikom. Hkrati lahko povišane koncentracije natrijevega klorida v tleh povečujejo alkalnost tal in preprečijo sprejem kalcija in kalija. Posledično se lahko pojavijo kloroze na listih, zemlja postane manj sipka in zadržuje manj vlage in hranljivih snovi. Onesnaženost s soljo lahko ovira naravno osmozo rastlin (Okolje v Sloveniji, 1998; Roloff, 2008). Natrijev klorid v drevesu povzroči motnje v funkciji membran in encimov. Fiziološka suša, ki nastane zaradi posipanja s soljo, omeji sposobnost fotosinteze (Schulze in sod., 2005).

3.4 Pomanjkanje kisika v tleh

Med vegetacijsko dobo znaša dnevna poraba kisika v tleh od 10 do 20 l/m². Količina porabe kisika v tleh je odvisna od prepletenosti korenin in dejavnosti mikrobov v tleh. Na proces izmenjave zraka med tlemi in atmosfero pomembno vpliva struktura zgornjega horizonta tal. Oskrba s

kisikom je pri urbanih drevesih pogosto omejena ali celo preprečena zaradi zbitosti tal, kar povzroči motnje pri izmenjavi plinov med ozračjem in koreninami. Zmanjšana oskrba s kisikom pri manjših koreninah dreves lahko povzroči nezadostno oskrbo drevesa z vodo in hranljivimi snovmi (Rust, 2008, cit. po Roloff, 2008).

4 TOLERANCA NA DEJAVNIKE STRESA PRI NEKATERIH DREVESNIH VRSTAH

Navadni divji kostanj (*Aesculus hippocastanum* L.) uspeva predvsem na delno zasenčenih, pred vetrom zaščitenih območjih. Čeprav najbolje uspeva na vlažnih, toplih in zračnih rastiščih, ima veliko ekološko amplitudo in se prilagaja različnim podnebnim razmeram (Schmidt in Roloff, 1996). Najbolje raste pri polni osvetljenosti, brez poškodb prenese temperaturo do –30 °C. Pozeba prizadene mlade rastline na preveč mokrih tleh. Občutljiv je za posipno sol (Fischer, 2005) in zmerno toleranten za sušo ter dobro prenaša onesnažen zrak (Brus, 2012; Roloff, 2013a). Kot urbano drevo je pogosta izbira, predvsem zaradi njegovega senčenja in estetske vrednosti (Roloff, 2005).

Navadna breza (*Betula pendula* Roth) je zaradi svoje estetske in kulturne vrednosti priljubljena drevesna vrsta v urbanih območjih (Roloff, 2013a). Drevo potrebuje veliko svetlobe, vendar ni zahtevno glede tal in razpoložljivosti vode ter lahko raste tudi v bolj ekstremnih razmerah. Najraje raste na rahlih, peščeno-ilovnatih in nekoliko zakisanih tleh, vendar lahko uspeva tudi na skrajno revnih, izčrpanih in degradiranih rastiščih. Dobro prenaša onesnaženost s posipno soljo in je odporna proti nizkim zimskim temperaturam in slani. Slabše prenaša sušo in sončno pripeko, zlasti v mladosti (Burk, 2006; Roloff in Bonn, 2008; Brus, 2012; Zinauer in Bejo, 2020).

Navadna bukev (*Fagus sylvatica* L.) najbolje uspeva v globokih, s kalcijem bogatih humoznih tleh. Je občutljiva za nizke temperature, sušo in mokra tla (Muck in sod., 2009). Predvsem mlada drevesa so občutljiva za spomladansko pozebo in daljšo sušo. *F. sylvatica* je prikladno drevo za mestne parke, medtem ko zaradi občutljivosti za posipno sol ni primerna kot obcestna vegetacija.

Preglednica 1: Toleranca na nekatere dejavnike stresa pri posameznih drevesnih vrstah

Drevesna vrsta	Toleranca na nekatere dejavnike stresa			
	mraz	suša	posipna sol	osiromašena tla
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	*	**	***	**
<i>Betula pendula</i> Roth	*	**	**	*
<i>Fagus sylvatica</i> L.	**	**	***	***
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	**	**	*	**
<i>Acer platanoides</i> L.	*	*	**	**
<i>Alnus glutinosa</i> L.	*	*	**	**
<i>Populus nigra</i> L.	*	***	**	**
<i>Quercus robur</i> L.	**	**	**	***
<i>Salix alba</i> L.	**	***	*	**
*dobra; **zmerna; ***slaba;				

Slabo prenaša mestno okolje, zlasti zbita tla in industrijske pline (Brus, 2012; Gillner, 2012). Drevo se lahko z uporabo reverzibilnih morfoloških sprememb prilagodi začasnim sušnim obdobjem (Roloff in Grundmann, 2008).

Veliki jesen (*Fraxinus excelsior* L.) uspeva v različnih podnebnih, talnih in vodnih razmerah (Stöhr, 2003; Clark, 2013); najdemo ga na vlažnih, dobro prepustnih in s hranili bogatih tleh. Občutljiv je za zmrzal in bolje uspeva v toplih območjih. Suše ne prenaša dobro, vročino le ob obilici vlage. Njegova potreba po svetlobi je zelo odvisna od starosti; v mladosti je sencozdržna rastlina, pozneje svetloljubna. Zaradi tolerance na posipno sol ter zbitost tal in onesnaženje ter estetske vrednosti in nizke stopnje ogroženosti zaradi bolezni in škodljivcev, ga uvrščamo med primerna drevesa za urbana območja (Pietzarka in Roloff, 2000; Percival in sod., 2006; Brus, 2012).

Ostrolistni javor (*Acer platanoides* L.) najbolje uspeva v zmerno celinskem podnebnju s toplimi poletji (Brune, 2016). Je polsencozdržna vrsta in najraje raste na rahlih, svežih in bogatih tleh, a prenese tudi bolj sušna, vlažna ali revnejša rastišča. Odporen je proti onesnaženemu zraku in močnemu vetru, dobro prenaša nizko temperaturo, slano in onesnaženost s posipno soljo (Brus, 2012; Zinauer in Bejo, 2020). Ni občutljiv za sušo in se dobro prilagaja sušnemu stresu. *A. platanoides* je na urbanih zelenih površinah priljubljen zaradi

svoje floescence, manj primeren je kot obcestna vegetacija (Roloff in sod., 2009; Roloff, 2013a).

Črna jelša (*Alnus glutinosa* L.) je razširjena v Evropi, pretežno v nižinah in nižjih gorskih območjih (Pietzarka in Roloff, 2000). V rastni sezoni potrebuje dovolj svetlobe in toplote, hkrati dobro prenaša tudi zmrzal. *A. glutinosa* prenese temperaturo do 44 °C brez poškodb listov. Je zelo zahteven glede oskrbe z vodo in vsebnosti vlage v tleh (Breunig in sod., 2002; Walentowski in Ewald, 2003; Claessens in sod., 2010). Najraje raste na mokrih, globokih, humoznih, nekoliko kislih glinasto-ilovnatih ali peščenih aluvialnih tleh. Slabo prenaša suha tla in je zmerno tolerantna na posipno sol (Gilman in Watson, 1993; Brus, 2012).

Črni topol (*Populus nigra* L.) je razširjen v Evropi, severni Afriki ter zahodni in srednji Aziji (Weisgerber, 1999; Huber, 2010). Uspeva v toplem podnebnju, a hkrati dobro prenaša mrz in potrebuje zadostno oskrbo z vodo in hranili ter dovolj svetlobe (Roloff in Bonn, 2008). Najbolje raste na vlažnih, zračnih, aluvialnih in rahlo peščenih tleh. Zelo dobro prenaša onesnažen zrak in ni občutljiv za posipno sol (Brus, 2012; Zinauer in Bejo, 2020). *P. nigra* je zelo občutljiv za sušo in se dobro prilagodi visoki vlažnosti tal pa tudi začasnim poplavam (Weisgerber, 1999; Marron in sod., 2006) in po poročanju Monclus in sod. (2006) ni najboljše izbira za urbano okolje.

Dob (*Quercus robur* L.) je eden najpogostejših in gospodarsko pomembnih dreves v srednji Evropi (Aas, 2002). Najbolje raste na globokih, mineralno bogatih, humoznih tleh z visoko podtalnico in na občasno poplavljenih tleh. *Q. robur* je dobro ukoreninjen zmerno tolerant do suše in je po poročanju Roloffa (2013a) in Brusa (2012) prikladna drevesna vrsta za urbano okolje. Koller in sod. (2013) pri daljšem obdobju sušnega stresa (>50 dni) poročajo o ireverzibilnem zmanjšanju fotosintetske aktivnosti in osipanju listja. Je svetloljubna drevesna vrsta, včasih prenese rahlo senčenje in ni občutljiv za posipno sol (Zinauer in Bejo, 2020). Občutljiv je za pozno spomladansko pozebo (Brus, 2012).

Bela vrba (*Salix alba* L.) je razširjena predvsem v zmernih, subcelinskih podnebnih razmerah (Schirmer in Stimm, 1999). Je neobčutljiva za onesnaženost tal s posipno soljo, a ne prenaša poznih zmrzali. Je zelo tolerantna do poplav in visokega nivoja podtalnice ter najbolje uspeva na rodovitnih, globokih, vlažnih aluvialnih tleh, pogosto tudi na peščenih ali težkih zamočvirjenih (Türk, 1999; Breunig in sod., 2002; Brus, 2012). *S. alba* je občutljiva za sušo in v večjem sušnem stresu odvrže tudi celotne zelene veje, da zmanjša izgubo vode zaradi transpiracije, zato ni najboljša izbira za urbano okolje (Roloff, 2013a).

V Preglednici 1 je predstavljena toleranca na nekatere dejavnike stresa (mráz, suša, posipno sol in osiromašena tla) pri posameznih drevesnih vrstah. Podatki so povzeti po literaturi iz poglavja 4: Toleranca na dejavnike stresa pri nekaterih drevesnih vrstah.

5 ZAKLJUČEK

Drevesa v urbanem okolju pripomorejo k omilitvi škodljivih posledic že obstoječih podnebnih sprememb. Ekstremni vremenski pojavi, kot so vroča in suha poletja ter pozne pozebe spomladi, lahko spremenijo lokalno mikroklimo in vplivajo na počutje ljudi in drugih živih bitij v urbanem okolju. Dosedanje raziskave kažejo, da je prilagoditev urbanih dreves na podnebne spremembe nujna za ohranjanje njihove ekološke, gospodarske in estetske vloge. Drevesa imajo v mestnem okolju pomembno vlogo, saj ugodno vplivajo na urbano mikroklimo, hidrologijo, rastlinsko in živalsko pestrost ter kakovost zraka. Zaostrene razmere

urbanega okolja, ki so posledica spremenjenih mikroklimatskih razmer, onesnaženja, visokih temperatur zraka, zmanjšane razpoložljivosti vode ter slabe kakovosti tal, vplivajo na rast in vitalnost urbanih dreves. Sušni in temperaturni stres škodljivo vplivata na številne kemične procese in povečata dovzetnost dreves za bolezni in škodljivce. Drevesa obvladujejo škodljive vplive stresnih dejavnikov z različnimi obrambnimi mehanizmi, ki pripomorejo k ohranitvi dreves in njihovih funkcij v mestnem okolju. Pri prilagajanju na podnebne spremembe v urbanem okolju je potrebno ustrezno krajinsko načrtovanje, pravilna izbira drevesnih vrst in dosledna nega dreves. Strokovno poznavanje tolerance in fiziološkega odziva posameznih drevesnih vrst na ekstremne vremenske razmere je ključno pri izboru dreves in prilagajanju na podnebne spremembe v urbanem okolju.

6 POVZETEK

Vse pogostejši in intenzivnejši škodljivi učinki podnebnih sprememb kažejo na potrebo po ukrepih, ki lahko pripomorejo k prilagoditvi na podnebne spremembe v mestnem okolju. Urbana vegetacija, kot so parki, drevesa, zelene površine idr., spada med najpomembnejše ukrepe za prilagajanje podnebnim spremembam v urbanem okolju, saj prispeva k izboljšanju mikroklimatskih razmer in vpliva na dobro počutje mestnih prebivalcev. Podnebne spremembe in z njimi povezani ekstremni vremenski pojavi, kot sta sušni in temperaturni stres, vplivajo na rast in vitalnost urbanih dreves ter zagotavljanje njihovih funkcij, od ekološke, estetske, gospodarske ter družbene. Dodatne obremenitve za urbano drevje so tudi: izpostavljenost mehanskim poškodbam, onesnaženje tal in zraka, onesnaženost tal s posipno soljo, zmanjšana vsebnost hranil v tleh, zbitost tal, manjša razpoložljivost vode idr.

Urbana drevesa blažijo učinke podnebnih sprememb, posebno ekstremnih vremenskih pojavov, saj vplivajo na zmanjšanje stopnje sončne obsevanosti. Hkrati drevesa znižujejo temperaturo zraka ter povečujejo relativno zračno vlago, kar zmanjšuje učinek poletnega pregrevanja. Drevesa v urbanem okolju nudijo protivetrno zaščito in pripomorejo k vzdrževanju normalnega vodnega kroga, zadržujejo padavinsko vodo in zmanjšajo škodo

zaradi naraslih voda in poplav. Drevje v mestnem okolju vpliva na zmanjšanje emisij ter onesnaženosti zraka in ima aktivno vlogo pri nastajanju kisika. Drevesa pripomorejo tudi k varčevanju z energijo, blažijo hrup in ohranjajo rastlinsko in živalsko pestrost v urbanem okolju. Drevesne krošnje lahko učinkovito omilijo vplive povečane stopnje škodljivega UV-B-sevanja, količino ozona in nekaterih drugih škodljivih delcev v zraku.

Optimalne življenjske razmere dreves lahko porušijo obremenitve, ki jih povzročijo stresni dejavniki. Poleg biotičnih stresnih dejavnikov (npr. okužba s patogeni) na drevesa pomembno vplivajo abiotični dejavniki (npr. vročina, mraz, pomanjkanje vode). Suša je eden najpogostejših stresnih dejavnikov, ki na drevo vpliva neposredno (zavira rast ali povzroči odpadanje listov) in hkrati povzroči večjo dovzetnost dreves za bolezni in škodljivce. Sušni stres lahko vpliva na proces rasti celic, sintezo celične stene, fotosintezo, zmanjšanje vodnega potenciala in listne površine, odpad listov ali olistanih vej ter zmanjšano rast poganjkov in debela. Drevesa se sušnemu stresu lahko izognejo z različnimi mehanizmi, vključno z izboljšanjem transporta vode, zmanjšanjem listne površine in razširitvijo koreninskega sistema. Pri pojavu sušnega stresa se listne reže zaprejo, da se zmanjša vodni potencial v listih, stebli in koreninah, kar pripomore k obvladovanju sušnega stresa. V daljšem sušnem obdobju zmanjšanje vodnega potenciala ne zadostuje za vzdrževanje potrebne oskrbe z vodo. Drevesa odstranijo liste ali celotne olistane veje, da preprečijo izgubo vode zaradi transpiracije. Fiziološki odziv na sušo se razlikuje glede na drevesno vrsto. Izohidrične drevesne vrste slabo prenašajo sušo; v primeru zmanjšanja vodnega potenciala v tleh zmanjšajo stomatalno prevodnost. Pri izohidričnih vrstah lahko nastane pomanjkanje ogljika, saj se z zapiranjem listnih rež zmanjšuje proces fotosinteze. Anisohidrične vrste se uspešneje prilagodijo na sušni in temperaturni stres. Hkrati je tveganje za pomanjkanje ogljika manjše, saj listne reže ostanejo odprte.

Temperaturni stres je posledica neposrednega sončnega sevanja in visokih temperatur zraka. Odrasla drevesa so temperaturnemu stresu izpostavljena v manjši meri kot grmičevje. Kljub temu visoke temperature v bližini tal ogrožajo sadike

dreves in mlajša drevesa. Temperaturni stres vpliva na metabolizem in vitalnost dreves, izgubo celovitosti membrane, denaturacijo encimov, zmanjšanje fotosinteze in encimske aktivnosti ter tkivno nekrozo. Zaprtje listnih rež lahko pri sočasnem pojavu temperaturnega in sušnega stresa povzroči pregrevanje rastlin. V takem primeru potrebno hlajenje listov ni zagotovljeno, saj se zmanjša proces transpiracije. Mehanizmi, ki pripomorejo k obvladovanju temperaturnega stresa, vključujejo obliko in položaj listov, tj. izpostavljenost neposredni sončni svetlobi. K hlajenju dreves pripomore proces transpiracije, kar je lahko v primeru, če je ob pojavu temperaturnega stresa sočasno omejena oskrba z vodo, problematično. Za urbana drevesa ima kombinacija temperaturnega in sušnega stresa lahko kompleksne učinke, ki so odvisni od trajanja in pogostosti obeh stresov.

Pri prilagajanju na podnebne spremembe je potrebno ustrezno načrtovanje pri izbiri drevesnih vrst in lokacije sajenja glede na kategorizacijo urbanih dreves (npr. parkovna ali ulična drevesa). Fiziološki odziv posameznih drevesnih vrst na stresne dejavnike je pomemben dejavnik v procesu krajinske izbire dreves v urbanem okolju. Predvsem je pomembna zmožnost prilagoditve dreves na podnebne spremembe, kot sta sušni in temperaturni stres.

7 VIRI

- Aas, G. 2002. *Quercus robur*. In: Roloff, A., Weisgerber, H., Lang, U. M. B., Stimm, B. (ur.). *Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie III-2*.
- Akbari, H., Davis, S., Dorsano, S., Huang, J., Winnett, S. 1992. *Cooling Our Communities: A Guidebook on Tree Planting and Light-colored Surfacing*, US Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- Allen, C. D., Macalady, A. K., Chenchouni, H., Bachelet, D., McDowell, N., Vennetier, M., Kitzberger, T., Rigling, A., Breshears, D. D., Hogg, E. H. (Ted), Gonzalez, P., Fensham, R., Zhang, Z., Castro, J., Demidova, N., Lim, J. H., Allard, G., Running, S. W., Semerci, A., Cobb, N. 2010. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management*, 259, 4: 660–684.
- Anderson, L. M., Mulligan, B. E., Goodman, L. S. 1984. Effects of vegetation on human response to sound. *J. Arboric.*, 10, 2: 45–49.

- Aylor, D. E. 1972. Noise reduction by vegetation and ground. *J. Acoust. Soc. Am.*, 51, 1:197–205.
- Bavcon, J., Druškovič, B., Gogala, N. 1999. Vpliv UV-B sevanja na rast in mitotsko aktivnost pri smreki (*Picea abies* (L.) Karst.). *Acta biologica Slovenica*, 42, 2: 9–16.
- Benedikz, T., Ferrini, F., García-Valdecantos, J. L., Tello, M. L. 2005. Plant Quality and Establishment. In: Konijnendijk, C., Nilsson, K., Randrup, T., Schipperijn, J. (ur.). *Urban Forests and Trees*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 232–256.
- Böll, S., Schönfeld, P., Körber, K., Herrmann, J.V. 2014. Stadtbäume unter Stress. *LWF aktuell*, 98: 4–8.
- Bréda, N., Huc, R., Granier, A., Dreyer, E. 2006. Temperate forest trees and stands under severe drought: a review of ecophysiological responses, adaptation processes and long-term consequences. *Annals of Forest Science*, 63, 6: 625–644.
- Breunig, T., Schach, J., Brinkmeier, P., Nickel, E. 2002. Gebietsheimische Gehölze in Baden-Württemberg, Karlsruhe: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: 91 str.
- Brown, R. D., Gillespie, T. J. 1995. Microclimatic landscape design: creating thermal comfort and energy efficiency. New York, John Wiley & Sons Inc.: 193 str.
- Brune, M. 2016. Urban trees under climate change. Potential impacts of dry spells and heat waves in three German regions in the 2050s. Report 24. Climate Service Center Germany, Hamburg.
- Brus, R. 2012. Drevesne vrste na Slovenskem. Ljubljana, Mladinska knjiga Založba, d. d.: 406 str.
- Burk, D. 2006. Physiologische, anatomische und chemische Regulation der Wurzelwasseraufnahme bei Rotbuche, Kiefer und Birke auf zwei unterschiedlich wasserversorgten Standorten. Dissertation. Georg-August-Universität zu Göttingen: 123 str.
- Cardelino, C. A., Chameides, W. L. 1990. Natural hydrocarbons, urbanization, and urban ozone. *J. Geophys. Res.* 95, D9: 13971–13979.
- Claessens, H., Oosterbaan, A., Savill, P., Rondeux, J. 2010. A review of the characteristics of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) and their implications for silvicultural practices. *Forestry*, 83, 2: 163–175.
- Clark, J. R. 2013. Adaptation of ash (*Fraxinus excelsior* L.) to climate change. Dissertation. Bangor University: 215 str.
- Dimoudi, A., Nikolopoulou, M. 2003. Vegetation in the urban environment: microclimatic analysis and benefits. *Energy and buildings*, 35: 69–76.
- Doick, K., Hutchings, T. 2013. Air temperature regulation by urban trees and green infrastructure. Farnham, Forestry Commission (UK): 1–10.
- Dolejši, N. 2009. Kataster uporabnega drevja – pomen in uporabnost. Hortikultura – možnosti, priložnosti, prenos dobre prakse, zbornik strokovnega posveta. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje: 66–78.
- Fischer, N. 2005. Bedeutung der Rosskastanie und das hieraus resultierende Nachfragepotential. *LWF Wissen*, 48: 41–44.
- Forman, R. T. T. 2014. *Urban ecology: science of cities*. New York, Cambridge University Press: 462 str.
- Gill, D., Magin, G., Bertram, E. 2013. *Trees and Climate Change. A guide to the factors that influence species vulnerability and a summary of adaptation options*. Cambridge, Fauna & Flora International: 16 str.
- Gilman, E. F., Watson, D. G. 1993. *Alnus glutinosa*. Common Alder¹. Fact Sheet ST-70, a series of the Environmental Horticulture Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Gillner, S. 2012. Stadtbäume im Klimawandel – Dendrochronologische und physiologische Untersuchungen zur Identifikation der Trockenstressempfindlichkeit häufig verwendeter Stadtbaumarten in Dresden. Dissertation. Technische Universität Dresden: 229 str.
- Gillner, S., Bräuning, A., Roloff, A. 2014. Dendrochronological analysis of urban trees: climatic response and impact of drought on frequently used tree species. *Trees*, 28, 4: 1079–1093.
- Göbel, P., Stubbe, H., Weinert, M., Zimmermann, J., Fach, S., Dierkes, C., Kories, H., Messer, J., Mertsch, V., Geiger, W. F., Coldewey, W. G. 2004. Near-natural stormwater management and its effects on the water budget and groundwater surface in urban areas taking account of the hydrogeological conditions. *Journal of Hydrology*, 299: 267–28.
- Heidt, V., Neef, M. 2008. Benefits of Urban Green Space for Improving Urban Climate. In: *Ecology, Planning, and Management of Urban Forests. International Perspectives*. New York, Springer: 84–96.
- Heisler, G. M. 1986. Energy savings with trees. *Journal of Arboriculture*, 12, 5: 113–125.
- Heisler, G. M., Grant, R. H., Grimmond, S., Souch, C. 1995. Urban forests' cooling our communities? Proceedings of the Seventh National Urban Forestry Conference. In: Kollin, C., Barratt, M. (ur.). *American Forests*, Washington, DC: 31–34.
- Herrero, A., Castro, J., Zamora, R., Delgado-Huertas, A., Querejeta, J. I. 2013. Growth and stable isotope signals associated with drought-related mortality in saplings of two coexisting pine species. *Oecologia*, 173, 4: 1613–1624.
- Hough, M. 2004. *Cities and Natural Processes: a basic for sustainability*. London, Routledge: 304 str.
- Howenstine, W. L. 1993. Urban forests as part of the whole ecosystem, in Proceedings of the 6th National Urban Forestry Conference. In: Kollin, C., Mahon, J., Frame,

- L. (ur.). American Forests, Washington, DC: 118–120.
- Hsiao, T. C. 1973. Plant Responses to Water Stress. Annual Review of Plant Physiology, 24: 519–570.
- Huang, J., Akbari, H., Taha, H. 1990. The Wind-Shielding and Shading Effects of Trees on Residential Heating and Cooling Requirements. ASHRAE Winter Meeting, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Atlanta, Georgia.
- Huber, G. 2010. Allgemeine Verbreitung und Ökologie der Schwarzpappel. LWF Wissen, 64: 9–14.
- Jaffe, M., Zellner, M., Minor, E., Gonzalez-Meler, M., Conter, L., Massey, D., Ahmed, H., Elberts, M., Sprague, H., Wise, S., Miller, B. 2010. Using Green Infrastructure to Manage Urban Stormwater Quality: A Review of Selected Practices and State Programs: A Report to the Illinois Environmental Protection Agency: 146 str.
- Jančar, M. 2001. Ljubljana, mesto v zelenju. Radovljica: 235 str.
- Jones, H. G. 2014. Plants and Microclimate. A Quantitative Approach to Environmental Plant Physiology 3rd ed. Cambridge, Cambridge University Press: 407 str.
- Kaplan, G. 2019. Presoja vloge zelenih in pozidanih površin pri zmanjševanju učinkov površinskega mestnega toplotnega otoka na podlagi podatkov daljinskega zaznavanja. Urbani izziv, 30, 2: 40–47.
- Kleerekoper, L., van Esch, M., Salcedo, T. B. 2012. How to make a city climate-proof, addressing the urban heat island effect. Resources, Conservation and Recycling, 64: 30–38.
- Koller, S., Holland, V., Brüggemann, W. 2013. Effects of drought stress on the evergreen *Quercus ilex* L., the deciduous *Q. robur* L. and their hybrid *Q. × turneri* Willd. Photosynthetica, 51, 4: 574–582.
- Komac, B., Ciglić, R., Pavšek, M. 2017. Naravne nesreče v mestih – primer mestnega toplotnega otoka. In: Zorn, M., Komac, B., Ciglić, R., Tičar, J. (ur.). Trajnostni razvoj mest in naravne nesreče. Ljubljana: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU: 51–67.
- Kramer, P. J., Kozlowski, T. T. 1979. Physiology of Woody Plants, Academic Press, New York.
- Kuttler, W. 2008. The Urban Climate - Basic and Applied Aspects. In: Marzluff, J. M., Shulenberger, E., Endlicher, W., Alberti, M., Bradley, G., Ryan, C., ZumBrunnen, C., Simon, U. (ur.). Urban Ecology. An International Perspective on the Interaction Between Human and Nature. New York, Springer: 233–248.
- Larcher, W. 2001. Ökophysiologie der Pflanzen 6th ed. Stuttgart, UTB: 408 str.
- Lenschow, D. H. 1986. Probing the Atmospheric Boundary Layer, American Meteorological Society, Boston, MA.
- Malenšek, T. 2020. Mestni toplotni otok Novega mesta pozimi 2019/2020. Zaključna seminarska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo: 41 str.
- Marion, L., Praznik, N., Pirnat, P. 2009. Smernice za načrtovanje, nego (vzdrževanje) in zaščito dreves na gradbiščih. V Ljubljani skrbimo za mestno drevje: 46 str.
- Marron, N., Maury, S., Rinaldi, C., Brignolas, F. 2006. Impact of drought and leaf development stage on enzymatic antioxidant system of two *Populus deltoides* × *nigra* clones. Annals of Forest Science, 63: 323–327.
- McDowell, N., Pockman, W. T., Allen, C. D., Breshears, D. D., Cobb, N., Kolb, T., Plaut, J., Sperry, J., West, A., Williams, D. G., Yepez, E. 2008. Mechanisms of plant survival and mortality during drought: why do some plants survive while others succumb to drought? The New phytologist, 178, 4: 719–39.
- Memon, R. A., Leung, D. Y. C., Chunho, L. 2008. A review on the generation, determination and mitigation of urban heat island. Journal of environmental sciences, 20, 1: 120–128.
- Menke, P., Thönnessen, M., Beckröge, W., Bauer, J., Schwarz, H., Groß, W., Hiemstra, A., Schoenmaker van der Bijl, E., Tonneijk, A. E. G. 2013. Bäume und Pflanzen lassen Städte atmen: 40 str.
- Miller, R. W. 1988. Urban forestry: planning and managing urban greenspaces. New Jersey, Prentice-Hall: 404 str.
- Monclus, R., Dreyer, E., Villar, M., Delmotte, F. M., Delay, D., Petit, J., Barbaroux, C., Thiec, D., Le Bréchet, C., Brignolas, F. 2006. Impact of drought on productivity and water use efficiency in 29 genotypes of *Populus deltoides* × *Populus nigra*. New Phytologist.
- Muck, P., Borchert, H., Hahn, J., Immler, T., Joos, A., Konner, M., Walentowski, H., Walter, A. 2009. Die Rotbuche – Mutter des Waldes. LWF, 69, 54–57.
- Nowak, D. J., McBride, J. R. 1992. Differences in Monterey pine pest populations in urban and natural forests, For. Ecol. Manage., 50: 133–144.
- Nowak, D. J. 2002. The effects on urban forests on the physical environment. V: Urban forests and trees. European cooperation in the field of scientific and technical research: proceedings no. 1 of COST Action E12. In: Randrup, T. B. (ur.). Luxemburg, Office for Official Publications of the European Communities: 22–42.
- Okolje v Sloveniji. 1998. Zakon o varstvu okolja. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za varstvo okolja.
- Percival, G. C., Keary, I. P., Al-Habsi, S. 2006. An assessment of the drought tolerance of *Fraxinus* genotypes for urban landscape plantings. Urban Forestry & Urban Greening, 5, 1: 17–27.
- Pietzarka, U., Roloff, A. 2000. *Alnus glutinosa*. In: Roloff, A., Weisgerber, H., Lang, U. M., Stimm, B. (ur.). Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie III-2. Weinheim, Wiley-VCH: 1–16.

- Pretzsch, H., Rötzer, T., Matyssek, R., Grams, T. E. E., Häberle, K. H., Pritsch, K., Kerner, R., Munch, J. C. 2014. Mixed Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst) and European beech (*Fagus sylvatica* [L.]) stands under drought: from reaction pattern to mechanism. *Trees*, 28, 5: 1305–1321.
- Robinette, G. O. 1972. *Plants/People/and Environmental Quality*, USDI National Park Service, Washington, DC.
- Roloff, A. 2005. *Biologie und Ökologie der Rosskastanie (Aesculus hippocastanum L.)*. LWF Wissen, 48: 13–16.
- Roloff, A. 2008. *Baumpflege*. Stuttgart, Eugen Ulmer KG: 172 str.
- Roloff, A., Bonn, S. 2008. *Klimawandel und Gehölze*. Pinneberg, Bund deutscher Baumschulen (BdB): 42 str.
- Roloff, A., Grundmann, B. M. 2008. *Waldbaumarten und ihre Verwendung im Klimawandel*. Berlin, Landesforstanstalt Eberswalde: 16 str.
- Roloff, A., Korn, S., Gillner, S. 2009. The Climate-Species-Matrix to select tree species for urban habitats considering climate change. *Urban Forestry & Urban Greening*, 8, 4: 295–308.
- Roloff, A. 2010. *Bäume: Lexikon der praktischen Baumbiologie*. Weinheim, Wiley-VCH: 215 str.
- Roloff, A. 2013a. *Bäume in der Stadt: Besonderheiten - Funktion - Nutzen - Arten - Risiken*. Stuttgart, Ulmer Eugen Verlag: 256 str.
- Roloff, A. 2013b. *Baumpflege: Baumbiologische Grundlagen und Anwendung*. Stuttgart (Hohenheim), Ulmer: 219 str.
- Rust, S., Roloff, A. 2004. Acclimation of crown structure to drought in *Quercus robur* L. – intra- and inter-annual variation of abscission and traits of shed twigs. *Basic Appl. Ecol.*, 5: 283–291.
- Ryan, M. G. 2011. Tree responses to drought. *Tree Physiology*, 31, 3: 237–239.
- Schirmer, R., Stimm, B. 1999. *Salix alba*. In: Roloff, A., Weisgerber, H., Lang, U. M., Stimm, B. (ur.). *Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie III-2*. Weinheim, Wiley-VCH: 1–16.
- Schmidt, O. 2014. »Urban Forestry« – Chance für die Forstwirtschaft. *LWF aktuell*, 98: 9–11.
- Schmidt, C., Roloff, A. 1996. *Aesculus hippocastanum*. In: Roloff, A., Weisgerber, H., Lang, U. M., Stimm, B. (ur.). *Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie III-2*. Weinheim, Wiley-VCH: 1–10.
- Schönfeld, P., Böll, S., Körber, K., Herrmann, J. V. 2011. Stadtbaumarten im Klimawandel - Projekt "Stadtgrün 2021". Veitshöchheim, LWG: 14 str.
- Schulze, E. D., Beck, E., Müller-Hohenstein, K. 2005. *Plant Ecology*. Berlin, Heidelberg, Springer: 692 str.
- Siewniak, M., Kusche, D. 2009. *Baumpflege heute*. Hannover, Patzer: 268 str.
- Smith, W. H. 1990. *Air Pollution and Forests*, Springer-Verlag, New York.
- Stöhr, A. 2003. *Der Wasserhaushalt von Fraxinus excelsior und Acer pseudoplatanus in einem Eschen-Ahorn-Schluchtenwald*. Dissertation. Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf: 188 str.
- Stöhr, A., Lösch, R. 2004. Xylem sap flow and drought stress of *Fraxinus excelsior* saplings. *Tree Physiology*, 24: 169–180.
- Souch, C. A., Souch, C. 1993. The effect of trees on summertime below canopy urban climates: A case study, Bloomington, Indiana. *J. Arboric.*, 19, 5: 303–312.
- Šiftar, A., Maljevac, T., Simoneti, M., Bavcon, J. 2017. Mestno drevje. Botanični vrt, Oddelek za biologijo, Biotehnična fakulteta, Univerza v Ljubljani: 207 str.
- Trees for People. 2014. U. S. Department of Agriculture, Urban and Community Forestry. <http://www.fs.fed.us/ucf/treesforpeople.shtml> (avgust, 2020).
- Türk, W. 1999. Die Weiden der Auen und ihre Pflanzengesellschaften. *LWF Wissen*, 24: 1–8.
- Urli, M., Lamy, J. B., Sin, F., Burlett, R., Delzon, S., Porté, A. J. 2014. The high vulnerability of *Quercus robur* to drought at its southern margin paves the way for *Quercus ilex*. *Plant Ecology*, 216, 2: 177–187.
- Van Druif, L. W., Leedy, D. L., Stearns, F. W. 1995. Urban wildlife and human well-being, in *Urban Ecology as the Basis of Urban Planning*. In: Sukopp, H., Numata M., Huber, A. (ur.). Amsterdam, SPB Academic Publishing: 203–211.
- Vilhar, U. 2016. *Urbani gozdovi in voda*. <https://efuf2016.wordpress.com/urbani-gozdovi-in-voda/> (avgust, 2020).
- Walentowski, H., Ewald, J. 2003. Die Rolle der Schwarzerle in den Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. *LWF Wissen*, 42: 11–19.
- Weisgerber, H. 1999. *Populus nigra*. In: Roloff, A., Weisgerber, H., Lang, U. M., Stimm, B. (ur.). *Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie III-2*. Weinheim: Wiley-VCH: 1–18.
- Wittig, R. 2008. *Siedlungsvegetation*. Stuttgart, Ulmer: 252 str.
- Worrall, J. J., Adams, G. C., Tharp, S. C. 2010. Summer heat and an epidemic of cytospora canker of *Alnus*. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 32, 3: 376–386.
- Zapater, M., Bréda, N., Bonal, D., Pardonnet, S., Granier, A. 2013. Differential response to soil drought among co-occurring broad-leaved tree species growing in a 15- to 25- year-old mixed stand. *Annals of Forest Science*, 70, 1: 31–39.
- Zinauer, L., Bejo, K. 2020. Sprehod po Praških vrtovih z društvom SVZ. <http://www.hortikultura-mb.si/drevesa-in-zimsko-soljenje.html> (avgust, 2020).

Beech and silver fir's response along the Balkan's latitudinal gradient

Odziv bukve in jelke vzdolž gradienta geografske širine na Balkanu

Izvleček

Na 1000 km razdalji vzdolž dinarskih gorskih sestojev jelke (*Abies alba* Mill.) in bukve (*Fagus sylvatica* L.) smo opazovali odziv dreves na transektu od izbranih severozahodnih rastišč v Sloveniji proti jugovzhodnim, sušnejšim rastiščem v treh zaporednih rastnih obdobjih (2011, 2012 in 2013). Na enajstih stalnih raziskovalnih lokacijah smo vzdolž geografskega gradienta oblikovali vzorčne ploskve v raznodobnih, odraslih jelovo bukovih sestojih z nadmorsko višino nad 800m. V vsakem rastnem obdobju smo merili fiziološki (asimilacijsko učinkovitost) in morfološki odziv (plagiotropnost) obeh vrst na različno intenziteto svetlobe v naprej določenih svetlobnih kategorijah, ki smo jih opredelili z analizo hemisfernih fotografij. Debelinsko rast smo vzporejali s padavinami, temperaturami in dvema kazalnikoma suše. Primerjali smo tudi odziv v gospodarskih sestojih in pragozdnih rezervatih.

Rezultati so potrdili zmanjševanje količine skupnih padavin in enako, skoraj nespremenjeno povprečno zračno temperaturo rastnega obdobja v smeri od severozahoda proti jugovzhodu. Fiziološka učinkovitost bukve je na vseh lokacijah največja v kategoriji popolne odprtosti, brez zastiranja krošenj, učinkovitost jelke pa v razmerah popolnega zastiranja odraslega sestoja. Pri obeh vrstah je učinkovitost v istih svetlobnih

razmerah vedno večja v pragozdnih rezervatih, kot v gospodarskih sestojih. Na geografskem transektu je učinkovitost bukve največja na sredini transeкта (Bosna in Hercegovina), učinkovitost jelke pa na severu (Slovenija).

Nagnjenost k plagiotropni (kolenasti rasti) se spreminja v smeri jugozahoda pri obeh vrstah. Rastni odziv na klimatske parameter je šibak, večji pri jelki in se pri obeh vrstah zmanjšuje v smeri jugovzhoda.

Objavljeno v:

ČATER, Matjaž, LEVANIČ, Tom. 2019. Beech and silver fir's response along the Balkan's latitudinal gradient.

Scientific reports, 9, 16269: 14 str.

Povezava do celotnega prispevka:

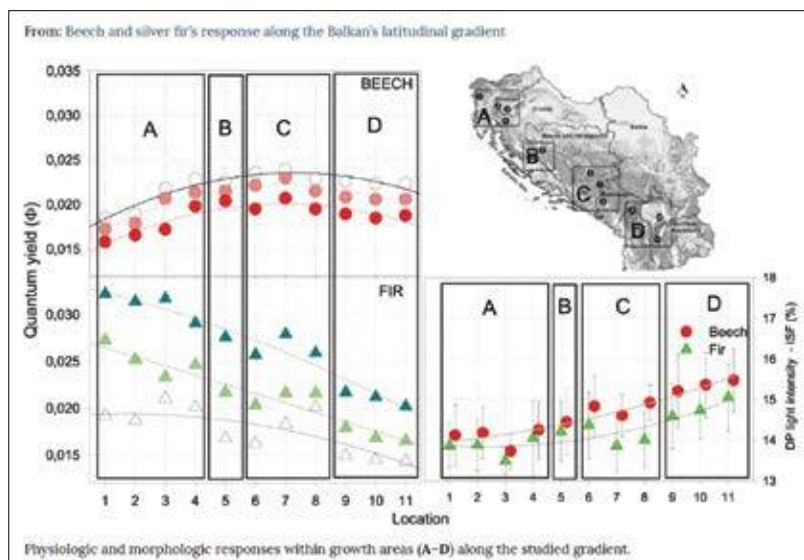
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-52670-z>

scientific reports

Explore our content ▾

Journal information ▾

nature > scientific reports > articles > article



Factors Hindering Forest Management Among Engaged and Detached Private Forest Owners:

Slovenian Stakeholders' Perceptions

Dejavniki, ki ovirajo vključene in odsotne zasebne lastnike pri gospodarjenju z gozdom: Pogledi slovenskih deležnikov

Izvleček

Majhna in razdrobljena gozdna posest je prevladujoča v slovenskih zasebnih gozdovih. Lastniki zasebnih gozdov postajajo vse bolj raznoliki s prevladujočo večnamensko usmerjenostjo pri gospodarjenju, katera je pripeljala do neizkoriščenosti naravnih potencialov gozdov v zadnjih desetletjih. V raziskavi smo anketirali 24 deležnikov, da bi razumeli njihove zaznave povezane z dejavniki, ki vplivajo na gospodarjenje z zasebnimi gozdovi. Njihove zaznave smo uporabili pri razumevanju sprememb, ki so potrebne na področju gozdarske politike. Raziskava temelji na zadnji tipologiji zasebnih lastnikov gozdov v Sloveniji, katera je lastnike delila v dva tipa – »vključene« in »odsotne«. Metodološko je bila raziskava izvedena kot večkriterijski model odločanja, kjer so deležniki imeli v naprej pripravljene kategorije in dejavnike (6 kategorij: politični okvir, naravni dejavniki, demografske značilnosti, ekonomski dejavniki, lastniško-posestna struktura in psihološki dejavniki; ter 29 dejavnikov), katere so vrednotili s pomočjo metode SMART. Rezultati so pokazali, da so deležniki zaznali le majhne razlike v zaviralnih dejavnikih med tipi lastnikov. Psihološki dejavniki so bili prepoznani kot ključna

kategorija, katera ločuje ta dva tipa lastnikov, ekonomski dejavniki pa kot najbolj pomembna kategorija. To nakazuje da se mora politika v prihodnje usmeriti k strategijam, ki v ospredje postavlja ekonomske donose pri gospodarjenju z gozdovi. Nadalje rezultati nakazujejo da deležniki celostno gledajo na problem gospodarjenja z zasebnimi gozdovi, ter da so za izboljšanje gospodarjenja potrebni inovativni politični pristopi ne glede na tip lastnika. Ti pristopi bi morali upoštevati večnamensko usmerjenost lastnikov, njihove značilnosti in trende v strukturi lastništva.

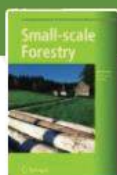
Objavljeno v:

KUMER, Peter, PEZDEVŠEK MALOVRH, Špela. 2019. Factors hindering forest management among engaged and detached Private forest owners: Slovenian stakeholders' perceptions.

Small-scale forestry 18, 1_ str 105-124

Povezava do celotnega prispevka:

<https://doi.org/10.1007/s11842-018-9409-2>



Small-scale Forestry

Jože Skumavec – in memoriam



Slika: Portret Jožeta Skumavca (arhiv Lovske družine Bled)

Drugega maja 2020 je v štiriinsemdesetem letu starosti odšel gozdar, statistik, urejevalec, gojitelj in direktor Jože Skumavec. Osnovno šolo je obiskoval v Zgornjih Gorjah in na Bledu. Po osnovni šoli je šolanje nadaljeval na Srednji gozdarski šoli v Postojni. Da se je odločil za gozdarsko stroko, je razumljivo in je bilo pričakovano, saj se je rodil v kraju Zgornje Laze, ki je obdan z gozdovi Mežaklje, Pokljuke, Jelovice in Karavank. Ni mu bila dovolj le srednješolska izobrazba, želel je več – poglobljen študij gozdarstva, ki mu je omogočil globlje spoznati bit narave gozda. Uspešno je končal univerzitetni študij. Kot univerzitetni diplomirani inženir se je zaposlil na Gozdnem gospodarstvu Bled (GG Bled) na področju urejanja in tudi gojenja gozdov. Sprejel je delovno mesto računalničarja statistika, in začel pionirsko delo računalniške obdelave gozdno ureditvenih podatkov za celotno blejsko gozdnogospodarsko območje. Bil je tudi med prvimi računalničarji v slovenskih gozdarskih podjetjih in ustanovah, kjer sta z ženo Olgo orala ledino.

Kmalu po reorganizaciji slovenskega gozdarstva (1991) je zapustil GG Bled in zasedel mesto direktorja Gozdnokmetijske zadruge na Bledu. Uspešno je vzpostavil nekatera sodobnejša načela delovanja zadruge. Predvsem pa se je zavzemal za dobrobit članov zadruge in njihovo stalno izobraževanje v skladu z načelom naravnih danosti in tehnološkega napredka.

Ne le kot gozdar, tudi kot kmečki sin, je bil od malega povezan z naravo. Ob študiju gozdarstva je bilo zanj zelo zanimivo in »bližnje« področje botanike, tako spoznavanje rastlin kot njihovih združb, še posebej gozdnih. V stroki je bil vnet zagovornik gojenja in urejanja gozdov na podlagi vegetacijskih preučevanj. Svoje kolege v GG Bled je vedno in vztrajno spodbujal k ekološkemu načelu gospodarjenja z gozdovi. Ta njegova prizadevanja so segala celo onkraj domačega okvirja na republiško raven.

Po upokojitvi je svoje zanimanje za vegetacijo – in posebej za posamezne rastlinske vrste – nadaljeval tako samostojno kot v družbi somišljenikov. Vendar je bilo to zanj premalo. S kolegi in prijatelji je dal pobudo za ustanovitev Naravoslovnega društva Bled. Predsednik društva je postal ob ustanovitvi in to delo predano opravljal do le nekaj tednov pred smrtjo. Dal je pobudo za veliko naravoslovnih ekskurzij na Gorenjskem in v drugih slovenskih pokrajinah od Primorske do Prekmurja. Njegovo delovanje na področju raziskovanja rastlinstva in rasti je prineslo lepe rezultate, saj je sam ali v soavtorstvu objavil več tehtnih in zanimivih člankov (predvsem v revijah *Proteus* in *Folia biologica et geologica*), skupaj z Mitjem Zupančičem in Jožetom Mihoričem tudi dve monografski obdelavi: Poključke soteske in alpske doline Kot (obe v založbi Naravoslovnega društva Bled). Razmišljali smo o pripravi tretjega zvezka, a je Jože zbolel. Predstavil je drevesno dediščino v parkih na Bledu z bližnjo okolico, pisal o Gogalovi lipi v Radovni in zavarovanju Poključke soteske. Pod Srednjim vrhom nad Krnico je odkril škrlatnomodro ptičje seme (*Buglossoides purpureoacerulea*), na Gorenjskem redko toploljubno rastlino iz družine srhkolistikov (*Boraginaceae*) in o tej najdbi smo napisali članek. Še zadnje mesece svojega življenja (nazadnje 12. aprila 2020) se nam je po elektronski pošti oglašal z botaničnimi sporočili. V zadnjem nas je prosil za določitev okrasne hijacintovke, ki jo je opazal na pokopališču v Zgornjih Gorjah. Za pomoč smo prosili dr. Valerijo Babij, botaničarko in fitocenologinjo na Zavodu za gozdove Slovenije. Določila mu je okrasno rastlino, v njenem dejanju pa lahko



Slika: Jože Skumavec pri orjaškem lipaku oz. lipovcu v Zgornji Radovni (Arhiv družine Skumavec)

vidimo tudi simbolno gesto, saj se je njegovo dolgoletno prizadevanje, da bi ta ustanova zaposlila fitocenologa, končno le uresničilo.

Poleg njemu zelo ljubelega naravoslovnega delovanja se je ukvarjal še z gospodarsko-organizacijskimi dejavnostmi, v katerih je dejavno deloval v republiškem in lokalnem merilu ter bil član – ali funkcionar – v več strokovnih združenjih, med drugim svetov Triglavskega narodnega parka in Zavoda za gozdove Slovenije. Kot predstavnik v svetu edinega narodnega parka v državi je Jože aktivno usmerjal njegovo upravljanje zadnjih deset let, v vlogi svetnika pa sta ga odlikovali neposrednost in jasnost pri vsebinskih obravnavah, kar je sejam s praviloma diplomatskim pristopom dalo prepotrebno svežino. Kljub svojim trdnim načelom pa je bil pripravljen kadarkoli prisluhniti utemeljitvam sogovornikov in jih upoštevati v svojih stališčih. Podobno je deloval v svetu Zavoda za gozdove, kar zgovorno priča dokument, ki ga je sestavil po posvetu z nekaterimi gozdarskimi prijatelji in ga razposlal na številne naslove. Posthumno ga predlagamo v objavo.



Slika: Jože Skumavec (v sredini) z blejskima gozdarjema: levo Janez Košir in desno Zvone Šolar (Arhiv družine Skumavec)

Tretja njegova ljubiteljska dejavnost je bil zgodovina, predvsem zgodovinski dogodki v domačem okolju, ki so se nanašali na Habsburžane in briksenško škofijo. Naj omenimo še njegovo posebnost, da je znal na pamet kar nekaj Prešernovih pesmi in jih recital ob ustrezni priložnostih.

V spominu nam bo ostal kot prizadeven gozdar in srčen ljubitelj narave.

Mitja ZUPANČIČ, Andrej ARIH,
Igor DAKSKOBLER

LITERATURA

- Skumavec, J., 2014. Drevesna dediščina v blejskih parkih in okolici. *Proteus* (Ljubljana), 76, 9-10: 445-457.
- Skumavec, J., 2018. Ob osemdesetletnici Staneta Peterlina. *Proteus* (Ljubljana), 80, 5: 23-234.
- Skumavec, J., Zupančič, M., 2014. Zanimive in redke rastline v naravnem okolju Bleda in Gorij. *Razgledi Muzejskega društva Bled za leto 2014*: 85-93.
- Zupančič, M., Skumavec, J., 2007. Gogalova lipa. *Varstvo narave* (Ljubljana), 20: 131-135.
- Zupančič, M., Skumavec, J., Rozman, A., Dakskobler, I., 2017. New localities of *Buglossoides purpureocaerulea* (L.) I. M. Johnston in the Julian Alps (NW Slovenia). Nova nahajališča vrste *Buglossoides purpureocaerulea* (L.) I. M. Johnston v Julijskih Alpah (severozahodna Slovenija). *Folia biologica et geologica* (Ljubljana), 58, 2 : 89-100.
- Zupančič, M., Skumavec, J., 2015. Flora and vegetation in Pokljuka Gorge (Julian Alps, NW Slovenia). *Folia biologica et geologica* (Ljubljana), 56, 1: 125-150.
- Zupančič, M., Skumavec, J., 2016. Flora in vegetacija Pokljuške soteske (Julijske Alpe, SZ Slovenija), (Naravoslovni vodniki, 1). Zgornje Laze, samozaložba, 53 str.
- Zupančič, M., Skumavec, J., Mihorič, J. 2017. Floristične in vegetacijske zanimivosti Kota (Julijske Alpe, SZ Slovenija). *Naravoslovno društvo Bled in Slovenska akademija znanosti in umetnosti. Zgornje Laze-Ljubljana*, 69 str.

Predlogi za boljše gospodarjenje z gozdom in ureditev prometa z lesom

Zadružna zveza Slovenije me je dvakrat zapored predlagala za člana sveta Območne enote Bled ZGS. V zadnjem mandatu sem bil član tudi sveta Centralne enote ZGS.

Pri zaključevanju mojih mandatov v obeh svetih sem se odločil, da napišem predloge z namenom izboljšanje gospodarjenja z gozdom in ureditev prometa z lesom. Pripombe in tudi predlogi izhajajo iz mojega več kot štirideset letnega dela v gozdarstvu. Sem univerzitetni diplomirani inženir gozdarstva. Delal sem na revirju, pri gozdnogospodarskem načrtovanju, pri izmeri in odpremi ter odkupu lesa na panju in ob kamionski cesti. Več kot petindvajset let sem delal na računalniških informacijskih sistemih v gozdarstvu.

Moje pripombe in predlogi, povzeti le na nekaj straneh, so usmerjeni k boljšemu gospodarjenju z gozdom, spoštovanju lastnikov gozdov, vrednotenju lesa in izboljšanju informacijskega sistema.

1 POMEN RASTIŠČ - GOZDNIH ZDRUŽB

Gozd jemljem kot naravno tvorbo. Kazalec naravnega gozda je gozdna združba. Pri gospodarjenju z gozdom je cilj ohraniti naravni gozd in ga usmerjati v trajnostno krepitev funkcij gozda. V ta namen stroka pri ZGS izdeluje gozdnogospodarske načrte za gozdnogospodarske enote, območja do nivoja države. V načrtih so upoštevane vse funkcije gozda: ekološke, socialne in proizvodne. Pri tem naj pogostejše izstopa proizvodna funkcija. To ocenjujem, da je dobro ker gospodarsko kakovosten gozd, čemur sledijo načrti, najbolje opravlja tudi socialne in ekološke funkcije s pogojem, da je ohranjeno naravno rastišče gozdne združbe. S stalnim preverjanjem in upoštevanjem združb v gozdu ter primerjanje s stanjem gozda nam reprezentira razliko med gozdom, ki naj bi bil na tej združbi in kakšno je dejansko stanje. Večja je razlika, bolj je stanje oddaljeno od sonaravnega gospodarjenja z gozdom. Cilj je, da dosežemo sonaravno gospodarjenje in pri tem trajnostno krepimo vse funkcije gozda.

Kako ta cilj doseči, če pa so v praksi gozdne združbe postale skoraj nepomembne. Kar pomeni, da primerjava ni mogoča. Torej ne vemo kje smo. V načrtih gozdnogospodarskih enot so združbe večkrat tako posplošene, da je ista združba tudi na večji površini od 1000 hektarov. To nam kaže na nizko intenzivnost ugotavljanja in uporabo gozdnih združb.

Za operativno načrtovanje ukrepov v gozdu je potrebno upoštevati gozdne združbe, ki jih razlikujejo njihove značilnice oziroma razlikovalnice. Rastišča združb so ena od osnov sonaravnega gospodarjenja z gozdom. V okviru njih je v naravnem gozdu možno pospeševati funkcije gozda do stopnje, ki še ohranja naravni gozd. Odstopanje od gozdnih združb oziroma njihovih rastišč vodi v deviacijo, ki lahko pripelje v degradacijo naravnega gozda. V današnji praksi v gozdarstvu je fitocenologija premalo upoštevana in premalo uporabljena. Pri vsakem načrtovanem ali izvedbenem ukrepu bi morala strokovna organizacija ZGS zahtevati od revirnih gozdarjev, gojiteljev, načrtovalcev intenzivnejše upoštevanje gozdnih združb, torej rastišča v gojitvenih in urejevalnih načrtih ter njih izvedbo na terenu.

Z upoštevanjem rastišč na osnovi gozdnih združb v praksi bi bil obseg različnih dejavnikov in škodljivih vplivov na gozd manjši, na primer napad podlubnikov. Pri mojem poizvedovanju o intenzivnosti napada podlubnikov glede na gozdne združbe, sem dobil odgovor, da ZGS po združbah ne spremlja podatkov o napadu podlubnikov. Ti podatki bi koristili pri bodočem gospodarjenju in pri saniranju sedanjega stanja poškodovanih gozdov.

Brez upoštevanja gozdnih združb ne vidim sonaravnega gospodarjenja.

Danes doživljamo, da je gozdarstvo le izvrševalec predpisov, evidentiranja stanja, pisanja odločb in izkoriščanja gozdov.

Le z upoštevanjem gozdnih združbi se bomo z ustreznimi in njim prilagojenimi ukrepi približali sonaravnemu gospodarjenju z gozdom. To je osnova za kakovosten in trajnosten gozd.

2 ŠKODE DIVJADI IN PAŠNE ŽIVINE V GOZDU

Zakaj kaj nenaden preskok z gozdnih združb na divjad in pašo živine v gozdu? Zato ker bi bile z doslednim upoštevanjem gozdnih združb posledice po divjadi in paši živine manjše. Kljub temu bi škode po divjadi in paši živine ZGS moral intenzivneje preprečevati. Stanje, obseg in stopnjo (intenzivnost) poškodb v gozdu najbolj pozna revirni gozdar. Njegova naloga naj bi bila, da z ukrepi v gozdu poškodbe preprečuje ali vsaj zmanjša. V dogovoru z lastnikom gozda naj bi izstavil odločbo za izvedbo sanacije poškodb in uredil za morebitne subvencije. Lastnik divjadi, torej država, bi morala kot odškodnino povrniti stroške za sanacijo lastniku gozda. V enaki obliki bi moral ravnati pri preprečevanju škod pred divjadjo.

Paša živine v gozdu je z zakonom prepovedana. Torej je nedopustna in jo mora gozdar preprečiti. O paši v gozdu bi moral gozdar najprej obvestiti lastnika živine, gozdarskega inšpektorja in lastnika gozda. Za nastalo škodo bi gozdar izstavil odločbo lastniku gozda z opisom in izračunom stroškov sanacije, ki jo je opravil lastnik gozda, plača pa lastnik živine.

Z doslednim izvajanjem navedenih ukrepov bi prispevali k zmanjšanju škod in prispevali h kakovosti gozda, posebej proizvodnje funkcije. V skrajnih primerih bi preprečili devastacijo gozda.

3 IZDELAVA GOJITVENIH IN SEČNO-SPRAVILNIH NAČRTOV

Na podlagi stanja gozda z upoštevanjem gozdnih združb in gozdnogospodarskih načrtov gozdar pripravi ukrepe za gojitvena in varstvena dela. Pri rednem poseku ima pomemben vpliv lastnik gozda.

Gozdar za nadaljnje ukrepe izdela gozdnogojitvene in sečno-spravilne načrte, ki jih lastniku gozda skupaj z odločbo posreduje. Dosledno za vse ukrepe v gozdu tudi, če načrta ni (le nekaj sušic), gozdar mora izračunati potrebne norme ure, ob upoštevanju izbire primernega spravilnega sredstva. Priprava in izračun bi bil enak kot je današnji v primerih izvršbe. V odločbo bi moral

gozdar vpisati tudi izračunano pričakovano neto količino lesa.

Opravljenega dela mora gozdar pregledati in sestaviti poročilo o pregledu.

S tem bi izboljšali kvaliteto del in zaščitili lastnika pred morebitnim izkoriščanjem s strani izvajalcev. Lastnik bi bil opremljen s podatki za enakovredno pogajanje z izvajalci. Izboljšali bi gozdnogospodarske evidence.

4 PROMET Z LESOM

V Sloveniji lesa ne cenimo. To trdim na podlagi današnjega prepogostega ugotavljanja količine lesa in določevanja gozdno-lesnih sortimentov. Večina lesa je odkupljenega ob kamionski cesti. Ob nakladanju lesa na tovornjak merilec ugotavlja – izmeri količino lesa kar je z vidika varnosti pri delu in zdravja nedopustno. Istočasno določa gozdno-lesne sortimente. Količino ugotavlja manj z izmero, več pa z oceno. Ocenjena je tudi debelina lubja, ki mora biti od premera odšteta. Točnost tako ugotovljenih podatkov (»izmere«) je lahko nestvarna in odvisna od usmeritve merilca - odkupovalca. Tako ugotovljeni podatki količine lesa po gozdno-lesnih sortimentih so upoštevani in uporabljeni kot 100% točni. Ti podatki so podlaga za plačilo lesa lastniku in pogosto tudi za plačilo izvajalcu gozdne proizvodnje in tudi za statistiko. Pri tem lahko nastajajo različne deviacije, ki dohodkovno omogočajo prodajo lesa izven Slovenije in so nestvarni za statistiko.

Za »čisti trg« mora biti količina lesa brez lubja po gozdno-lesnih sortimentih točno ugotovljena, šele nato se lahko uporabijo cene po kvaliteti lesa. Ta dva podatka sta osnova za trženje. Cilj je, da bo les prodan kupcem, ki ga najboljše vrednotijo in tudi plačajo, ne glede na njihovo lokacijo. Torej naj ga dobi kupec, ki bo iz njega izdelal najvrednejši izdelek ali opravil najkvalitetnejšo storitev. Drugi prodajni kriteriji so kratkoročni in hitro pripeljejo celo do uničevanja lesa. Zato ne potrebujemo številnih obratov za storitev razreza lesa in posledično ne dodatnih – novih lesnih obratov s tem namenom. Zbirni centri bi nastali pri sedanjih kupcih. Vsak kupec bi lahko imel zbirni center, če bi zadostil od države pred-

pisanim pogojem. Obstali bi najbolj konkurenčni kupci. Da bi to dosegli, bo treba mešano oblovino naloženo pri kamionski cesti pripeljati do kupčevega skladišča, ki bo oblovino olupil, skrojil v gozdno-lesne sortimente, jih točno izmeril in razvrstil v kakovostne razrede.

Od kamionske ceste do kupčevega skladišča naj bi bila še vedno spremljajoča dokumenta tovora dobavnica in kopija odločbe. Dobavnico bi izpolnil voznik. Lastnik lesa bi imel možnost spremljave tovora do izmere in določitve kakovostnih razredov za vsak kos posebej. Tako bi lastnik dobil plačan les na osnovi točne količine in cene po klasah s priloženimi podatki po kosih. To nam omogoča sodobna tehnologija. Pogoje za opisani postopek bi moral izpolnjevati vsak kupec lesa sicer ne bi od države dobil dovoljenje za promet z lesom.

Tako bi bil les točno izmerjen in razvrščen po kakovosti, da bo na voljo za obdelavo in izdelavo najvrednejših izdelkov iz slehernega kosa lesa.

Pri trgovini z lesom bi nastal red.

Lastnik lesa bi dobil pregleden obračun in točno plačilo prodani les.

Les bi dobili slovenski lesarji, če bi ga enako vrednotili kot lesarji v drugih državah, seveda pa bi imeli še vedno primerjalno prednost zaradi nižjih stroškov transporta.

Končno bi točno vedeli koliko lesa dobimo iz naših gozdov.

5 IZBOLJŠANJE INFORMACIJSKEGA SISTEMA

Odločba za izvedbo del v gozdu mora biti opremljena s podatki za gojitvene in sečno-spravilne načrte z izračunom potrebnih norma ur, seveda tudi za ukrepe za katere načrti niso potrebni. Evidenčni list poslan lastniku z odločbo je treba ukiniti. Datumi izvedbe na odločbah so že prilagojeni stanju gozda, lastniku in drugim pogojem. Posebno pomemben je čas izvedbe sanitarnih sečenj. Odločba za posek izbranih dreves mora poleg števila in bruto lesne mase po debelinskih razredih vsebovati tudi izračunano pričakovano neto količino lesa. Datum zaključene gozdne proizvodnje in izvajalca del lastnik sporoči revirnemu gozdarju.

Sedanji način zbiranja podatkov za statistiko je treba pregledati in ugotoviti čemu služi. Za statistiko predlagam nov način zbiranja podatkov:

- Podatke o odkupljenem lesu naj bi bil kupec posredoval območni enoti ZGS.
- Poleg sedanjih podatkov, ki so zahtevani v evidenčnem listu, bi moral kupec vpisati še številko odločbe.
- Pri prevzemu delovišča bi revirni gozdar primerjal stanje s kupčevimi podatki in dodal naziv izvajalca. Če so podatki med seboj neskladni jih gozdar zavrne in navede kje so odstopanja.
- ZGS kupcu vrne usklajene podatke, ki jih nato kupec opremi z doseženimi odkupnimi cenami na odkupnem skladišču.
- Podatke kupec posreduje statistiki.
- Lastnik podatke za lastno uporabo sporoči območni enoti ZGS.

S tem bi dobili točen pregled poseka dreves in vseh del v gozdu kar je osnova za gozdnogospodarske evidenco.

Preprečili bi delo na črno in odpravili možnost goljufanje pri prometu z lesom.

Podatki o pridobljenih količinah lesa bi bili točni.

6 ZAKLJUČEK

Revirni gozdarji imajo znanje iz gozdne fitocenologije na podlagi opravljenega izpita, kar jim daje možnost in pravico, da uspešno načrtujejo izvedbo gozdnogojitvenih del na osnovi združb. Ponovno je treba dosledno uveljaviti gospodarjenje na osnovi ustreznih biološko – ekoloških razmer rastišča.

Revirni gozdar je prvi, ki preprečevanju škode po paši in divjadi v gozdu. Tako kot sedaj gozdar, v primerih izvršbe izdelava sečno-spravljeni načrt, bi jih izdelal za vse ukrepe v gozdu in jih priložil odločbi s tem bi pomembno prispeval h gozdni ekonomiki. Za lastnike bi bila to velika pomoč pri sklepanju pogodb za izvedbo del. Revirni gozdarji poznajo razmere v gozdu in bodo prav oni ukrepe najbolj prilagodil ekološko – ekonomskim razmeram.

Upoštevati je treba, da bodo to za revirne gozdarje dodatna dela. Dejansko bi revirni gozdar postal skrbnik gozda in bi moral prvi vedeti kaj se v gozdu dogaja.

Delo revirnega gozdarja bi postalo najodgovornejše za stanje gozda zato bi moral za dobro delo, brez vtikanja v trženje lesa, dobiti dobro plačilo. Organizacija ZGS bi morala biti takšna, da bi službe pripravile informacije, ki bi jih revirni gozdar potreboval pri svojem delu.

Ko je oblovina pri kamionski cesti se začne trženje. Lastnik poišče registriranega kupca in postopek poteka kot je opisano v poglavju Promet z lesom in v poglavju Izboljšanje informacijskega sistema.

Laze, 6.2.2019

Jože Skumavec

Zapisnik rednega letnega občnega zbora Zveze gozdarskih društev Slovenije

Redni letni občni zbor ZGDS je potekal v torek, 23. junija 2020, v mali sejni sobi na ZGS, Večna pot 2, Ljubljana.

Prisotni so bili delegati društev:

Tomaž Polajnar (Kranjsko GD), Janez Konečnik (GD Medved Kočevje), Adolf Trobec (GD Postojna), Edvin Drobnejak (Kraško gozdarsko društvo), Zala Uhan (Društvo študentov gozdarstva), Daniel Zorko (DIT gozdarstva Pomurje), Gregor Jan (GD Bled), Manca Vintar (DIT gozdarstva Brežice), Andrej Breznikar (Podravsko GD), Maja Vrčkovnik (Savinjsko GD), Marija Černe (DIT gozdarstva Novo Mesto).

Na seji je bilo prisotnih 11 od 15 delegatov posameznih društev znotraj ZGDS, zato je bil občni zbor sklepčen.

Ostali prisotni člani IO: predsednik Lojze Gluk, Vasja Leban in Tone Lesnik.

Opravičeno odsotni člani IO: Jure Žlogar, Mitja Skudnik in Jože Prah.

Dnevni red:

- 1) Pozdrav in nagovor predsednika ZGDS
- 2) Izvolitev delovnega predsedstva
- 3) Poročilo verifikacijske komisije o udeležbi
- 4) Poročilo o realizaciji Programa dela in finančnega načrta ZGDS za leto 2019 (poročilo predsednika, blagajnika, predsednikov komisij in sekcij in poročilo nadzornega odbora)
- 5) Razprava o poročilih in sprejem poročil
- 6) Program dela in finančni načrt ZGDS za leto 2020
- 7) Razprava in sprejem Programa dela in Finančnega načrta za leto 2020
- 8) Spremembe Pravil ZGDS (sklepčnost, videokonferenčno in korespondenčno poslovanje, delovanje v javnem interesu, prenehanje sekcije Prosilva Slovenija)
- 9) Včlanitev Prosilve Slovenija združenja za sonaravno gospodarjenje z gozdovi v ZGDS
- 10) Gozdarski etični kodeks - potrditev
- 11) Razno: manjša pogostitev in druženje.

Ad1)

Predsednik je s pozdravom in nagovorom otvoril občni zbor ter se prisotnim delegatom zahvalil za dober odziv in zagotovitev sklepčnosti zbora.

Ad2)

Izvolitev delovnega predsedstva:

- OZ je predsedoval predsednik zveze Lojze Gluk,
- za člana delovnega predsedstva in overovatelja zapisnika sta bila potrjena Vasja Leban, Andrej Breznikar.

Ad3)

Za verifikacijsko komisijo sta bila izvoljena: Tomaž Polajnar in Janez Konečnik.

Za zapisnikarico je bila imenovana Marija Černe.

Verifikacijska komisija je preštela delegate in ugotovila, da je prisotnih 11 delegatov od 15, torej je bil zbor sklepčen.

Ad4)

Poročilo o realizaciji Programa dela in finančnega načrta ZGDS za leto 2019:

Predsednik Lojze Gluk je na kratko povzel poročilo dela za l. 2019, ki je bilo tudi predhodno posredovano vsem društvom. Zaradi časovne dinamike in obsežnega dnevnega reda je zboru predlagal, da sam predstavi poslovno in finančno poročilo ter delo sekcij in komisij s čemer so se prisotni soglasno strinjali.

Zveza je realizirala podoben program kot pretekla leta. Nekatera društva so poslala letno poročilo, še vedno pa so manj odzivni oz. neodzivni v društvih: Slovenj Gradec, Ljubljana.

Ad5)

Razprava o poročilih:

Predsednik nadzornega odbora Tomaž Polajnar je opozoril na negativni poslovni izid zveze v finančnem poročilu.

Predsednik Lojze Gluk je obrazložil, da je do dodatnih sredstev za delovanje zveze možno priti s projekti ali nižanjem stroškov, npr. računovodstva o čemer je bilo govora tudi na seji IO.

Prisotni delegati so soglasno sprejeli vsa poročila.

Ad6)

Predsednik je predstavil predlog programa dela za l. 2020 in finančni načrt, ki je bil predhodno posredovan IO in društvom.

Ad7)

Razprava o programu in finančnem načrtu:

Predstavnica društva študentov je predlagala, da bi ob začetku študijskega leta bilo dobro navdušiti študente gozdarstva, da se naročijo na Gozdarski vestnik (GV).

Prisotni delegati so soglasno potrdili program in finančni načrt za l. 2020.

Zaradi potrjevanja statusa delovanja zveze v javnem interesu so prisotni soglasno potrdili tudi predlog programa aktivnosti v javnem interesu za leto 2021 (za status je potreben dvoletni program).

Ad8)

Spremembe Pravil ZGDS:

Spremenjene razmere v zadnjih letih so narekovale aktivno iskanje rešitev, prilagajanje, racionalizacijo in posledično tudi spremembe Pravil ZGDS.

Predsednik je predstavil predlog sprememb in dopolnitev Pravil Zveze.

Spremembe v Pravilih Zveze:

- seja IO se lahko skliče tudi korespondenčno ali preko videokonference,
- če na začetku OZ ni sklepčen, je po pol ure za sklepčnost dovolj tretjina delegatov, torej 6, ker bo po novem 16 delegatov društev zveze,
- občni zbor lahko poteka tudi dopisno, ali s pomočjo videokonference, če okoliščine to narekujejo,
- dodana je bila novo ustanovljena sekcija za gozdno pedagogiko ter sekcija za šport in rekreacijo,
- dodane so bile nekatere dopolnitve povezane s statusom delovanja zveze v javnem interesu.

Spremembe in dopolnitve Pravil so bile soglasno sprejete. V roku 30 dni od občnega zbora bodo posredovane na Upravno enoto v preverjanje oz. potrditev. Po končanem postopku bo čistopis Pravil objavljen v Gozdarskem vestniku in na spletni strani ZGDS.

Ad9)

Predsednik je predstavil delovanje sekcije Prosilva, ki je v Zvezi delovala od l. 2011.

Sekcija se je 18.6.2020 na ustanovni seji oblikovala v društvo Pro Silva Slovenija - združenje za sonaravno gospodarjenje z gozdovi.

Predsednik Zveze je čestital novo ustanovljenemu društvu. Tone Lesnik, član društva, je zboru predlagal včlanitev v Zvezo.

Društvo je bilo soglasno sprejeto v Zvezo.

Predsednik je povedal, da se s tem ukinja sekcija Prosilva ter preneha članstvo Toneta Lesnika v IO, Lesnika pa je predlagal za predsednika sekcije za gozdno pedagogiko kar so delegati soglasno potrdili.

Ad10)

Predsednik je povzel dogajanje okrog priprave Gozdarskega etičnega kodeksa. Izpostavil je, da gre za zelo pomemben dokument, ki naj bi gozdarkam in gozdarjem služil kot vodilo pri ravnanju z gozdovi, naravo, z lastniki gozdov, javnostjo ter pri odnosih med gozdarji.

Delovna skupina ga je pripravila, nato je bil predstavljen na IO, kjer se je pregledalo vsebino. Predlog etičnega kodeksa je bil nato aprila 2019 poslan društvom z namenom, da se pregleda še v društvih in poda morebitne pripombe. Na zadnji seji IO 15.6.2020 je bilo podano mnenje, da je kodeks dobro zastavljen in se ga na občnem zboru predlaga v sprejem oz. potrditev. V primeru, da bodo tehtni predlogi za popravke, se ga bo naknadno spreminjalo ali dopolnjevalo.

Prisotni delegati so soglasno potrdili Gozdarski etični kodeks.

Kodeks bo poslan vsem društvom ter objavljen na spletni strani Zveze ter v Gozdarskem vestniku.

Predsednik se je zahvalil delovni skupini, IO in predhodnim pripravljavcem za opravljeno delo in povedal, da se je na pripravi kodeksa delalo že vse od l. 1996.

Ad11)

Predsednik pove, da je za status društva v javnem interesu zahtevano sprejetje dvoletnega programa dela in dvoletni finančni načrt, zato je OZ predlagal, da OZ program in finančni načrt za aktivnosti, ki so v javnem interesu – izdaja strokovnih publikacij in Gozdarskega vestnika, organizacija javnih posvetov, izobraževanj, prireditev in strokovnih ekskurzij, delovanje v različnih delovnih skupinah itd. v podobnih finančnih okvirjih potrdi še za l. 2021.

Delegati so soglasno potrdili predlog programa in finančni načrt za l. 2021.

Nekateri delegati so izročili še poročila o delovanju njihovih društev.

Predsednik je prisotne seznanil, da imajo društva možnost objavljati na spletni strani ZGDS, prav tako jih je pozval k večjem angažiranju priprave poljudnih prispevkov o delu društev za objavo v Gozdarskem vestniku. Vsem aktivnim društvom in posameznikom se je zahvalil ter jim čestital za angažirano delo ter uspešno realizacijo programov dela v letu 2019.

Na osnovi zapisnika, ki ga je zapisala tajnica ZGDS mag. Marija Černe, vsebino dopolnil in pripravil Lojze Gluk, predsednik ZGDS

V vestniku objavljamo vsebinsko in finančno poročilo o delu ZGDS v letu 2019 ter Program dela za leto 2020 kot je bil predstavljen na občnem zboru 23.6.2020. V zvezi s Programom dela ZGDS za leto 2020 je potrebno izpostaviti, da je zaradi spremenjenih razmer zaradi pojava korona virusa načrtovanje in realizacija zelo otežena in negotova.

KOMENTAR K SPREMENJENIM RAZMERAM ZARADI POJAVA KORONA VIRUSA

Spoštovane kolegice in kolegi gozdarji,

situacija v naši državi in širom po svetu je zaradi pojava korona virusa bila, je in kot izgleda bo precej spremenjena tudi še nekaj časa v prihodnje in to kar je bilo do sedaj običajno in samoumevno je dobilo čisto drugačen pomen. Temu smo se bili dolžni vsi prilagoditi ter v največji možni meri upoštevati navodila za obvladovanje in preprečevanje širjenja obolenosti s strani pristojnih institucij in državnih organov.

Tudi Zveza gozdarskih društev zaradi omenjenega v letošnjem letu ne more normalno izvajati svojih aktivnosti, npr. morali smo odpovedati Gozdarsko smučarsko prvenstvo 2020, onemogočene so bile aktivnosti povezane s stiki, srečevanjem in druženjem (sestanki, seje, izobraževanja, strokovni posveti itd.).

Kljub vsemu je Zveza poskušala čim bolj nemoteno delovati na področjih kjer je to bilo možno (izdaja Gozdarskega vestnika, javne objave na spletni strani in Facebook strani itd.), seveda pa lahko vsebinske zadeve tekoče rešujemo korespondenčno – preko emaila, telefonov in ostalih modernih komunikacijskih orodij.

Verjamem, da se gozdarji dobro zavedamo sedanje situacije, saj je naše delo ter razmišljanje v zelo veliki meri povezano z naravo, z njenim opazovanjem, učenjem, z vplivi na naravo in posledicami, s spremembami, ki se dogajajo, s širokim razmišljanjem o številnih povezavah, pogledom v preteklost in prihodnost ipd.

Nedvomno sporočilo, ki ga je prinesel pojav novega korona virusa je, da bi se še močneje zavedali, da smo ljudje del našega planeta in da morajo biti naša ravnanja sonaravna, trajnostna. Da neomejena rast na omejenem planetu ni prava pot.

Najbrž drži, da je za obvladovanje prenosa korona virusa bilo potrebno omejiti interakcije, stike med ljudmi (OSTANI DOMA!), morda premalo pa je v tem času poudarjeno, da je za zdravje in imunski sistem zelo koristno, da čas preživljamo v naravi, v gozdovih (npr. »OBIŠČI NARAVO – OBIŠČI GOZD«). Da bi v večji meri izkoristili priložnost poudariti mnogotere večnamenske vloge in dobrine gozda. Seveda s spoštovanjem omejitev stikov, druženja ter ostalih priporočil o obnašanju v naravi.

V želji po dobrem sodelovanju ter, da vsi uspešno prebrodimo te negotove čase in da bodo sporočila, ki jih prinaša nova oz. spremenjena situacija, v pozitivnem vplivala na nadaljnje bivanje in odnos ljudi do narave, vse lepo pozdravljamo in vam želimo obilo pozitivnega vzdušja, notranjega miru, korajžje, motivacije, veselja in zdravja!

V imenu ZGDS:

Lojze Gluk,

univ.dipl.inž. gozd., predsednik ZGDS

Poslovno poročilo Zveze gozdarskih društev Slovenije za leto 2019

ZGDS ima status društva, ki deluje v javnem interesu na področju gozdarstva (odločba MKGP, št. 322-85/00 z dne 4. 12. 2000) in na področju znanosti (odločba MVŠZŠ, št. 0142-60/2010/6 z dne 1. 7. 2010). Deluje in je organizirana na podlagi Zakona o društvih in predpisov, izdanih na njegovi podlagi.

Program dela zveze so aktivnosti in projekti na področjih, ki zajemajo vsebine, zaradi katerih so se gozdarska društva povezala v zvezo. Sestavni del tega programa so tudi programi društev, še posebno aktivnosti, namenjene širši javnosti, ki jih zveza lahko tudi sofinancira. Poslovno poročilo zveze obravnava realizacijo navedenih vsebin za minulo leto.

Zvezo sestavlja 15 društev in sekcija Prosilva Slovenija, ki imajo od 30 do 150 članov; skupaj ima zveza več kot tisoč članov. Vsako društvo izvaja svoj letni program.

Letni program dela in finančni načrt ZGDS pripravi izvršni odbor, sprejme pa ga občni zbor. Sestavni del programa so tudi programske vsebine društev, ki so po pomenu in vsebini namenjene širši javnosti. Izvršni odbor zveze jih na podlagi ocene (podlaga so programi in poročila društev) vključi v letni program.

Izdajanje strokovne revije Gozdarski vestnik (GV) in izdajanje monografij ter publikacij za strokovno in širšo javnost v okviru Gozdarske založbe (GZ) zaenkrat še omogoča delovanje in obstoj ZGDS. Drugi finančni viri, kot so javna sredstva, sponzorstva, sredstva za izvedene in naročene projekte, se iz leta v leto zmanjšujejo.

Tudi v letu 2019 so ostale druge pomembnejše vsebine programa podobne kot v prejšnjih letih. Omeniti velja: skrb za razvoj slovenskega gozdarskega izrazja, skrb za širjenje misli in dejanj glede sonaravnega gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji in Evropi, razvijanje športne in rekreativne dejavnosti članov, organizacija razstav v galeriji GIS. Pomembno je tudi mednarodno povezovanje na strokovnem, športnem in družabnem področju s sorodnimi stanovskimi organizacijami v Evropi.

Sprejeti program za leto 2019 je bil zaradi manj zbranih sredstev kot je bilo predvideno v finančnem načrtu uresničen v zmanjšanem

obsegu, nekaterih aktivnosti pa zaradi objektivnih razlogov ni bilo mogoče izvesti. Ponovno so ostale nerealizirane tudi nekatere aktivnosti, ki so bile v program uvrščene že nekaj let zapored.

Komunikacija in povezanost z društvi sta se izboljšali, nekatera društva so ponovno začela z aktivnim delom, nekaj pa jih je še vedno zelo slabo aktivnih oz. neaktivnih.

Tudi v letu 2019 velja v največji meri zahvala za uresničitev programa ob Tednu gozdov, tako kot že vrsto let, Zavodu za gozdove Slovenije in njegovim območnim enotam, ki so v sodelovanju z gozdarskimi društvi in drugimi organizacijami organizirale precej javnih prireditev, namenjenih seznanjanju z gozdom in njegovim pomenom.

21. 3. 2019 se je predsednik udeležil osrednje prireditve ob praznovanju mednarodnega dneva gozdov v Mestnem gozdu v Celju.

25. 4. 2019 je bil izveden občni zbor zveze, na katerem je bilo predstavljeno poročilo o delu za l. 2018 ter program dela za l. 2019.

14. 5. 2019 se je predsednik v imenu ZGDS udeležil delovnega sestanka glede praznovanja 25 let delovanja javne gozdarske službe v Ljubljani, 29. 5. osrednje prireditve Tedna gozdov (svečana akademija, novinarska konferenca) ter 4. 7. srečanja gozdarjev na Pokljuki.

23. 10. 2019 se je predsednik udeležil praznovanja 70-letnice univerzitetnega študija gozdarstva na BF v Ljubljani.

Udeležili smo se tudi drugih strokovnih srečanj, posvetov in izobraževanj (13. 2. – ogled licitacije lesa v Slovenj Gradcu; 12. 4. – Gozdarski študijski dnevi Gozdna tla; 17. 5. – razstava Čar lesa; 3. 10. 2019 – seminar o gozdni pedagogiki Nekaj zdravega, sladkega in užitnega iz gozda, 24. 10. – seminar Obvladovanje tveganj pri gospodarjenju s smreko v gozdovih Slovenije itn.

ZGDS je – tako kot vsako leto od leta 2013 naprej – aktivno sodelovala pri pripravi in odprtju razstav, pa tudi pri njihovi finančni realizaciji. Tudi v letu 2019 je bil program razstav uresničen/izpeljan v celoti. Organizirane so bile štiri razstave in dve predavanji. Obiskovalci, ki jih je po navadi na odprtjih od 40 do 70, so razstave dobro sprejeli in bili zadovoljni tudi s predava-

njem ob odprtju prve in tretje razstave. Na ogled so bile naslednje razstave: 7. 2. 2019 Notranjski muzej Postojna – Slavko Polak: Živi svet Pivških presihajočih jezer (predavanje: Slavko Polak – Pomen jezer za ohranjanje narave in film Voda in Kras); 23. 5. 2019 Petra Varl, Drevesa; 26. 9. 2019 Simon Lavrič, Favnistika (predavanje: dr. Klemen Jerina – Volk v Sloveniji včeraj, danes, jutri); 28. 11. 2019 Društvo popotnih fotografov in fotoreporterjev, Svet v gozdu. Z ZGDS razstave uspešno koordinira in organizira Jože Falkner.

Z ZGDS aktivno deluje v delovni skupini GOZD-LES dr. Mateja Cojzer, katere naloga je priprava dodatnih ukrepov Akcijskega načrta za povečanje konkurenčnosti gozdno-lesnega sektorja v Sloveniji do leta 2020 ter priprava letnih poročil o izvajanju ukrepov Akcijskega načrta. Delovna skupina je bila ustanovljena 21. januarja 2019.

Akcijski načrt za povečanje konkurenčnosti gozdno-lesne verige v Sloveniji do leta 2020 s promocijskim sloganom Les je lep je sprejela Vlada Republike Slovenije 27. 6. 2012. Lani letu so bile naslednje aktivnosti: 1. sestanek delovne skupine (21. 3. 2019) ter aktivnosti na področju promocije lesa.

V letu 2019 je potekalo nadaljevanje aktivnega dela tudi na področju priprave gozdarskega etičnega kodeksa (GEK), za katerega je bila zadolžena delovna skupina Jože Falkner, Vasja Leban in Tone Lesnik s sodelovanjem preostalih članov izvršnega odbora. Aprila je bil osnutek v razpravo posredovan vsem gozdarskim društvom.

GOZDARSKA ZALOŽBA

Leta 2019 je skladno s programom redno izhajal 77. letnik Gozdarskega vestnika. Ta izdajateljska dejavnost je bila uresničena z desetimi številkami strokovne revije Gozdarski vestnik (dve številki sta bili dvojini) v osmih zvezkih.

Revija je izšla v skupnem obsegu 464 strani (vključno s sredico) + ovitki skupaj 494 strani. Na zadnji strani ovitka so bili praviloma objavljeni prispevki iz zgodovine Gozdarskega vestnika.

V letu 2019 je bilo v reviji objavljenih 11 znanstvenih razprav, 14 strokovnih razprav ter številne druge krajše strokovne razprave in poljudna besedila. Znanstveni in strokovni prispevki so

zajemali celotno področje gozdarstva. Objavljenih je bilo 16 sredic, prek katerih gozdarje obveščamo o karantenskih in drugih, gozdu nevarnih organizmih. Izšla je bila tematska številka z naslovom Gozd in gozdarstvo v samostojni Sloveniji – 25 let javne gozdarske službe. V reviji smo uvedli novo rubriko *Iz tujih tiskov*, v kateri v vsaki številki domačim bralcem predstavimo po dva prispevka domačih raziskovalcev, ki sta bila objavljena v mednarodno priznanih tujih znanstvenih revijah.

Celoten vestnik je dostopen na spletni strani revije Gozdarski vestnik (http://zgds.si/wp-content/uploads/2020/03/GV-2019_%C5%A1t.1-10.pdf) in hkrati so članki tudi v repozitoriju CTK (DiRROS) (<http://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?id=6335&lang=slv>).

Revija že vrsto let nadaljuje svoje poslanstvo, da z objavo znanstvenih in strokovnih razprav ozavešča in izobražuje domačo strokovno in bolj poljudno javnost glede vsebin, povezanih z gozdom in gozdno-lesno verigo. S podobno usmeritvijo stopa Gozdarski vestnik v 78. letnik.

Prek gozdarske založbe je potekalo tudi urejanje spletne strani ZGDS in spletne strani vestnika ter promocija dela ZGDS na socialnih omrežjih.

Tudi za leto 2019 lahko ponovimo ugotovitev iz prejšnjih let, da v uredništvo prejmemo premalo prispevkov, ki bi predstavljali in odgovarjali na najpomembnejše konkretne težave, ki se v praksi pojavljajo pri gospodarjenju z gozdovi.

V letu 2019 je bil program založniške dejavnosti uresničen, in sicer je založba izdala publikacijo Gozdarski slovar za lastnike gozdov: Izbrani gozdarski termini za vsakdanjo rabo. Vse delo je vodil vodja terminološke komisije Vasja Leban. Slovar je požel veliko zanimanje.

SEKCIJA PROSILVA SLOVENIJA

Sekcija in z njo tudi ZGDS sta članici mednarodne organizacije za promocijo sonaravnega gospodarjenja z gozdovi PROSILVA Evrope.

Za leto 2019 so bile načrtovane naslednje dejavnosti: priprave in izvedba jubilejne konference Prosilva Evropa 2019 (IKEP), delo pri postavitvi Centra za sonaravno gospodarjenje z gozdovi (CSG), ekskurzija v mestni gozd Celje in ustanovitev društva Prosilva Slovenija.

V letu 2019 je bila najboljše dejavnost sekcije priprava in izvedba jubilejne konference Pro Silva Evropa 2019 (JKEP). Pri tem smo sodelovali s številnimi organizacijami na področju gozdarstva in drugimi.

JKEP je potekala v Radljah ob Dravi, na Pohorju in v Celju v dneh od 11. 9. do 14. 9. 2019. Organizatorji v Sloveniji smo si za izvedbo jubilejne konference postavili cilje:

- prikaz dobrih praks sonaravnega gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji,
- izboljšanje prenosa znanstvenih izsledkov v prakso in uporaba v razmerah podnebnih sprememb,
- predstavitev razstave Gozdarstvo v sozvočju z naravo – odločilnega koraka k postavitvi in razvoju Centra za sonaravno gospodarjenje z gozdovi,
- poudarek na širitvi načel sonaravnega gospodarjenja na vse funkcije gozdov,
- povezovanje gozdarskih in drugih organizacij pri prenosu načel sonaravnega gospodarjenja z gozdovi v prakso.

Vsebinsko je povezoval skupen naslov Gozdovi za prihodnost – od znanosti k ljudem in je zajemala tri glavne sklope: uvodni dogodek s poudarkom na širitvi načel sonaravnega gospodarjenja z vsemi funkcijami gozdov (11. 9. 2019, Radlje), predavanja in razprave (12. 9. 2019, Radlje) in strokovne ekskurzije (12., 13. in 14. 9. 2019, Pohorje, Celje). Jubilejne konference se je udeležilo skupno v vseh dneh okrog 150 udeležencev, od tega 70 delegatov iz 20 držav.

Velik korak za postavitev CSG je bil narejen že v okviru JKEP; postavljena in predstavljena je bila zgodovinska razstava o razvoju sonaravnega gospodarjenja z gozdovi; položen je bil temeljni kamen za postavitev novega paviljona v okviru CSG. Delo pri postavitvi CSG se je nadaljevalo v času po izvedbi JKEP. Predstavniki konzorcija za postavitev CSG (Občina Radlje ob Dravi, Koroški pokrajinski muzej, Pahernikova ustanova, Pro Silva Slovenija) smo se srečali na več delovnih sestankih.

V Tednu gozdov je Prosilva Slovenija sodelovala na osrednji prireditvi z izvedbo gozdne pedagogike.

Delo pri ustanovitvi društva Prosilva Slovenija se je preneslo v leto 2020.

Poleg načrtovanih dejavnosti za leto 2019 se je Prosilva Slovenija kot partner vključila v projekt Nega podnebno odpornega gozda, katerega nosilec je CIPRA Slovenija (društvo za zaščito Alp).

KOMISIJA ZA ŠPORT IN REKREACIJO

Smučarske prireditve v letu 2019

Slovenske tekme: Slovensko gozdarsko smučarsko prvenstvo je bilo 8. marca na Rogli. Sodelovalo je več kot 70 udeležencev iz 11 GD, GIS in ekipa gozdarjev iz Italije (Furlanija - Julijska krajina).

Alpe Adria: Srečanje gozdarjev smučarjev sosednjih dežel (držav) je bilo 25. in 26. januarja na smučišču Jochgrimm na Južnem Tirolskem. Slovenska ekipa je štela 21 tekmovalcev.

EFNS: 51. prireditve je bila od 11. do 16. februarja na biatloškem centru Grosse Arber v bližini Narodnega parka Bavarski gozd na Bavarskem v Nemčiji. Nemci so prireditev uspešno izvedli. Nastopilo je več kot 20 tekmovalcev iz Slovenije.

Tenis: Ponovno so bila tekmovanja v tenisu. Potekalo je tudi teniško sodelovanje med slovenskimi in hrvaškimi gozdarji. V letu 2019 je bilo organizirano tudi prvenstvo Slovenije v tenisu.

Košarka: V aprilu 2020 je bil v Ljubljani košarkarski turnir, na katerem je sodelovalo pet ekip. Zmagala je ekipa gostiteljev iz podjetja Gozd Ljubljana.

KOMISIJA ZA EVROPSKE PEŠPOTI (KEUPS)

V letu 2019 je bilo veliko dogodkov in prireditev, ki so potekale pod okriljem KEUPS in v sodelovanju z drugimi (PZS, TZS, ZGS, lokalne skupnosti ...). Poudarek je bil na delih za vzdrževanje E-6, E-7 in E-12. Pomembne aktivnosti so: organizacija vsakoletnega Srečanja Evropohodnikov, popularizacija pešpoti, stiki z Evropsko popotniško zvezo (ERA) in druge.

Komisijo vodi Jože Prah, sodelujeta tudi člana Tone Lesnik in Janez Konečnik.

V letu 2019 je komisija organizirala naslednje aktivnosti:

- pohod po E12, Hrvaška, 26. 1. 2019
- sodelovanje na sejmu Zelenega turizma in bivanja, Gornja Radgona, 12.–14. 4. 2019
- Slovenija hodi, Iška–Bloke, 24. in 25. 5. 2019

- Srečanje Evropohodnikov 2019, Bloke, 25. 5. 2019,
- tiskovno konferenco,
- vodene pohode po evropskih pešpotah zunaj naše države, 20.–24. 7. 2019, Nemčija
- vzdrževanje markacij E6, E7, E12 in poti,
- urejanje spletne strani, posodobitve in vzpostavitev delovanje strani na socialnem omrežju Facebook,
- obnovo žigov E7, E6, E12,
- informacijski prostor za evropske pešpoti,
- stiki z Evropsko popotniško zvezo in drugimi popotniškimi organizacijami,
- sestanki KEUPS in administracijska dela,
- sodelovanje s komisijo za pohodništvo in kolesarjenje na GIZ in STO,
- izdajo propagandnega materiala in doseči prepoznavnost evropskih pešpoti
- sodelovanje na Dnevih mobilnosti v Kopru,
- povezanost koordinatorjev s KEUPS (delovno srečanje z izobraževanjem)
- afirmacija Kluba popotnikov po evropskih pešpotah

TERMINOLOŠKA KOMISIJA

V letu 2019 se je terminološka komisija sestala vsako drugo sredo v mesecu ob 14. uri v prostorih Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. V juliju, avgustu, septembru in oktobru sej ni bilo. Komisijo je sestavljalo sedem članov, od tega je bil en član dopisni. Zaradi aktivnosti pri izdaji Gozdarskega slovarja za lastnike gozdov smo večkrat sodelovali prek drugih medijev (npr. e-pošta, telefon). Namen slovarja je približati strokovno področje in laično javnost ter prispevati k doslednejši rabi ustrezne strokovne terminologije. V začetku leta smo zaključili redakcijo in se z oblikovalko, risarjem in tiskarno dogovorili vse potrebno za izdajo. Slovar je izšel junija 2019 in uradno predstavljen javnosti prek revij Gozdarski vestnik in Kmečki glas.

POROČILA GOZDARSKIH DRUŠTEV

Gozdarska društva, ki so sestavni del zveze, so aktivnosti uresničila skladno s svojimi načrtovalnimi programi. Promocijo gozdov in njihovega pomena javnosti so v največji meri predstavila predvsem v okviru Tedna gozdov, pa tudi med letom. Mnoga med njimi so organizirala predavanja in pohode po gozdnih ter vodenje po gozdnih učnih poteh. Nekatera društva so na področju dela z javnostjo še posebno aktivna.

Poročanje društev zvezi o svojih aktivnostih se je izboljšalo, kar je omogočilo celovitejši pregled o aktivnostih društev za širšo javnost, le nekaj društev žal ni poslalo poročil. Vzpostavitev še boljše komunikacije in povezanosti zveze in društev tako ostaja izziv še naprej.

Uresničitev programa je bila skladna z razpoložljivimi finančnimi sredstvi, ki jih je določil Finančni načrt za leto 2019. Finančni viri, ki so omogočali izvedbo programa, se niso spremenili, nekoliko se je spremenil njihov delež. Ponovno je treba poudariti, da so pglavitni viri prihodkov naročnina na strokovno revijo, izdajanje in trženje izdanih monografij ter sofinanciranje strokovne revije iz javnih sredstev.

Avtorji:

Lojze GLUK (predsednik ZGDS),

Jože FALKNER (galerija GIS)

Anton LESNIK (Sekcija ProSilva Slovenija),

Janez KONEČNIK

(Komisija za šport in rekreacijo),

Vasja LEBAN (Terminološka komisija),

Jože PRAH (Komisija za Evropske pešpoti),

Mitja SKUDNIK (Gozdarska založba)

Predlog programa dela in finančnega načrta ZGDS za leto 2020

Zveza gozdarskih društev ima v svojem poslanstvu med nalogami opredeljeno skrb za popularizacijo slovenskih gozdov in slovenskega gozdarstva, vključevanje v pripravo predpisov na področju gozdarstva, aktivno vključevanje v razprave, opozarjanje na aktualne probleme, skrb za izobraževanje, ustrezno interpretacijo gozdov, izdajo strokovnih publikacij, prizadevanje za oblikovanje in razvoj strokovnega izrazja in izražanja v gozdarstvu ter poznavanje in uveljavljanje dosežkov slovenskega gozdarstva, povezovanje, druženje stroke, koordiniranje stikov gozdarske stroke z drugimi strokami, promocijo gozdne pedagogike, spodbujanje etičnega ravnanja svojih članov v odnosu do narave itd. Pri uresničevanju tega verjamemo, da je potrebno aktivno sodelovanje in komuniciranje z ostalimi deležniki na področju gozdarstva, razvoja podeželja, varstva narave, turizma itd.

1. POSVETOVANJA IN PRIREDITVE

1.1 Občni zbor ZGDS (junij 2020)

Na občnem zboru bodo društva seznanjena o poslovanju zveze v letu 2019, potrjen in sprejet bo program dela in finančni načrt za leto 2020.

1.2 Soorganizacija prireditve v okviru Tedna gozdov (maj 2020)

Tako kot vsako leto bo tudi letos Zveza gozdarskih društev Slovenije sodelovala z Zavodom za gozdove Slovenije in drugimi soorganizatorji pri realizaciji projektov v okviru Tedna gozdov 2020. Organizirali bomo razstavo na Gozdarskem inštitutu Slovenije, nadaljevali s pripravo gozdarskega etičnega kodeksa ter sodelovali pri drugih aktivnostih.

1.3 Priprava Gozdarskega etičnega kodeksa in organizacija javne predstavitve

Delovna skupina za pripravo izhodišč je v l. 2018 s pomočjo IO ZGDS oblikovala osnutek kodeksa. Osnutek je ZGDS v razpravo posredovala gozdarskim društvom, na podlagi odzivov bo

oblikovan končen predlog, ki bo podan v potrditev na občnem zboru ZGDS. Organizirana bo javna predstavitev kodeksa.

1.4 Koordinacija priprave strokovnih izhodišč za nadgradnjo predpisov o gospodarjenju z gozdovi

Zveza bo v sodelovanju z drugimi strokovnimi deležniki poskušala pripraviti strokovna izhodišča za spremembo Zakona o gozdovih. Prvi korak k pripravi strokovnih premislekov je oblikovanje delovne skupine, ki naj bi jih pripravila. Sestavljali bi jo predstavniki gozdarskih ustanov (GIS, BF - Odd. za gozd., ZGS, SGLŠ, GZS, SiDG, ZGDS itd.). O pripravljenih izhodiščih bo zveza organizirala delavnice s katerimi bi zagotovili njihovo poenotenje in potrditev.

1.5 Razčističevanje strokovnih dilem in sodelovanje v različnih delovnih skupinah

Zveza bo tudi v letu 2020 spodbujala razpravo o vsebinskih dilemah, ki so prisotne v gozdarskem strokovnem vsakdanu. Posebna komisija bo spodbujala razpravo o njih in skupaj s sodelujočimi iskala odgovore. To je trajna strokovna naloga, ki se je začela uresničevati že v letu 2012, vendar s premalo odziva. Izvajala pa naj bi jo vsako leto še naprej komisija za izobraževanje pri zvezi.

Predstavniki zveze bodo aktivno sodelovali v različnih delovnih skupinah (npr. skupina »Gozd-les« za izvajanje akcijskega načrta »Les je lep« - ustanovljena 21. januarja 2019 ipd.)

1.6 Ogledi strokovnih dobrih praks, izvedba strokovnih ekskurzij

Gozdarsko strokovno delo mora povezovati teorijo s prakso, zato je potrebno sodelovanje vseh deležnikov na področju gozdarstva. Zveza je v sodelovanju z ostalimi pripravljena prevzeti organizacijo strokovnih ekskurzij, predvidoma dve letno (spomladi, jeseni) ali vsaj eno. Pred tem je zaželeno pridobiti nabor dobrih praks iz vse Slovenije. V skladu z možnostmi bo zveza poskušala sofinancirati avtobusni prevoz.

1.7 Priprava razstav v Galeriji - GIS

Tudi v letošnjem letu bomo skupaj z Gozdarskim inštitutom Slovenije, Zavodom za gozdove Slovenije in Oddelkom za gozdove in obnovljive gozdne vire BF nadaljevali z organiziranjem razstav. V letu 2020 naj bi skupaj organizirali 4 razstave. Kot razstavljalci naj bi še vedno imeli prednost ustvarjalci iz gozdarskih vrst. Vsak od soorganizatorjev naj bi praviloma pokril stroške ene razstave.

Zap. št.	Razstavljalac	Mesec	Datum
1	Kostja Virant	Februar	četrtek, 6.2.2020 ob 16.00
2	Več avtorjev	Junij	četrtek, 4.6.2020 ob 16.00
3	Janez Papež	September	četrtek, 24.9.2020 ob 16.00
4	Jožef Mrakič - Pepi	November	četrtek, 26.11.2020 ob 16.00

1.8 Udeležba predstavnikov zveze na različnih strokovnih dogodkih, občnih zbiorih ipd.

2 IZDAJATELJSKA DEJAVNOST

2.1 Izdaja 10 števil Gozdarskega vestnika

S podobno usmeritvijo kot je bila za letnik 77 stopa Gozdarski vestnik v 78 letnik, z željo, da bi vključili več poljudnih kratkih prispevkov dobrih praks s terena in več razprav iz področja pridobivanja lesa, trženja ter ekonomike gozdarstva.

Gozdarski vestnik si je zadal nalogo, da bo tudi v letu 2020 redno izhajal in omogočal znanstvenikom in operativcem objavo njihovih raziskovalnih dosežkov in spoznanj s ciljem njihovega prenosa v prakso. S tem bo prispeval k razreševanju aktualnih problemov slovenskega gozda in gozdarstva.

Izšlo bo 10 števil v 8 zvezkih. Predvidoma ena številka bo tematska.

V letu 2020 bo revija Gozdarski vestnik nadaljevala z objavami na spletni strani in s tem povečala

krog bralcev in oglaševalcev v reviji. Vsi prispevki bodo odloženi v Digitalni repozitorij raziskovalnih organizacij Slovenije (DiRROS). S tem bo tako ZGDS kot revija pridobila na prepoznavnosti. Prepoznavnost bo poskušala povečati tudi z objavami na družbenih omrežjih. K naročanju na revijo bomo poskušali pritegniti več naročnikov.

2.2 Izdaja monografij

V letu 2020 bo Gozdarska založba pričela z delom izdaje monografije mag. Živana Veseliča »Zelišča, polgri in vzpenjalke v gozdovih Slovenije«. Knjiga je povzeta po mali flori Slovenije in bo zaradi širokega slikovnega materiala primerna za uporabo med gozdarskimi strokovnjaki. Za pokritje stroškov izdaje bo potrebno predhodno zagotoviti sponzorska sredstva oziroma prednaročila.

2.3 Spletna in Facebook stran ZGDS

Prenovljena spletna stran z ažurnimi in aktualnimi objavami bo pomemben način posredovanja informacij gozdarski stroki ter širši zainteresirani javnosti. Še večji obseg promocije gozdarskih vsebin bo poskušala doseči z ažurnimi objavami na svoji strani družbenega omrežja Facebook.

2.4 Priprava Kafolovega priznanja

Potrebno je dokončati merila za nagrajevanje aktivnosti članov zveze ter izdelati priznanja in kipec.

3 DELOVANJE KOMISIJ IN SEKCIJ ZVEZE V LETU 2020

3.1 Komisija za šport

Smučarske prireditve v letu 2020:

Slovenske tekme: tekmovanje bodo organizirali člani Kranjskega GD na Soriški planini.

Alpe Adria: srečanje gozdarjev smučarjev sosednjih dežel (držav) bo tokrat v Sappadi (Furlanija Julijska krajina) 21. do 22.2.2020.

EFNS: 52. prireditev na Poljskem v turističnem kraju Duszniki Zdroj od 19. do 25. januarja 2020.

Tenis: Ponovno naj bi bilo odprto gozdarsko prvenstvo Hrvatske v Vinkovcih ter teniški dvoboj SLO-CRO, ki bo tokrat v Sloveniji.

Košarka: V letu 2020 bo v Celju košarkarski turnir.

3.2 Komisija za evropske pešpote v Sloveniji

Aktivnosti:

- Urejanje spletne strani, posodobitve in delovanje na socialnem omrežju Facebook
- Obnova žigov E7, E6, E12.
- Pohod po E12 Hrvaška, 25. januarja 2020
- Sodelovanje na sejmu Alpe Adria, 29. januar - 1. februar 2020
- Slovenija hodi: Krka 24. in 25.4.2020
- Ureditev poti Vrhnika KEUPS
- Srečanje Evropohodnikov 2020
- Vodení pohodi po evropskih pešpoteh
- Vzdrževanje markacij E6, E7, E12 in poti,
- Informacijski prostor za evropske pešpote,
- Povezovanje koordinatorjev s KEUPS,
- Kontakti z Evropsko popotniško zvezo in drugimi popotniškimi organizacijami,
- Sestanki KEUPS in administratorska dela,
- Ureditev trase E7, E6 in E 12,
- Sodelovanje s komisijo za pohodništvo in kolesarjenje na GIZ in STO,
- Priprava promocijskega spota,
- Priprava vodnika E 6, 7, 12,
- Razstava o evropskih pešpoteh
- Sodelovanje na dnevih mobilnosti v Kopru,
- Ureditve skrbniških pogodb za evr. pešpote
- Obnova križišča E6 in E7, Mačkovec in srečanje ob obletnici evropskih pešpoti.
- Evrorando 2021
- Organiziranje strokovnega posveta z ustanoviteljicami KEUPS na temo bodočnosti sodelovanja in vizije evropskih pešpoti v Sloveniji.

3.3 Terminološka komisija

V letu 2020 si bomo prizadevali okrepiti vrste terminološke komisije z novimi člani in članicami. Člani komisije se bodo sestajali po ustaljenem redu, vsako drugo sredo v mesecu v prostorih Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, ali po potrebi. Dolgoročni načrt dela komisije ostaja izdaja Gozdarskega terminološkega slovarja pod vodstvom inštituta za slovenski jezik Fran Ramovš ZRC SAZU.

3.4 Sekcija Prosilva Slovenija

Aktivnosti:

- Nadaljevanje dela za postavitev Centra sonaravnega gospodarjenja v Radljah (delovni sestanki),

- Sodelovanje pri ogozditvi Krasa na Cerju, 29. februarja 2020,
- Vodenje ekskurzije ob pragozdu Rajhenav v Tednu gozdov 2020,
- Udeležba na strokovnih ekskurzijah, delavnicah, predavanjih, posvetih itd.,
- Ustanovitev društva Prosilva Slovenija (18. junij 2020), prenehanje sekcije ter včlanitev društva v ZGDS.

4 DELOVANJE GOZDARSKIH DRUŠTEV

Akcije v javnem interesu

Izvedba projektov, ki so sestavni del programa gozdarskih društev za leto 2020 in po vsebini presegajo ožji društveni okvir, postanejo tudi sestavni del programa zveze. Na podlagi programov društev in določenih kriterijev jih bo v program zveze uvrstil IO. Društva bodo zvezi poročala o njihovi realizaciji.

Realizacija izdajateljskega programa, razen GV, mora biti vezana izključno na dodatno zbrana sredstva iz sponzorstev in reklam oziroma dodatnih sredstev iz prodaje že izdanih oziroma za izdajo načrtovanih monografij.

V zadnjih letih zveza za svoje delovanje porablja finančna sredstva, ki jih je uspela pridobiti v letih ugodnejšega poslovanja, zaradi česar se vse bolj zmanjšuje znesek rezervnih sredstev.

Zaradi zmanjševanja obsega in razpoložljivosti finančnih sredstev bo potrebno poslovati zelo varčno, aktivno iskati možnosti racionalizacije ter nove oblike financiranja, verjetno pa tudi opustiti še kakšno v programu dela načrtovano aktivnost. O tem bo moral IO ZGDS odločati sproti in pravočasno. Vse odločitve bodo morale biti vezane na razpoložljiva finančna sredstva.

Avtorji:

Lojze GLUK (predsednik ZGDS),

Jože FALKNER (galerija GIS)

Anton LESNIK (Sekcija ProSilva Slovenija),

Janez KONEČNIK

(Komisija za šport in rekreacijo),

Vasja LEBAN (Terminološka komisija),

Jože PRAH (Komisija za Evropske pešpote),

Mitja SKUDNIK (Gozdarska založba)



Slika: Gozd smetijo grdi in neumni (foto: P. Hafner)

Gozdarski vestnik, LETNIK 78 • LETO 2020 • ŠTEVILKA 7-8

Gozdarski vestnik, VOLUME 78 • YEAR 2020 • NUMBER 7-8

ISSN 0017-2723 / ISSN 2536-264X

UDK630* 1/9

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

Glavni urednik/Editor in chief: dr. Mitja Skudnik

Tehnični urednik/Layout editor: dr. Polona Hafner

Uredniški odbor/Editorial board

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

Dokumentacijska obdelava/Indexing and classification
mag. Maja Peteh

Uredništvo in uprava/Editors address

ZGDS, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA

Tel.: +386 (0)31 327 432

E-mail: gozdarski.vestnik@gmail.com

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

TRR NLB d.d. 02053-001822261

Poštšina plačana pri pošti 1102 Ljubljana

Letno izide 10 števil/10 issues per year

Posamezna številka 7,70 EUR.

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

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

CAB Abstract, TREECD, AGRIS, AGRICOLA, EBSCO

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

ČEBELE NABIRAJO DREVEŠNI SOK

Nekoč je moj sosed na svojem vrtu požagal spomladi skupini orehov nerodovitne veje. Iz nastalih ran se je začel cediti sok. Kmalu se je nabralo na teh mestih vse polno čebel.

Tudi na panjih posekanih brez se nabira spomladi sladek sok, ki ga čebele prav hitro zavohajo. Videl sem, da je bilo na takem panju stalno po 20 do 30 čebel, ki so vneto srkale sladko tekočino. To je trajalo precej dolgo, gotovo nekaj tednov, dokler ni sonce izsušilo svežih ran.

(-ar. »Slovenski čebelar« 1947)



z vami že 73 let



SGG TOLMIN d.o.o.
Vipavska cesta 2C, 5270 Ajdovščina

www.sgg-tolmin.si
tel: +386(0)5 38 10 700
E-naslov: info@sgg-tolmin.si

