

Gozdarski vestnik

Letnik 77, številka 5-6

Ljubljana, junij 2019

ISSN 0017-2723

UDK 630* 1/9

Mikroklimatske razmere
v ladijskem kontejnerju

Analiza uspešnosti
vzpostavitve
nadomestnega habitata
Črni log – Hotiška
gmajna s poudarkom na
rastni uspešnosti sadik

Ohranjanje in trajnostna
raba ekosistemskih
storitev na kraških
območjih

Sredica:
Iščemo karantenske
in druge gozdu
nevarne organizme



ZVEZA
GOZDARSKIH
DRUŠTEV
SLOVENIJE



- UVODNIK 202 **Mitja SKUDNIK, Polona HAFNER**
Razmišljajmo globalno, delujmo lokalno
- ZNANSTVENA RAZPRAVA 203 **Miha HUMAR, Davor KRŽIŠNIK, Boštjan LESAR**
Mikroklimatske razmere v ladijskem kontejnerju
Mikroklimatske razmere v ladijskem kontejnerju
- ZNANSTVENA RAZPRAVA 211 **Samar AL SAYEGH PETKOVŠEK**
Analiza uspešnosti vzpostavitve nadomestnega habitata Črni log –
Hotiška gmajna s poudarkom na rastni uspešnosti sadik
*Analysis of the Success of Introduction of Replacement Habitat Črni log –
Hotiška gmajna with Emphasis on Growth Efficiency of Planted Seedlings*
- STROKOVNA RAZPRAVA 232 **Aleksander GOLOB**
Ohranjanje in trajnostna raba ekosistemskih storitev na kraških območjih
Preservation and Sustainable Use of the Ecosystem Services in the Karst Areas
- IZ TUJIH TISKOV 245 Genetska raznovrstnost glive *Lecanosticta acicola* v Sloveniji in Hrvaški
246 Napovedna analitika rasti dreves, osnovana na kompleksni mreži
konkurence med drevesi
- GOZDARSTVO V ČASU 247 **Anica SIMČIČ, Špela PLANINŠEK**
IN PROSTORU
Ni slabega vremena za raziskovanje gozda
– Dan odprtih vrat Gozdarskega inštituta Slovenije
- 249 **Vasja LEBAN**
Gozdarski slovar za lastnike gozdov – mali slovarski priročnik za veliko
lastnikov gozdov
- 251 **Robert BRUS, Kristjan JARNI**
Fotografski natečaj »GOZD IN ČLOVEK«
- 253 **Polona HAFNER, Jožica GRIČAR**
Zaključek projekta FORESDA
- 255 **Polona HAFNER, Jožica GRIČAR**
Spodbujanje inovativnih idej na področju mobilizacije lesa -
projekt ROSEWOOD
- 258 **Ljubo ČIBEJ**
V spomin na Janka Žigona 1932-2019
- IŠČEMO KARANTENSKE IN 259 **Ana BRGLEZ, Nikica OGRIS, Barbara PIŠKUR**
DRUGE GOZDU NEVARNE 260 **Andreja KAVČIČ**
ORGANIZME 261 **Kitajski pikčasti škržatek (*Lycorma delicatula*)**

Razmišljajmo globalno, delujmo lokalno

V zdajšnjem času je globalno trgovanje postalo stalnica. Les pri tem ni izjema, saj je trgovanje z lesnimi proizvodi glede na vrednost na visokem osmem mestu v svetovni trgovini. Les potuje iz ali v bolj oddaljene dežele z ladijskim ali železniškim transportom in lahko traja več tednov, preden prispe do končnega naročnika. Med transportom je les izpostavljen različnim negativnim dejavnikom in obstaja velika verjetnost okužbe z različnimi glivami in plesnimi, ki ga lahko razvrednotijo. Avtorji prvega prispevka tokratne številke so proučevali, v kolikšni meri razmere v ladijskem kontejnerju omogočajo razvoj gliv modrivk in plesni, ki povzročajo predvsem barvne spremembe lesa. V tem kontekstu se ponovno pojavlja vprašanje, zakaj kot ena najbolj gozdnatih držav uvažamo les iz drugih koncev sveta. Eden od pomembnih dejavnikov je prav gotovo pomanjkanje lesa za domačo lesnopredelovalno industrijo, saj dober del lastnega izvozmimo v sosednje dežele, kar je svojevrsten paradoks, ki ga bomo lahko rešili le s sistemskim pristopom vseh odločevalcev za vzpostavitev stabilne lokalne (državne) gozdno-lesne verige. Po drugi strani pa je eksotičen les cenjen zaradi svoje pregovorne trajnosti, mehanskih lastnosti in posebnih estetskih vrednosti. Na tem mestu je treba povečati zavest javnosti o pomenu uporabe domačih drevesnih vrst in njihovih pozitivnih lastnostih tudi zaradi ohranjanja okolja. Znanje domačih strokovnjakov je omogočilo razvoj metod zaščite lesa, ki bistveno izboljšajo njegovo trajnost in tako podaljšajo njegovo življenjsko dobo. Lesena fasada iz sibirskega macesna ima mnogo višji ogljični odtis kot fasada iz lokalno pridobljene in ustrezno zaščitene smrekovine ali macesnovine. Hkrati bi bil smiseln preobrat glede na pogoste estetske napake lesa, kot so razna razbarvanja, ki pa ne vplivajo na mehanske lastnosti lesa in bi jih namesto kot napake lahko obravnavali kot posebnosti in s tem kot nove tržne niše.

Gospodarjenje z gozdom pomeni tudi upravljanje s prostorom. Nekatere površine se zaraščajo, druge je treba izkrčiti zaradi različnih razlogov glede želje po drugačni namenski rabi. V skrajnem primeru so lahko na udaru tudi habitatna območja, ki so pomembna z vidika zaščite življenjskega prostora določene vrste ali habitatnega tipa. Kadar po strokovni presoji ni drugačne možnosti kot poseg v zaščiteno območje in je družbeni interes za spremembo rabe prevelik, takrat Zakon o ohranjanju narave omogoča vzpostavitev nadomestnega habitata. To pomeni, da se umetno vzpostavi prvotni habitatni tip ali življenjski prostor določene vrste na površini v ugodnem stanju in najmanj take velikosti, kot je bila površina, v katero je bilo poseženo. Primer dobre prakse v bližini Lendave predstavljamo v tej poletni številki. Tokratni strokovni članek pa ponuja nabor smernic za mnogonamensko in trajnostno gospodarjenje z gozdovi na Krasu. Prepričani smo, da bo prenekatera smernica prišla zelo prav pri pripravi gozdnogospodarskih načrtov v prihodnje.

dr. Mitja SKUDNIK, dr. Polona HAFNER

Mikroklimatske razmere v ladijskem kontejnerju

Microclimate conditions in an Intermodal Container

Miha HUMAR¹, Davor KRŽIŠNIK², Boštjan LESAR³

Izvleček:

Humar, M., Kržišnik, D., Lesar, B.: Mikroklimatske razmere v ladijskem kontejnerju; Gozdarski vestnik, 77/2019, št. 5-6. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 18. Prevod avtorji, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V ladijskem kontejnerju smo spremljali mikroklimatske razmere (relativna vlažnost zraka in temperatura). Kontejner je bil napolnjen s tehnično sušenim smrekovim lesom (*Picea abies*). Zaboju je bil na desettedenski poti med Slovenijo in Japonsko. Vzporedno s tem smo v laboratorijskih razmerah določili odpornost lesa smreke proti glivam modrivkam in glivam plesnim. Z analizo dinamične sorpcije vodne pare (DVS) smo določili sorpcijske lastnosti lesa. Na lesnih površinah, ki so bile izpostavljene klimi z relativno zračno vlažnostjo nad 93 %, so se razvila glivna obarvanja. Rezultati laboratorijskih testov so v skladju z meritvami v ladijskem kontejnerju. Relativna zračna vlažnost v kontejnerju je bila nižja od 93 %, zato na transportiranem lesu nismo opazili znakov plesnenja.

Glavne besede: Smrekov les, relativna zračna vlažnost, temperatura, glive modrivke, glive plesni

Abstract:

Humar, M., Kržišnik, D., Lesar, B.: Microclimate conditions in an Intermodal Container; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 77/2019, vol 5-6. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 18. Translated by authors, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

Microclimatic conditions (relative air humidity and temperature) were monitored in an intermodal container with technically dry Norway spruce (*Picea abies*) wood inside. Container was on its 10 weeks lasting transport from Slovenia to Japan. In parallel, the susceptibility of Norway spruce wood to discolouring fungi was determined in laboratory conditions and sorption properties of wood were elucidated with a dynamic vapour sorption (DVS) analysis. Considerable fungal discoloration developed on wood surfaces that were exposed to a climate with RH above 93%. The results of the laboratory assessment correlated with the observations of mould development in the container. The RH in the container was below 93%, so there was no mould growth on the transported Norway spruce wood.

Key words: Norway spruce wood, relative humidity, temperature, mould, blue stain fungi

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Tudi v svetovnem merilu sodi les med zelo pomembne surovine. Po vsem svetu poteka globalizirana trgovina z lesom. Zaradi nizke gostote in relativno nizke vrednosti se za transport lesa pogosto poslužujejo ladijskega transporta. Zložaje desk navadno postavijo neposredno v ladijski trup, vedno pogostejši pa postaja tudi transport v kontejnerjih. Skupina lesnih proizvodov (hlodi, okrogel les, deske, plošče, peleti, sekanci ...) so tako glede na vrednost uvrščeni na osmo mesto

v svetovni trgovini; za gorivi, transportnimi sredstvi, pisarniško in telekomunikacijsko opremo, kemikalijami, rudninami, jeklom in oblačili (FAO, 2007). Med transportom obstaja velika verjetnost okužbe lesa z glivami modrivkami in plesnimi (Baecker in sod., 1995; Welling in Lambertz, 2008).

Glive modrivke povzročajo širok spekter barvnih sprememb: vse od svetlo sive, prek temno sivih, modrih, rjavih, zelenih do črnih odtenkov. Barva pomodrelega lesa je odvisna od strukture melanina in strukture samega lesa (Humar in sod., 2008). Glive modrivke pogosteje obarvajo beljavo, čeprav jih pri

¹ Prof. dr. M. H., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenija, miha.humar@bf.uni-lj.si

² dr. D.K., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenija, davor.krzisnik@bf.uni-lj.si

³ Doc. dr. B. L., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenija, bostjan.lesar@bf.uni-lj.si

nekaterih vrstah v poznejših stopnjah okužbe najdemo tudi v jedrovini. Te gliv lahko okužijo iglavce in listavce. Poleg tega jih je mogoče videti tudi na iverju za izdelavo ivernih plošč in papirja ter na gradbenem, stavbnem in površinsko premazanem lesu (Schmidt, 2006). Razvoj gliv modrivk poteka večinoma v beljavi, kjer se širijo preko trakovnega parenhima. Hranijo se z vsebino parenhimskih celic. Glavni vir hrane so enostavni sladkorji in škrob. Poznamo okoli 250 vrst gliv modrivk, ki povzročajo obarvanost oziroma pomodrelost lesa ter jih uvrščamo v deblo zaprtotrošnic (*Ascomycota*) in nepopolnih gliv (*Fungi imperfecti*) (Kaarik, 1980). Po drugi strani plesni pogosto povzročajo površinska in globinska obarvanja, v nekaterih primerih celo mehko trohnobo (Troya in sod., 1990). Razvoj teh gliv je zelo odvisen od mikroklimatskih razmer (Kržišnik in sod., 2018). Čeprav je ladijski transport zelo pogost, v dostopni literaturi še nismo zasledili podatkov o mikroklimatskih razmerah med ladijskim transportom.

V literaturi ni veliko podatkov o optimalnih oziroma kritičnih razmerah za razvoj gliv modrivk in plesni. Razmere so odvisne od vrste glive in substrata. Na splošno je sprejeto dejstvo, da je kritična relativna zračna vlažnost za razvoj gliv na beljavi rdečega bora (*Pinus sylvestris*) od 75 % do 80 % (Viitanen in Ritschkoff 1991; Johansson in sod. 2012). Uspešnost rasti gliv modrivk in plesni je tako zelo odvisna od relativne zračne vlažnosti, temperature in podlage oziroma lesne vrste.

Ker se je kritičnim razmeram med transportom težko izogniti, je les pogosto zaščiten z biocidnimi proizvodi na osnovi borove kisline, kvarternih amonijevih spojin, IPBC, propikonazola in/ali fenpropimorfa (Unger in sod. 2001). V Sloveniji sta na Uradu za kemikalije RS v ta namen prišla dva proizvoda, in sicer WOLSIN FL-35 (BASF Wolman GmbH) in ANTIBLU SELECT 3787 (Arch Timber Protection Limited). V teh biocidnih proizvodih je koncentracija biocidnih učinkovin relativno majhna in je namenjena kratkotrajni zaščiti lesa med transportom. Nekatere biocidne učinkovine (fenpropimorf) so načrtovane tako, da propadejo v nekaj tednih (Unger in sod., 2001; Humar, 2010). S podobnimi rešitvami ščitijo tudi tekstil med transportom, da ne splesni. Kakorkoli, vedno več uporabnikov želi les brez kakršnihkoli biocidov, še posebno,

če je les namenjen za izdelavo kuhinjske opreme in kuhinjskih pripomočkov. Zato smo želeli v tem prispevku proučiti, ali klimatske razmere v ladijskem kontejnerju omogočajo razvoj gliv modrivk in plesni ali ne.

2 MATERIALI IN METODE

2 MATERIALS AND METHODS

Poizkus je bil narejen na smrekovem lesu (*Picea abies*). Vsi vzorci so bili izdelani iz iste deske. Tako smo zmanjšali variabilnost. Pet vzorcev (6,5 cm x 2,5 cm x 0,5 cm) smo zložili v polietilenske komore (V = 1 L). Polovica volumna komore je predstavljala čaša, zapolnjena z nasičeno solno raztopino. Na tak način smo v komori ustvarili ciljno relativno zračno vlažnost, kot jo opisuje Pallumbo s sodelavci (2016). Uporabili smo pet nasičenih solnih raztopin, in sicer: NaCl (75 % RH), NH₄Cl (80 % RH), KCl (85 %), Na₂CO₃ (92 % RH) in destilirano vodo (98 % RH). Teoretične relativne zračne vlažnosti v komori smo potrdili z dejanskimi meritvami mikroklimatskih razmer. Komore z vzorci smo postavili v inkubator s kontrolirano temperaturo, in sicer 20 °C in 25 °C. Razvoj plesni na površini smo v tedenskih intervalih spremljali deset tednov zapored. Ob vsakokratnem ocenjevanju smo ocenili delež plesnive površine v odstotkih. Prisotnost gliv na površini lesa smo ovrednotili tudi z mikroskopsko analizo. Zanj smo uporabili laserski konfokalni vrstični mikroskop (Olympus, Lext OLS 5000). Uporabili smo objektiv s 50-kratno povečavo. Povečava na zaslonu je bila okoli 600-krat. Za mikroskopsko tehniko ni potrebna posebna priprava, zato je še posebej primerna za preiskave vlažnega in trhlega lesa.

Poleg relativne zračne vlažnosti na rast gliv vpliva tudi vlažnost lesa. Zato smo pri izbranih relativnih zračnih vlažnostih določili vlažnost lesa. Povezavo med relativno zračno vlažnostjo in vlažnostjo lesa smo določali z napravo DVS (Dynamic Vapour Sorption, Intrinsic 2, Surface Measurement Systems) pri temperaturi 25 °C v območju od 0 % do 95 % relativno zračno vlažnostjo. Meritve smo izvajali v 5 % intervalih.

Vzporedno smo v ladijski kontejner, napolnjen s tehnično sušenim smrekovim lesom, namestili senzor in opremo za beleženje podatkov. Za raziskavo smo uporabili opremo podjetja Scantronik. Senzor (Thermo-Hygro sensor) je

Preglednica 1: Vpliv temperature in relativne zračne vlažnosti (RZV) na razvoj gliv plesni na površini smrekovega lesa
 Table 1: Influence of temperature and RH on the development of mould on the surface of wood samples

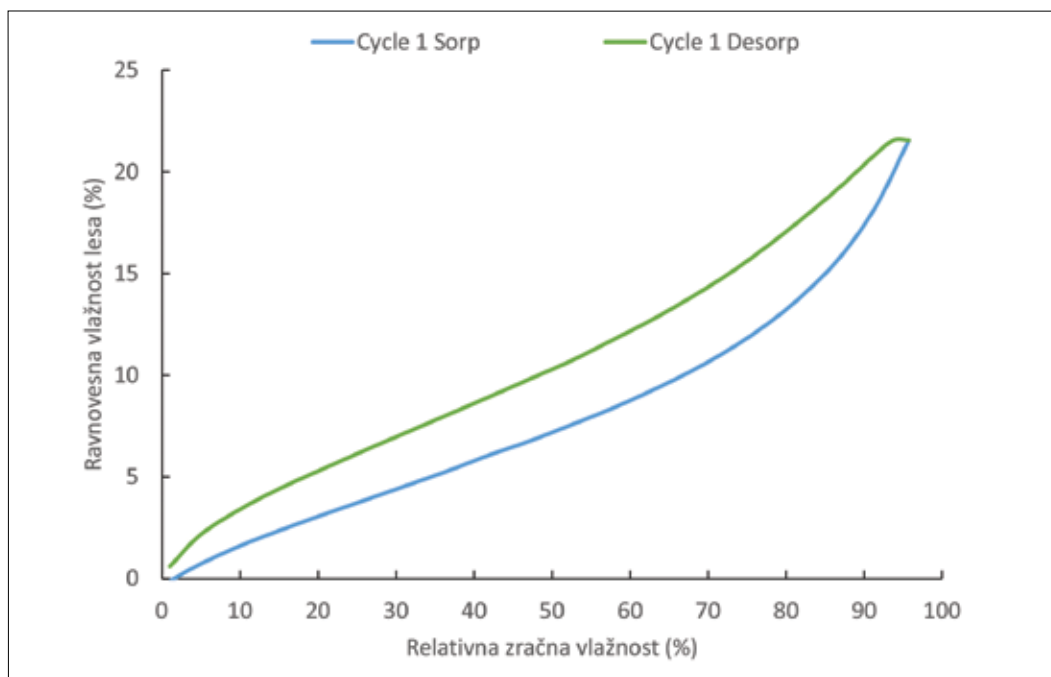
Tedni izpostavitve									
T (°C)	RZV (%)	3	4	5	6	7	8	9	10
Delež površine vzorcev, ki so ga prerastle glive plesni (%)									
25	75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5
	79	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	83	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,5
	93	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,5	3,5	4,5
	98	1,0	5,6	5,8	6,4	8,9	11,8	12,7	14,3
20	74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	3,0
	98	9,5	23,0	26,5	37,5	40,2	58,0	72,5	75,5



Slika 2: Rast plesni na površini lesa
 Figure 2: Growth of staining fungi on the surface of the wood

Slika 3 prikazuje povezanost med vlažnostjo lesa in relativno zračno vlažnostjo. Ta povezava je znana. Z večjo relativno zračno vlažnostjo (RZV) se večja tudi vlažnost lesa. Pri RZV 95 % znaša vlažnost lesa 21,5 %, pri RZV 90 % je bila vlažnost lesa 18,3 %, pri RZV 85 % smo določili 15,8 % vlažnost lesa in pri RZV 75 % je vlažnost lesa znašala 12,5 %. Podatki povsem sovpadajo s podatki iz literature (npr. Simón in sod., 2017). Kakorkoli, tudi pri RZV 95 % je vlažnost smrekovega lesa prenizka, da bi se na lesu razvile glive

razkrojevalke. Iz literarnih podatkov je mogoče razbrati, da so mejne vlažnosti v največji meri odvisne od vrste glive. Na primer Schmidt (2006) poroča, da je minimalna vlažnost za razkroj lesa pri glivah *Fibroporia vaillantii* in *Gloeophyllum trabeum* 30 %, pri glivah *Coniophora puteana* in *Serpula lacrymans* so te vrednosti nekoliko nižje. Na podlagi meritev vlažnosti lesa v realnih objektih smo ugotovili, da se za mejno vlažnost nemodificiranega lesa uporablja meja 25 % (Kržišnik in sod. 2018).



Slika 3: Adsorpcijska in desorpcijska krivulja smrekovega lesa

Figure 3: Adsorption and desorption isotherms for spruce wood

Preglednica 2: Število in delež meritev z relativno vlažnostjo (RZV) in temperature nad določeno mejno vrednostjo
Table 2: Number and percentage of measurements when the relative humidity (RH) or temperature (t) were above a specific threshold.

RZV (%)	Število meritev RZV nad mejno vrednostjo	Delež meritev RZV nad mejno vrednostjo (%)	t (°C)	Število meritev t nad mejno vrednostjo	Delež meritev t nad mejno vrednostjo (%)
75	882	56	10	905	57
79	581	37	15	685	43
83	128	8	20	469	30
93	1	0	25	144	9
98	0	0	30	0	0

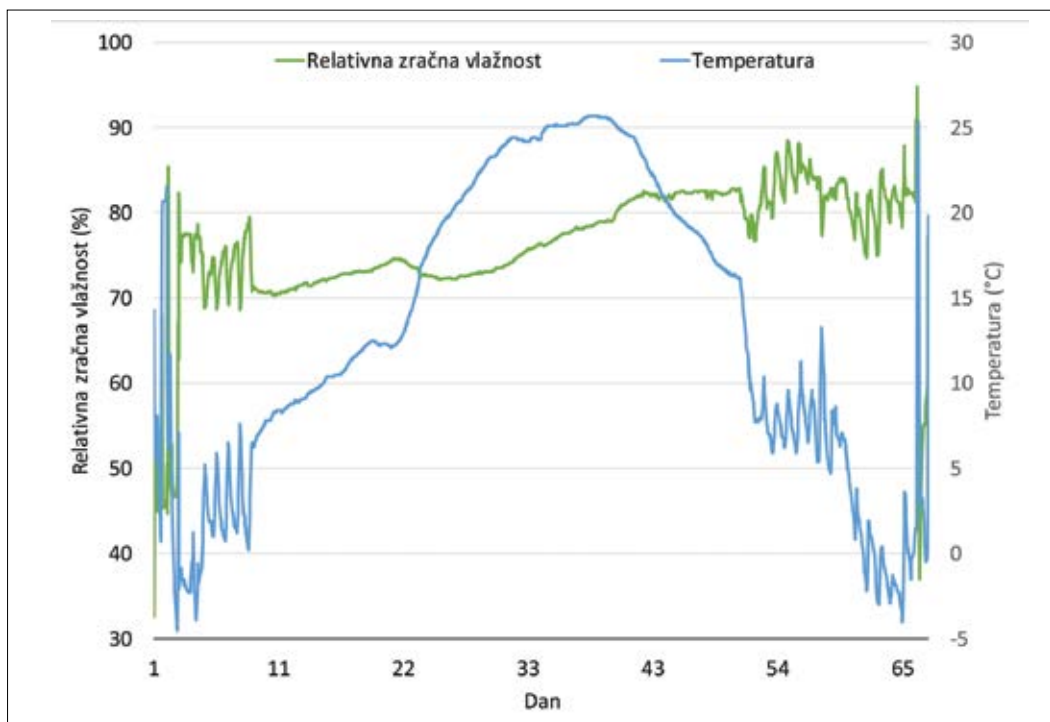
Gibanje relativne zračne vlažnosti in temperature v kontejnerju med transportom je razvidno iz preglednice 2 in slike 3. Iz gibanja temperature je razvidno, da je kontejner potoval iz zimskih razmer v toplejše in se vrnil na sever v zimske razmere. V kontejnerju smo zabeležili najnižjo temperaturo $-4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, ki smo jo zabeležili na začetku poti. Najvišja temperatura ($25,8\text{ }^{\circ}\text{C}$) je bila zabeležena 37. dan transporta. Upoštevati je treba, da je ladja potovala po morju, tako da je temperatura morja blažila temperaturna nihanja. Iz podatkov je mogoče razbrati, da je bila temperatura nad $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 57 % časa poti. Ta čas vključuje nočne in tudi dnevne temperature. Skoraj tretjino časa je bila temperatura višja od $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Za razliko od temperature se je relativna zračna vlažnost počasi večala ves čas poti. Na primer: v prvi tretjini poti je bila RZV 70,5 %, v drugi 76,9 % v zadnji pa 80,5 % (Preglednica 2, Slika 4). Ker je bil kontejner zapolnjen s tehnično sušenim lesom, z izhodiščno vlažnostjo okoli 12 %, predvidevamo da je les služil kot neke vrste blažilec razlik. Les je absorbiral vodo in tako blažil klimatske razmere

v kontejnerju. Vlažnost lesa po koncu transporta se je povečala za dve odstotni točki. Na srečo je takšna vlažnost še vedno prenizka za razkroj ali glivno obarvanje lesa. Zato obstaja verjetnost, da bi se v primeru daljše poti ali ob transportu manj odpornega lesa na lesu pojavilo plesenje. Po drugi strani ta podatek nakazuje, da je tehnično sušenje žaganega lesa pred transportom smiselno in je to učinkovit način zaščite lesa med transportom.

4 ZAKLJUČKI

4 CONCLUSIONS

Mikroklimatske razmere (relativna zračna vlažnost in temperatura) v ladijskem kontejnerju na poti med Slovenijo in Japonsko niso bile ugodne za razvoj gliv modrvik in plesni. Relativna vlažnost zraka je bila pod kritično mejo 83 % veliko večino časa (91 %). Med transportom se je relativna zračna vlažnost počasi večala, zato obstaja verjetnost, da bi se v primeru daljšega transporta razmere še poslabšale, kar bi se lahko odrazilo v plesenju lesa.



Slika 4: Gibanje temperature in relativne zračne vlažnosti v kontejnerju z lesom

Figure 4: Changes of the temperature and relative air humidity in container with wood during transport.

5 SUMMARY

Wood is one of the most important materials and, as such, part of global trade. For example, forest products, as a group, the 8th most valuable transported goods, following fuels, transport equipment, office and telecom equipment, chemicals, iron and steel, and clothing (FAO 2007), what clearly indicates the importance of the wood trade. Wood, as bulk material, is frequently transported by ship, either in containers or in the hold of a general cargo vessel. During the transport wood is susceptible to staining and moulding fungi. From the literature, it can be resolved, that growth of the moulds was studied on growth on stored and blocked wood, on piled wood chips, within buildings, on wallpapers, silicone in bathrooms ... Generally, moulding is favoured by high substrate moisture (water activity 0.9 – 1.0), high air humidity around 95%, warmth and insufficient ventilation. Critical relative humidity for the development of moulds on Scots pine sapwood as well as spruce wood is between 75% and 80%.

Experiment was performed on Norway spruce wood (*Picea abies*). All specimens were made from the single oven dry plank. Wood was technically dry with initial MC of 12%. Parallel specimens (were positioned in a polyethylene container with defined climate at different predefined temperatures. Growth of the fungi was regularly monitored. In parallel a Scantronik Thermofox data logger, equipped with RH and temperature sensors (Thermo - Hygro - Sensor) was placed in a ship container between the spruce wood specimens. The container travelled from the port of Koper (Slovenia) to Tomakomai (Japan) for 66 days.

Results clearly indicates that the microclimatic conditions (RH and temperature) in a container traveling from Slovenia to Japan were unfavourable for the moulds development on spruce wood. RH was below 83% for 91% of the transport time. But if did RH in the container increased over time; it is likely that a longer transport time would result in moulding, as indicated from laboratory trials. Further test on containers over longer transport periods, during warmer seasons should be performed in the future.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGMENTS

Prispevek je rezultat več med seboj povezanih projektov, ki jih je sofinancirala Agencija za raziskovalno dejavnost RS: L4-7547 – Obnašanje lesa in lignoceluloznih kompozitov v zunanjih razmerah, P4-0015 – Programska skupina les in lignocelulozni kompoziti, 0481-09 Infrastrukturni center za pripravo, staranje in terensko testiranje lesa ter lignoceluloznih materialov (IC LES PST 0481-09). Del raziskav je potekal tudi v okviru projektov Razvoj verig vrednosti v okviru razpisov Strategije pametne specializacije; TIGR4smart (C3330-16-529003) in Woolf.

7 LITERATURA

7 REFERENCES

- Baecker, A. A. W.; Behr, M.; Shelver, G.D. 1995. Anti-bluestain treatment developed for log cargoes stacked in subtropical conditions for export on logging ships. *The International Research Group for Wood Protection*. Stockholm, Sweden. IRG/WP 95-30081
- EN 350 2016. Durability of wood and wood-based products - Testing and classification of the resistance to biological agents, the permeability to water and the performance of wood and wood-based materials. European Committee for Standardisation, Bruselj, Belgija
- FAO. 2007. Global wood and wood products flow trends and perspectives. FAO Advisory Committee on Paper and Wood Products. Shanghai, China, 13 p.
- Fung, F.; Clark, R. F. 2004. Health Effects of Mycotoxins: A Toxicological Overview. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology* 42(2):217–234
- Humar, M. 2010. Pregled registriranih biocidnih pripravkov za zaščito lesa na slovenskem tržišču. *Les* 62(3/4): 105–108.
- Humar, M.; Vek, V.; Bučar, B. 2008. Properties of blue-stained wood. *Drvena industrija* 59(2):75–79.
- Johansson, P.; Ekstrand-Tobin, A.; Svensson, T.; Bok, G. 2012. Laboratory study to determine the critical moisture level for mould growth on building materials. *International Biodeterioration & Biodegradation* 73:23–32.
- Kaarik, A. 1980. Fungi causing sap stain in wood. Swedish University of Agriculture Science, Department of Forest Products, 114
- Khan, A.A.H.; Karuppaiyil, S.M. 2012. Fungal pollution of indoor environments and its management. *Saudi Journal of Biological Sciences* 19:405–426.

- Kržišnik, D.; Lesar, B.; Thaler, N.; Humar, M. 2018. Influence of natural and artificial weathering on the colour change of different wood and wood-based materials. *Forests* 9(8): 1–22.
- Kržišnik, D.; Lesar, B.; Thaler, N.; Humar, M. 2018. Micro and material climate monitoring in wooden buildings in sub-Alpine environments. *Construction & building materials* 166: 188–195.
- Palumbo, M.; Lacasta, A.M.; Navarro, A.; Giraldo, M.P.; Lesar, B. 2016. Improvement of fire reaction and mould growth resistance of a new bio-based thermal insulation material. *Construction and Building Materials* 139:531–539.
- Schmidt, O. 2006. *Wood and Tree Fungi*. Springer-Verlag, Berlin
- Simón, C.; García Fernández, F.; García Esteban, L.; de Palacios, L.; Hosseinpourpia, R.; Mai, C. 2017. Comparison of the saturated salt and dynamic vapor sorption methods in obtaining the sorption properties of *Pinus pinea* L. *European Journal of Wood and Wood Products*. doi:10.1007/s00107-016-1155-6
- Troya De, M.T.; Navarrete, A.M.; Relano, E. 1990. Analysis of the degradation of carbohydrates by blue-stain fungi. The International Research Group on Wood Protection, Stockholm, IRG/WP 90-1457, 13
- Unger, A.; Schniewind, A.P.; Unger, W. 2001. *Conservation of Wood Artifacts*, a handbook. Springer, Berlin
- Viitanen, H.; Ritschkoff, A.C. 1991. Mould Growth in Pine and Spruce Sapwood in Relation to Air Humidity and Temperature. Report no 221, Swedish University of Agricultural Sciences
- Welling, J.; Lambertz, G. 2008. Environmentally friendly temporary anti-mould treatment of packaging material before drying. *Maderas. Ciencia y tecnología* 10(1):25–33.

Analiza uspešnosti vzpostavitve nadomestnega habitata Črni log – Hotiška gmajna s poudarkom na rastni uspešnosti sadik

Analysis of the Success of Introduction of Replacement Habitat Črni log – Hotiška gmajna with Emphasis on Growth Efficiency of Planted Seedlings

Samar AL SAYEGH PETKOVŠEK¹

Izvleček:

Al Sayegh Petkovšek S.: Analiza uspešnosti vzpostavitve nadomestnega habitata Črni log – Hotiška gmajna s poudarkom na rastni uspešnosti sadik; Gozdarski vestnik, 77/2019, št. 5–6. V slovenščini s izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 27. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Analizirali smo vzpostavitev nadomestnega habitata Črni log – Hotiška gmajna, ki je bil osnovan jeseni 2010 s sajenjem predvsem dveletnih sadik drevesnih in grmovnih vrst kot omiljitveni ukrep zaradi izgube gozdnih površin v Črnem logu ob izgradnji avtocestnega odseka Beltinci-Lendava. V obdobju od 2011 do 2017 smo določili deleže preživetja, izdelali ocene vitalnosti in določili višinski ter debelinski prirastek za 566 sadik sedmih drevesnih vrst (črna jelša, dob, gorski javor, divja češnja, maklen, čremsa in poljski brest), rastočih na 26 raziskovalnih ploskvah. Sajenje je bilo praviloma uspešno pri vseh analiziranih vrstah, z izjemo divje češnje, kljub nekoliko večjem izpadu v drugem ravnem obdobju (dob, črna jelša, čremsa) oziroma še tri leta po sajenju (dob). Domnevamo, da je na zmanjšano preživetje sadik v letu 2012 vplivala suša v obdobju od oktobra 2011 do februarja 2012. Hkrati so v aprilu 2012 poročali o spomladanski pozebi, za katero je zlasti občutljiv dob, katerega povprečni delež preživetja se je povečal na okoli 70 % šele v letu 2015 in se nato ni več bistveno spremenil. Na podlagi opaženih poškodb divje češnje, čremse in maklena že v letu 2011 ter gorskega javorja in poljskega bresta v letu 2012 sklepamo, da je tudi objedanje divjadi vplivalo na manjši delež preživetja, vendar manj kot neugodne vremenske razmere. V tretjem letu (2013) po vzpostavitvi nadomestnega habitata sta bila povprečni višinski in debelinski prirastek na koreninskem vratu za vse drevesne vrste, z izjemo divje češnje, pozitivna in bistveno večja od prejšnjega ravnega obdobja (april 2011 – april 2012). Upoštevanje deleže preživetja, višinsko in debelinsko priraščanje ter delež vitalnih sadik je najuspešnejša drevesna vrsta črna jelša, kar je pogoj za oblikovanje načrtovanega jelševga sestoja. Med vsemi opazovanimi vrstami pa je najmanj uspešna divja češnja. Delež preživetja sadik je bil namreč vseskozi manjši od zahtevanih 70 %, zato smo ocenili, da sajenje divje češnje na izbranih raziskovalnih ploskvah ni bilo uspešno. Na podlagi ugotovitev so jo že v jeseni 2013 ponovno sadili, vendar zunaj raziskovalnih ploskev in zato slednje ne vpliva na predstavljene rezultate. Lahko zaključimo, da se med Hotiško gmajno in Črnim logom uspešno vzpostavlja gozdni habitat, ki nadomešča prejšnje njivske površine in da bo lahko nadomestil oziroma omilil škodo zaradi izgube gozdnih površin v Črnem logu ob izgradnji avtoceste A5 na odseku Beltinci-Lendava. Pričakujemo, da bo nastali gozdni sestoj v naslednjih letih omogočil gnezdenje srednjega detla in belovratnega muharja, ki sta zaradi gradnje avtoceste izgubila del svojega habitata.

Ključne besede: nadomestni habitat, Črni log – Hotiška gmajna, *Alnus glutinosa* (L.) Gartn., *Quercus robur* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer campestre* L., *Prunus avium* L., *Prunus padus* L., *Ulmus minor* Mill., sadike

Abstract:

Al Sayegh Petkovšek S.: Analysis of the Success of Introduction of Replacement Habitat Črni log – Hotiška gmajna with Emphasis on Growth Efficiency of Planted Seedlings; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 77/2019, vol 5-6. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 27. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

We analyzed the introduction of the replacement habitat Črni log – Hotiška gmajna, which was founded in fall 2010 by planting mainly two-year seedlings of tree and shrub species as a mitigation action because of the forest area loss in Črni log due to the construction of the Beltinci-Lendava highway section. In the period 2011 – 2017 we determined the survival shares, prepared vitality evaluations and determined height and diameter increment for seven tree species (black alder, pedunculate oak, sycamore maple, wild cherry, field maple, bird cherry, and field elm) growing on 26 research plots. As a rule, the planting was successful with all analyzed species except for the wild cherry, despite a bigger loss in the second growth period (pedunculate oak, black alder, bird cherry) or three years after planting (pedunculate oak). We assumed the decreased survival of the seedlings in 2012 was affected by the drought in the period from October 2011 to February 2012. At the same time, there were reports on spring frost, which mainly the pedunculate oak is susceptible to. Its mean survival rate increased to around 70 % only in 2015 and has not changed significantly since. On the basis of the noticed damage with wild cherry, bird cherry and field maple in 2012, we gather that also browsing by the game affected the lesser survival rate but to a lesser extent

than the unfavorable weather conditions. In the third year (2013) after the replacement habitat introduction, the mean height and diameter increments at the root collar were positive and significantly larger than in the previous growth period (April 2011 – April 2012) for all tree species except wild cherry. Considering the survival rates, height and diameter increments and the share of vital seedlings, the most successful tree species is the black alder. This is a condition for forming the planned alder stand. The least successful among all monitored species is wild cherry. The survival rate of the seedlings was under the required 70 % all the time, therefore we evaluated the wild cherry planting on the selected research plots as unsuccessful. On the basis of the findings, its repeated planting took place already in fall 2013 but outside of the research plots; therefore, it does not affect the presented results. We can conclude, that a replacement forest habitat is being successfully established between Hotiška gmajna and Črni log. It replaces former field areas and will be able to fill in or, respectively, mitigate the damage because of the loss of the forest areas in Črni log due to the construction of A5 highway in the Beltinci-Lendava section. We expect the emerging forest stand to enable the nesting of the middle spotted woodpecker and collared flycatcher, who lost a part of their habitat due to the highway construction.

Key words: replacement habitat, Črni log – Hotiška gmajna, *Alnus glutinosa* (L.) Gartn., *Quercus robur* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer campestre* L., *Prunus avium* L., *Prunus padus* L., *Ulmus minor* Mill., seedlings

1 UVOD

1 INTRODUCTION

V skladu z *Zakonom o ohranjanju narave* (Ur. l. RS, št. 96/04 in nadlj.) je med možnimi oblikami ukrepov, s katerimi se omilijo posledice posega v naravo oziroma nadomesti predvidena ali povzročena okrnitev narave, tudi vzpostavitev nadomestnega habitata, ki ima enake naravovarstvene vrednosti kot območje

na katero je poseg bistven o vplival (Kolarič in Golo-
bič, 2011; Klemenčič in Klink, 2015). Nadomestni
habitat je območje, kjer se nadomešča s posegom
uničen prvotni življenjski prostor vrste ali habitatni
tip in je namenjen, da se ohrani populacija vrste
oziroma vrsta ali habitatni tip v prvotnem obsegu
ali v ugodnem stanju (Kaligarič, 2010).



Slika 1: Lokacija nadomestnega habitata Črni log – Hotiška gmajna, ki je označena z rumeno, in trasa avtoceste A5.
Figure 1: Location of the replacement habitat Črni log – Hotiška gmajna, marked with yellow and the route of the A5 motorway.

¹ doc. dr. S. A. P., Visoka šola za varstvo okolja, SI-3320 Velenje, Slovenija. samar.petkovsek@vsvo.si

Odločitev o vzpostavitvi nadomestnega habitata Črni log – Hotiška gmajna, katerega uspešnost vzpostavitve obravnavamo v pričujočem članku, je bila sprejeta v sklopu presoje vplivov izgradnje avtoceste A5 na okolje. V Poročilu o vplivih na okolje za AC odsek Beltinci-Lendava (Poročilo v vplivih na okolje..., 2004) in ustreznem državnem prostorskem načrtu (DPN) je bilo določeno, da se zaradi poseka dreves in s tem zmanjšanja gozdnih površin v Črnem logu kot izravnalni ukrep za ptice uredi nadomestni habitat na območju med Hotiško gmajno in Črnim logom. V DPN je nadalje navedeno, da je za povezavo teh gozdnih površin v enoten gozdni prostor treba pogozditi približno 20 ha, kar je približno 200 m širok pas prehodne površine med Hotiško gmajno in Črnim logom (Ur. l. RS; št. 37/2005).

Črni log je skupaj s Polanskim logom del območja Natura območja 2000: SPA Mura (ID: SI500010) in ekološko pomembnega območja EPO Mura – Radmožanci (ID: 42100). Črni log obsega poplavne gozdove, ki jih tvori raznovrstna gozdna vegetacija, vključno s sestojem črnojeleševja s številnimi ogroženimi in zavarovanimi rastlinskimi ter živalskimi vrstami. Med slednjimi je evidentiranih 200 vrst ptic, med katerimi je 110 gnezdk (Kolarič, 2010; Kolarič in Golobič, 2011; Dakskobler in sod., 2013; Raduha, 2016). Nadomestni habitat Črni log – Hotiška gmajna se vzpostavlja prednostno zaradi dveh vrst iz Dodatka I Evropske direktive o pticah (Uradni list EU, 2009), ki sta zaradi izgradnje ceste izgubili del svojega habitata, in sicer: srednji detel (*Dendrocopos medius* (Linnaeus, 1758)) in belovratni muhar (*Ficedula albicollis* (Temminck, 1815)) (Načrtovanje ukrepov..., 2009).

V sklopu obveznosti investitorja (DARS, d. d., Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji) za izvedbo omilitvenega ukrepa so v jeseni 2010 pogozdili območje med Polanskim in Črnim logom na območju njiv (Sliki 1, 2). V naslednjem letu (2011) se je začel izvajati monitoring vzpostavitve nadomestnega habitata (Al Sayegh Petkovšek in Pokorny, 2018) z namenom spremljati rastno uspešnost sadik, rastočih na izbranih raziskovalnih ploskvah, z: (i) meritvijo rastnih parametrov, (ii) ugotavljanjem deleža preživetja in (iii) ocenjevanjem vitalnosti oziroma poškodovanosti posame-

znih posajenih drevesnih vrst (Projektna naloga..., 2010). V pričujočem članku smo predstavili pridobljene rezultate in ugotovitve monitoringa za obdobje 2011 – 2017, ki je pomembno za vzpostavitev nadomestnega habitata.

2 METODE

2 METHODS

2.1 Raziskovalno območje in izbira raziskovalnih ploskev

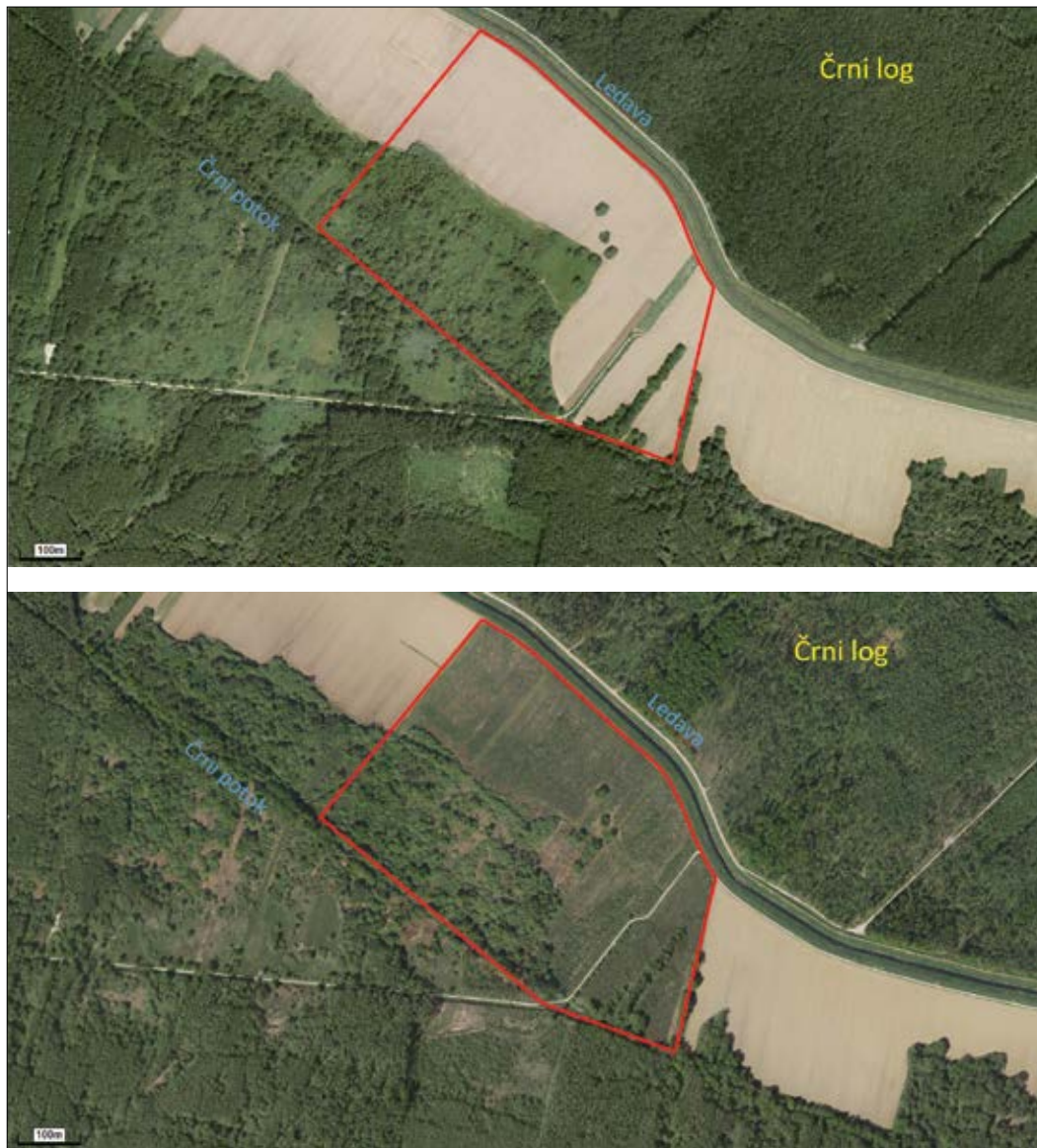
2.1 Study area and selection of research plots

Območje nadomestnega habitata leži ob reki Ledavi med Hotiško gmajno in Črnim logom. Na severu ga omejujeta poljska pot in reka Ledava, na jugu pa gozd in potok Črnec. Severno od Ledave se razprostira Črni log, katerega nadaljevanje je nadomestni habitat (Sliki 1, 2). Nadomestni habitat je na aluvialni ravnini reke Ledave, površino ravnine pokriva glinena skorja, v katero so ponekod vključeni vložki peščenega melja in peska, ki sta jih naplavili Mura ali Ledava. Podtalnica območja je visoka, Ledava pa odvodnjava večino površinskih voda preko potokov Črnec, Kopica, Libernica in Črni potok. Omenjeni potoki imajo hudourniški značaj, saj glede na padavine narastejo oziroma presahnejo. Prekmurje (skupaj s Črnim logom) je območje s subpanonskimi podnebnimi značilnostmi in leži na prehodu iz hribovite subalpske v ravninsko panonsko podnebno območje (Načrt krajinske..., 2010).

Nadomestni habitat je bil osnovan s sajenjem dveletnih sadik gozdnih drevesnih vrst na okoli 12 ha površine njiv; skupaj z območjem, ki se naravno zarašča (8 ha) (Slika 2), pa se nadomestni habitat razprostira na okoli 20 ha. Na območju nadomestnega habitata Črni log – Hotiška gmajna bosta nastala dva sestoj: sestoj črne jelše (*Alnus glutinosa* (L.) Gartn.) in sestoj hrasta doba (*Quercus robur* L.). Prevladujoč bo gozd črne jelše na površini 8 ha, znotraj območja pa sta oblikovani dve jedri hrasta doba, vsaka s površino 2,4 ha. Znotraj območja doba so posajene skupine maklena (*Acer campestre* L.), gorskega javorja (*Acer pseudoplatanus* L.) in divje češnje (*Prunus avium* L.). V vsaki skupini je od 20 do 25 osebkov/sadik. Sadike poljskega bresta (*Ulmus minor* Mill.) in čremse (*Prunus padus* L.) so posajene posamično po celotni

površini nadomestnega habitata. Sadike gozdnih drevesnih vrst so imele spričevalo o istovetnosti in kakovosti gozdnega reprodukcijskega materiala (Načrt krajinske ..., 2010). V skladu z načrtom sajenja je bilo predvideno, da se sadijo dveletne

sadike tipa 2 + 0* (dveletna sadika - spodrezana, velikost od 60 do 100 cm oziroma od 50 do 80 cm) (ibid.) v sadilne jamice. V prvih dveh letih je bila dvakrat na leto opravljena obžetev mladja.



Slika 2: Ortofoto posnetka območja nadomestnega habitata iz obdobja 2009 – 2011 (zgoraj) in 2015 – 2016 (spodaj), ki prikazujeta uspešno zaraščanje in vzpostavitev gozdnega habitata. Z rdečo črto je označeno območje nadomestnega habitata.

Figure 2: Orto photos of the area of the substitute habitat from 2009 – 2011 (above) and 2015 – 2016 (below) showing successful overgrowing and establishment of a forest habitat. The red line indicates the area of the replacement habitat.

Preglednica 1: Izbrane drevesne vrste, število in delež posajenih sadik, število raziskovalnih ploskev, število sadik in delež sadik, ki so vključene v monitoring

Table 1: Selected tree species, number and share of planted seedlings, number of research plots, and number and share of seedlings included in the monitoring.

	Zasajeno št. sadik*	Delež posajenih sadik	Število raziskovalnih ploskev	Št. sadik, vključenih v monitoring	Delež sadik, vključenih v monitoring
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gartn.	20.250	54,8 %	8**	200	1,0 %
<i>Quercus robur</i> L.	13.500	36,6 %	9	225	1,7 %
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	900	2,4 %	3	62	6,9 %
<i>Prunus avium</i> L.	900	2,4 %	3	48	5,3 %
<i>Acer campestre</i> L.	630	1,7 %	2	41	6,5 %
<i>Ulmus minor</i> Mill.	450	1,2 %	1	20	4,4 %
<i>Prunus padus</i> L.	270	0,9 %	2	20	7,4 %
	36.900	100 %	28	616	1,7 %

Opombe:

* Zasajeno število sadik je povzeto iz tehničnega poročila (Načrt krajinske ..., 2010).

** Deleži preživetja in ocene vitalnosti smo določili za 150 sadik na šestih raziskovalnih ploskvah, višine ter premere koreninskega vratu pa za 200 sadik na osmih raziskovalnih ploskvah.

Na robu nadomestnega habitata se je s sajenjem sedmih grmovnic: (navadna leska (*Corylus avellana* L.), rdeči dren (*Cornus sanguinea* L.), eno-vratni glog (*Crataegus monogyna* Jacq.), navadna kalina (*Ligustrum vulgare* L.), navadna krhlika (*Rhamnus frangula* L.), navadni šipek (*Rosa canina* L.), navadna brogovita (*Viburnum opulus* L.) in dveh gozdnih drevesnih vrst – navadna jerebika (*Sorbus aucuparia* (L.) Crantz) in lesnika (*Malus sylvestris* (L.) Mill.) – osnoval gozdni rob, ki je v povprečju širok 4 m. Navedene grmovne in drevesne vrste niso vključene v monitoring, predstavljajo pa okoli 9 % vseh posajenih sadik v sklopu vzpostavitve nadomestnega habitata.

Monitoring uspešnosti vzpostavitve nadomestnega habitata smo izvajali na izbranih raziskovalnih ploskvah, ki smo jih izbrali na območju nadomestnega habitata z namenom zajeti kar najbolj raznolike življenjske razmere za rast sadik. Raziskovalne ploskve so praviloma kvadratne oblike, kjer je v petih vrstah zasajenih 25 sadik. Gostota sajenja črne jelše je 2.500 sadik/ha, gostota doba pa 4.000 sadik/ha. Ogljiča posameznih ploskev smo označili z barvo (rdeče pobarvan količek ob vogalni sadiki), sočasno smo označili tudi vogalne sadike ob ogljiču ploskve z ustrezno

številko. Pri posameznih drevesnih vrstah (gorski javor, maklen, čremsa in divja češnja) smo obliko raziskovalne ploskve in število analiziranih sadik prilagodili razmeram na terenu. Delež sadik, ki smo jih zajeli v monitoring, se giblje od 7,4 % (čremsa) do 1,0 % (črna jelša) vseh posajenih sadik (Preglednica 1).

2.2 Merjenje rastnih parametrov in vitalnosti sadik

2.2 Measurements of growth parameters and vitality of seedlings

V sklopu monitoringa smo v obdobju od 2011 do 2017 spremljali rastne parametre in vitalnost sedmih drevesnih vrst, ki so bile posajene v letu 2010 (Preglednica 1). Na posamezni raziskovalni ploskvi smo v spomladanskem obdobju (april oz. maj) izmerili višine debel (še živih terminalnih lanskih poganjkov) in premere debel na koreninskem vratu sadik ter ocenili njihovo vitalnost ter delež preživetja. Za meritve premerov debel smo uporabili milimetrsko kljunasto merilo, medtem ko smo višine sadik dreves merili z merilnim trakom. Meritve višinskih prirastkov smo opravljali do leta 2013 (črna jelša in dob), 2015 (čremsa), 2016 (gorski javor, poljski brest)

in 2017 (divja češnja). Prikazani so povprečni letni višinski oz. debelinski prirastki, ki smo jih izračunali po formuli \bar{a} (april 2012) – \bar{a} (april 2011).

Po vitalnosti smo sadike razvrstili v tri razrede oziroma kategorije: vitalna sadika, posušena sadika in delno vitalna oziroma poškodovana sadika, ki ponovno odganja. Vitalne sadike so zdrave sadike brez vidnih poškodb. Med poškodovane uvrščamo tiste z odlomljenim vrhom in/ali z deloma suhim debelcem oziroma poganjki, ki ponovno odganjajo. Poškodbe sadik so pogosto posledica objedanja divjadi. Zelo pogosto so se sadike uspešno obrasle in smo jih nato premestili iz skupine delno poškodovane v skupino vitalnih sadik. Opazili smo tudi, da so se prej »navidezno« suhe sadike obrasle in smo jih zato naslednje leto uvrstili v skupino poškodovane sadike. Slednje je vplivalo na zmanjšanje deležev v skupini suhe sadike in posledično na povečanje deležev preživetja.

2.3 Statistične analize

2.3 Statistical analyses

Z obdelavo merilnih podatkov, ki smo jih pridobili praviloma v aprilu posameznega leta za obdobje 2011 do 2017, smo izračunali povprečne višine za posamezne drevesne vrste in povprečne debeline debelc na koreninskem vratu za vse sadike, ki so bile uvrščene v kategorijo vitalnih in poškodovanih sadik. Vse analize opisne statistike smo opravili s pomočjo programskega paketa *Statistica for Windows 7.1* (StatSoft, 2016).

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Preživetje izbranih vrst drevesnih sadik na raziskovalnih ploskvah

3.1 Survival rate of seedlings of selected tree species planted on research plots

V preglednici 2 prikazujemo povprečne deleže po: (i) skupinah vitalnosti (vitalne sadike, suhe sadike, poškodovane sadike), (ii) drevesnih vrstah (črna jelša, dob, gorski javor, divja češnja, maklen, poljski brest, čremsa) in (iii) letih izvajanja monitoringa. Vsi prikazani podatki za posamezno leto so izračunani na podlagi povprečnih vrednosti za posamezno raziskovalno ploskev, ki je bila vključena v monitoring (Preglednica 1).

V obdobju od 2011 do 2017 smo spremljali vitalnost in delež preživetja posajenih sadik črne jelše na osmih raziskovalnih ploskvah; na vsako od ploskev je bilo posajenih 25 sadik črne jelše. Zaradi zaraščenosti in nedostopnosti dveh ploskev po letu 2014 ter posledično nezmožnosti oceniti vitalnost sadik smo v preglednici 2 prikazali podatke le za šest ploskev, kar skupaj znaša 150 sadik črne jelše. V izhodiščnem letu (2011) je bil povprečni delež preživetja 83 % (med njimi 72 % vitalnih sadik), v l. 2017 pa je bil ugotovljen delež preživetja 73 %; vse opazovane sadike so bile vitalne. Za črno jelšo je bilo skozi celotno obdobje monitoringa značilno, da je bil delež poškodovanih sadik zelo majhen in je znašal od 0 % (2017) do 16 % (2012). Delež posušenih sadik je znašal od 17 % (2011) do 30 % (2012); v letu 2017 pa je bilo posušenih sadik 26 %. Na podlagi prikazanih rezultatov ugotavljamo, da je bilo sajenje črne jelše uspešno, saj izpad v vseh letih monitoringa ni večji od 30 % (Slika 3), ki je določena meja za ocenitev uspešnosti sajenja (Načrt krajinske ..., 2010). Nadomestni habitat je ugodno oz. primerno rastišče za to vrsto, saj črna jelša najraje raste na mokrih, globokih, humoznih in nekoliko kislih glinasto ilovnatih ali peščenih aluvialnih tleh in je prilagojena na mokra rastišča na poplavnih ravninah in območjih z visoko podtalnico (Kotar in Brus, 1999; Brus, 2002, Dakskobler in sod., 2013).

V obdobju od 2011 do 2017 smo spremljali vitalnost in delež preživetja 225 posajenih sadik doba na devetih raziskovalnih ploskvah; na vsako od ploskev je bilo posajenih 25 sadik doba. V izhodiščnem letu (2011) je bil povprečni delež preživetja 78 % (med njimi 65 % vitalnih sadik), v l. 2017 pa je bil ugotovljen delež preživetja 69 %; vitalnih sadik je bilo 45 %. Delež posušenih sadik je znašal od 23 % (2011) do 40 % (2013), v letu 2017 pa je delež posušenih sadik 31 %. Kljub nekoliko manjšemu deležu preživetja po izhodiščnem letu, ki je znašal od 60 % (2013) do 71 % (2015), lahko zaključimo, da je bilo sajenje doba uspešno, saj je v četrtem letu monitoringa izpad manjši od 30 % (Slika 3), ki je določena meja za ocenitev uspešnosti sajenja (Načrt krajinske ..., 2010), v naslednjem letu pa je bil 31 % in se ni več zmanjševal. Podobno lahko ugotovimo tudi ob primerjavi z drugimi raziskavami. V 12 in

Preglednica 2: Povprečni deleži vitalnih, suhih, poškodovanih in preživelih sadik izbranih gozdnih drevesnih vrst v spomladanskem obdobju 2011 – 2017.

Table 2: Average rate of vital, dead, damaged and surviving seedlings of selected forest tree species in the spring period between 2011 and 2017.

Leto	Število analiziranih sadik (N)	Delež vitalnih sadik	Delež suhih sadik	Delež poškodovanih sadik ^a	Delež preživelih sadik
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gartn. (črna jelša) (N = 1015)^b					
2011	150	72 %	17 %	11 %	83 %
2012	150	55 %	29 %	16 %	71 %
2013	150	67 %	30 %	7 %	74 %
2014	150	70 %	27 %	3 %	73 %
2015	150	71 %	26 %	3 %	74 %
2016	150	73 %	26 %	1 %	74 %
2017	150	73 %	27 %	0 %	73 %
<i>Quercus robur</i> L. (hrast dob) (N = 1550)					
2011	225	65 %	23 %	12 %	78 %
2012	225	55 %	38 %	7 %	62 %
2013	225	47 %	40 %	13 %	60 %
2014	225	46 %	36 %	17 %	63 %
2015	225	42 %	29 %	29 %	71 %
2016	225	40 %	31 %	29 %	69 %
2017	200	45 %	31 %	24 %	69 %
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. (gorski javor) (N = 426)					
2011	62	77 %	8 %	15 %	92 %
2012	62	29 %	29 %	42 %	71 %
2013	62	69 %	12 %	19 %	88 %
2014	62	55 %	16 %	29 %	84 %
2015	62	56 %	10 %	34 %	90 %
2016	62	74 %	8 %	18 %	92 %
2017	62	92 %	8 %	0 %	92 %
<i>Prunus avium</i> L. (divja češnja) (N = 370)					
2011	48	25 %	33 %	42 %	67 %
2012	48	29 %	52 %	19 %	48 %
2013	48	48 %	46 %	6 %	54 %
2014	48	19 %	42 %	39 %	58 %
2015	48	21 %	42 %	37 %	58 %
2016	48	8 %	42 %	50 %	58 %
2017	48	6 %	63 %	31 %	37 %

Preglednica 2: Povprečni deleži vitalnih, suhih, poškodovanih in preživelih sadik izbranih gozdnih drevesnih vrst v spomladanskem obdobju 2011 – 2017.

Table 2: Average rate of vital, dead, damaged and surviving seedlings of selected forest tree species in the spring period between 2011 and 2017.

Leto	Število analiziranih sadik (N)	Delež vitalnih sadik	Delež suhih sadik	Delež poškodovanih sadik ^a	Delež preživelih sadik
<i>Acer campestre</i> L. (maklen) (N= 287)					
2011	41	37 %	10 %	54 %	91 %
2012	41	46 %	22 %	32 %	78 %
2013	41	56 %	39 %	5 %	61 %
2014	41	17 %	3 %	80 %	97 %
2015	41	66 %	7 %	27 %	93 %
2016	41	44 %	12 %	44 %	88 %
2017	41	56 %	12 %	32 %	88 %
<i>Ulmus minor</i> Mill. (poljski brest) (N = 140)					
2011	20	65 %	5 %	30 %	95 %
2012	20	0 %	5 %	95 %	95 %
2013	20	95 %	5 %	0 %	95 %
2014	20	25 %	5 %	70 %	95 %
2015	20	75 %	5 %	20 %	95 %
2016	20	60 %	5 %	35 %	95 %
2017	20	70 %	5 %	25 %	95 %
<i>Prunus padus</i> L. (čremsa) (N = 140)					
2011	20	60 %	5 %	35 %	90 %
2012	20	55 %	30 %	15 %	70 %
2013	20	60 %	20 %	20 %	80 %
2014	20	65 %	25 %	10 %	75 %
2015	20	80 %	15 %	5 %	85 %
2016	20	95 %	5 %	0 %	95 %
2017	20	90 %	10 %	0 %	90 %

Opombe:

^a Med poškodovane sadike uvrščamo sadike z odlomljenim vrhom in/ali z deloma suhim debelcem oziroma poganjki, ki ponovno odganjajo.

^b V oklepaju navajamo število opravljenih ocen vitalnosti v letih 2011 – 2017.

11 let starih dobovih letvenjakih iz Črnega loga je bil delež izpada namreč od 58 % do 65 % (Viher, 2011); izpad sedem let starih sestojev hrasta v Švici pri gostoti 4.500 hrastov/ha pa 24 % (Koch in Brang, 2005, cit. po Viher, 2011; Harrari in Brang, 2008, cit. po Viher, 2011). V nadomestnem habitatu je gostota sestoja doba okoli 4.000 hrastov/ha, izpad pa je le nekoliko večji (29 % versus 24 %).

V obdobju od 2011 do 2017 smo spremljali vitalnost in delež preživetja 62 posajenih sadik gorskega javorja na treh raziskovalnih ploskvah; na dveh ploskvah je bilo skupaj posajenih 21 sadik doba (3 x 7 sadik) in na eni 20 sadik (5 x 4 sadike). V izhodiščnem letu (2011) je bil delež preživetja 92 % (med njimi 77 % vitalnih sadik), že naslednje leto je bil najmanjši v celotnem obdobju spremljanja, in sicer 71 %. V letu 2013 se je delež preživetja povečal na 90 %, letu 2017 pa je znašal 92 % in je bil izenačen z izhodiščnim letom, od tega je 90 % sadik gorskega javorja vitalnih. Gorski javor se je (skupaj s poljskim brestom in čremso) izkazal kot zelo uspešna vrsta, saj je delež preživetja osem let po sajenju enak izhodiščnemu iz leta 2011 in vseskozi večji od zahtevanih 70 % (Slika 3).

V obdobju od 2011 do 2017 smo spremljali vitalnost in delež preživetja 48 posajenih sadik divje češnje na treh raziskovalnih ploskvah (4 x 4 sadik). V izhodiščnem letu (2011) je bil povprečni delež preživetja 67 % (med njimi 25 % vitalnih sadik), v zadnjem letu 2017 pa 37 %. Delež posušenih sadik je bil od 33 % (2011) do 63 % (2017) in se je vseskozi večal (Slika 3). Ustrezno se je zmanjševal delež vitalnih sadik, ki je v l. 2017 znašal le 6 %. Domnevamo, da je večanje deleža poškodovanih sadik in zmanjšanje deleža vitalnih sadik posledica objedanja divjadi in tudi zasenčenja zaradi zeliščne plasti, ki se je že v drugem letu po osnovanju nadomestnega habitata bogato razvila (npr. zlata rozga (*Solidago* sp.), navadni pelin (*Artemisia vulgaris* L.), enoletna suholetnica (*Erigeron annuus* (L.) Pers.). Velja poudariti, da so bile posajene sadike divje češnje (skupaj s čremso) med vsemi drevesnimi sadikami najmanjše. Iz pridobljenih podatkov je razvidno, da je divja češnja najmanj uspešna vrsta, saj je imela v vseh letih monitoringa največji izpad, ki je bil vedno večji od mejne vrednosti 30 % (Slika 3). Podobno je ugotovil tudi Štular

(2011), ki je ugotavljal primernost različnih drevesnih vrst (gorski javor, navadna smreka (*Picea abies* (L.) Karst., navadna bukev (*Fagus sylvatica* L.), divja češnja) za pogozditev gramoznic. Med 340 sadikami divje češnje je dve oziroma tri leta po sajenju preživel le 30 % posajenih sadik. Avtor raziskave je zaključil, da je divja češnja med vsemi opazovanimi drevesnimi vrstami najslabše prenesla presaditveni šok in da je za tovrstno sajenje neprimerna (Štular, 2011).

V obdobju od 2011 do 2017 smo spremljali vitalnost in delež preživetja 41 posajenih sadik maklena na dveh raziskovalnih ploskvah; na eni ploskvi je bilo posajenih 25 sadik doba (5 x 5 sadik) in na eni 16 sadik (4 x 4 sadike). V izhodiščnem letu (2011) je bil povprečni delež preživetja 91 % (med njimi 37 % vitalnih sadik), v zadnjem letu 2017 pa 88 % (Slika 3). Delež posušenih sadik je znašal od 3 % (2014) do 39 % (2013), v letu 2017 pa je bilo posušenih sadik 12 %. Za maklen je značilno veliko spreminjanje deleža poškodovanih sadik, ki je v letu 2014 znašal kar 80 %. Opažene poškodbe (npr. odlomljen vrh), ki so najverjetneje posledica objedanja divjadi, so po letu 2014 zmanjševale, v l. 2015 je delež poškodovanih sadik znašal le še 27 % (2015). V tistem obdobju se je povečala povprečna višina sadik maklena in njegov letni debelinski prirastek (Slika 5, Preglednici 3, 4). Lahko zaključimo, da je maklen kljub nihanju med leti zelo uspešna vrsta, saj je bil delež preživetja, z izjemo enega leta (2013), nad mejno vrednostjo 70 %.

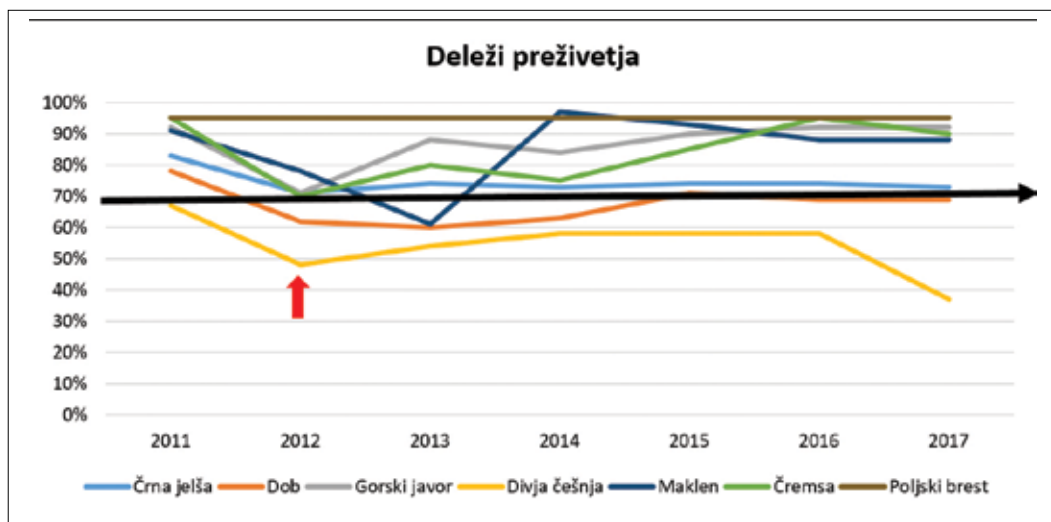
V obdobju od 2011 do 2017 smo spremljali vitalnost in delež preživetja 20 posajenih sadik poljskega bresta na eni raziskovalni ploskvi (4 x 5 sadik). Že v prvem letu monitoringa smo zabeležili velik povprečni delež preživetja (95 %), ki je ostal enako celotno obdobje opazovanja (Slika 3). Tudi delež vitalnih sadik poljskega bresta je bil večinoma velik in je znašal od 25 % (2014) do 70 % (2017). Izjema je bilo leto 2012, ko smo prav vse preživele sadike uvrstili v skupino poškodovane sadike zaradi posledic objedanja divjadi. Že v naslednjem letu so vse sadike uspešno obrasle in smo jih lahko ocenili kot vitalne. Izpad sadik poljskega bresta je bil vseskozi le 5 %, zato zaključujemo (Slika 3), da je bilo sajenje poljskega bresta na proučevani raziskovalni ploskvi zelo uspešno.

V obdobju od 2011 do 2017 smo spremljali vitalnost in delež preživetja 20 posajenih sadik čremse v robni vrsti nadomestnega habitata (2 x 10 sadik). Že v prvem letu monitoringa smo zabeležili velik delež preživetja (99 %), ki je bil od 70 % (2012) do 95 % (2016), v letu 2017 pa je znašala 90 %. Lahko ugotovimo, da je čremsa na proučevanih raziskovalnih ploskvah zelo uspešna vrsta, saj v vseh letih opazovanja prekoračuje zahtevani delež preživetja.

Če primerjamo deleže preživetja vseh vrst (Slika 3), vključenih v monitoring, lahko ugotovimo, da je bil največji izpad za vse vrste drugo leto po sajenju, v letu 2012. Izjemi sta bila maklen, kjer smo največji izpad evidentirali leto kasneje, in poljski brest, kjer se delež izpada ni spreminjal v celotnem obdobju opazovanja. Izpad je lahko, še posebno v začetni fazi rasti sestoja, relativno velik zaradi presaditvenega šoka, neugodnih vremenskih razmer in razmer na rastišču (segrevanje zaradi izpostavljenosti neposrednemu soncu) ter objedanja divjadi. Domnevamo, da je na zmanjšano preživetje sadik v l. 2012 vplival primanjkljaj padavin (suša) v obdobju od oktobra 2011 do februarja 2012. Količina padavin je na severovzhodu države znašala le do 200 mm, kar je dobra polovica običajnih padavin. Hkrati so v

aprilu 2012 poročali o pozebi, ki bi lahko vplivala na preživetje sadik. Zabeležena temperatura zraka, izmerjena na avtomatski postaji v Lendavi, ki je v neposredni bližini nadomestnega habitata, je večkrat padla pod ničlo (9. 4. 2012; $-2,4$ oC in 10. 4. 2012: $-0,7$ oC) (Sušnik in Valher, 2013; ARSO, 2012). Tudi letna količina padavin je bila v celotnem obdobju monitoringa najmanjša v letih 2011 in 2012 (Slika 4). Najmanjši delež preživetja v l. 2012 je (poleg divje češnje) imel dob. Čeprav dob prenese tudi zmerno sušo, pa je občutljiv za pozno spomladansko slano (Brus, 2002). Najverjetneje je slednje lahko vplivalo na relativno velik izpad v prvih šestih mesecih po sajenju (2012), čeprav dob v aprilu 2012 večinoma še ni razvil listov. Le še v letu 2015 je bila letna količina padavin manjša od dolgoletnega povprečja, ki za obdobje od 1991 do 2017 znaša 779,3 mm (Slika 4; ARSO, 2019). Sklepamo, da so sadike doba in drugih vrst v letu 2015 že premostile šok ob sajenju in da zato pomanjkanje padavin ni pomembno vplivalo na deleže preživetja.

Na podlagi opaženih poškodb (odlomljeni vrhovi) divje češnje, čremse in maklena že v l. 2011 ter gorskega javorja in poljskega bresta v l. 2012 sklepamo, da je objedanje divjadi tudi vplivalo na manjši delež preživetja, vendar manj



Slika 3: Deleži preživetja sadik v obdobju od 2011 do 2017. Z vodoravno črno puščico je označen delež preživetja 70 %, ki definira uspešno sajenje, z rdečo puščico pa leto 2012.

Figure 3: Average survival rate of selected trees in the period between 2011 and 2017. A horizontal black arrow indicates the survival rate (70%) that defines successful planting; the red arrow marks the year 2012.

kot neugodne vremenske razmere. Velja poudariti, da je objedanje divjadi najverjetneje predvsem povečevalo delež poškodovanih sadik in manj delež suhih sadik (Preglednica 2). Po letu 2012 se je večina sadik čremse obrasla. Pri drugih vrstah smo tovrstne poškodbe beležili tudi v naslednjih letih. Izpostavimo lahko predvsem sadike maklena in poljskega bresta v 2014, ko je bil delež poškodovanih sadik 80 % (maklen) oziroma 70 % (poljski brest).

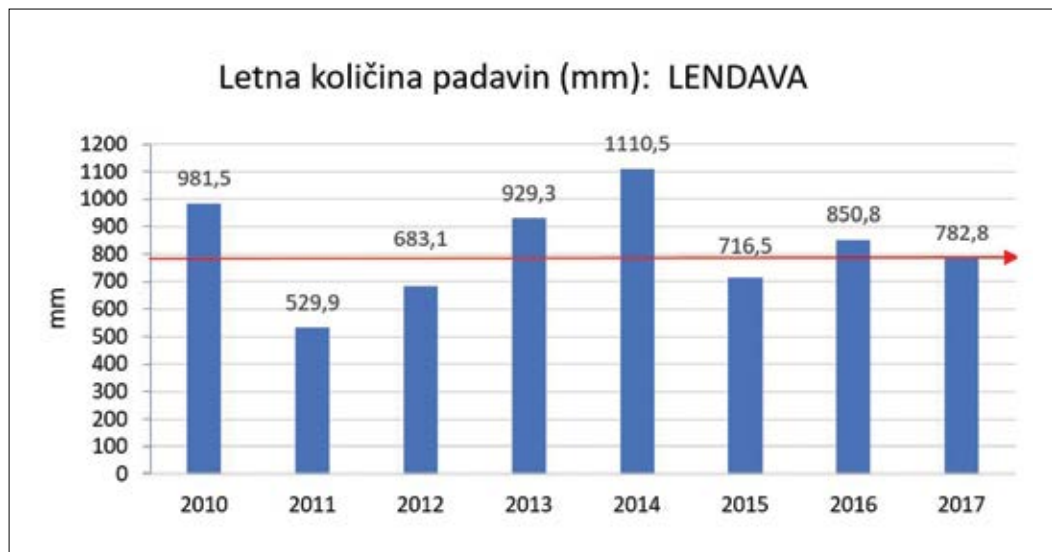
Na podlagi določenih deležev preživetja in ocene vitalnosti sadik, posajenih na raziskovalnih ploskvah, lahko ugotovimo, da je bilo sajenje praviloma uspešno pri vseh vrstah kljub nekoliko večjem izpadu v prvi fazi oblikovanja sestoja (predvsem dob in manj druge vrste). Izjema je divja češnja, pri kateri je bil delež preživetja sadik vseskozi manjši od zahtevanih 70 % in smo zato ocenili, da sajenje ni bilo uspešno. Na podlagi teh ugotovitev so jo že v jeseni 2013 ponovno sadili. V sklopu terenskih ogledov smo v naslednjih letih opazili uspešno rast na novo posajenih sadik divje češnje, vendar pa ne rastejo na izbranih raziskovalnih ploskvah in zato ne vplivajo na predstavljene rezultate.

3.2 Debelinski prirastek koreninskega vratu sadik izbranih drevesnih vrst na raziskovalnih ploskvah

3.2 Base diameter increment of seedlings of selected species planted on research plots

V spodnji preglednici prikazujemo povprečne premere in letne debelinske prirastke na koreninskem vratu po drevesnih vrstah za obdobje 2011 – 2017. Premere debelc na koreninskem vratu smo izmerili praviloma za vse vitalne in poškodovane sadike. Pri črni jelši smo upoštevali izmerjene podatke sadik, rastočih na osmih (2011 – 2014) oziroma šestih raziskovalnih ploskvah (2015 – 2017).

Povprečni premeri, ki so bili izmerjeni na koreninskem vratu sadik, uvrščenih v skupini vitalne sadike in poškodovane, prikazujejo, da je v debelino najbolj priraščala črna jelša (Preglednica 3; Slika 5). Črna jelša je namreč hitrorastoča vrsta, ki dobro uspeva na vlažnih rastiščih (Brus, 2002; Diaci, 2001). Tudi primerjava z letnim debelinskim prirastkom sadik črne jelše, ki so bile posajene v sklopu ravnega poskusa na območju vojaškega vadišča Poček (suha, rjava pokarbonatna tla) (Al



Slika 4: Prikaz letnih povprečnih količin padavin (mm) za klimatološko postajo Lendava v obdobju od 2010 do 2017. Z rdečo puščico smo označili dolgoletno povprečje letnih padavin (1991 do 2017), ki znaša 779,3 mm (Vir: ARSO, 2019).

Figure 4: Average annual rainfall (mm) for the Lendava climatic station in the period from 2010 to 2017. The red arrow marks the long-term average annual rainfall (1991 to 2017), as follows: 779.3 mm (ARSO, 2019).

Preglednica 3: Povprečni premeri (mm) in letni prirastki (mm) koreninskega vratu sadik izbranih drevesnih vrst na raziskovalnih ploskvah v spomladanskem obdobju 2011 – 2017.

Table 3: Average base diameters (mm) and annual base diameter increment (mm) of selected tree species planted on research plots between 2011 – 2017.

Leto	N ^a	$\bar{a} \pm t_{0,05} * SE^b$	Me	Min	Max	Prirastek ^c
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gartn. (črna jelša)						
2011	166	13,4 ± 0,5	13,4	5,70	21,1	/
2012	140	17,9 ± 0,6	18,2	9,30	26,3	4,5
2013	105	33,0 ± 9,0	33,6	11,4	54,6	15,1
2014	145	53,3 ± 16,0	53,3	13,3	90,4	20,3
2015	125	89,7 ± 23,1	90,0	10,1	160,5	36,4
2016	109	116,9 ± 28,3	116,0	51,3	196,0	27,2
2017	109	144,9 ± 32,1	142,1	87,9	294,0	28,0
<i>Quercus robur</i> L. (hrast dob)						
2011	171	14,0 ± 1,7	14,0	3,90	28,5	/
2012	140	16,3 ± 0,8	16,2	6,40	33,1	4,2
2013	131	20,7 ± 7,3	20,2	6,10	39,2	4,4
2014	142	26,4 ± 11,2	26,6	5,60	54,5	10,7
2015	159	32,5 ± 17,0	30,7	4,80	72,7	6,1
2016	155	40,3 ± 22,2	38,4	9,00	87,2	7,8
2017	155	48,0 ± 28,2	47,8	8,40	107,1	7,7
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. (gorski javor)						
2011	57	9,01 ± 0,4	9,10	6,20	13,2	/
2012	44	11,8 ± 0,6	11,4	7,60	16,7	2,8
2013	55	13,6 ± 5,4	12,7	4,00	30,0	1,8
2014	53	17,9 ± 7,1	16,9	0,90	45,8	4,3
2015	56	25,0 ± 10,2	22,7	10,0	58,8	7,1
2016	57	30,1 ± 12,3	27,2	9,90	71,9	5,1
2017	57	35,7 ± 15,4	30,8	14,4	81,4	5,6
<i>Prunus avium</i> L. (divja češnja)						
2011	32	6,58 ± 0,4	6,90	4,50	8,50	/
2012	23	8,35 ± 0,7	7,90	5,00	12,4	1,8
2013	26	10,7 ± 2,2	10,1	5,70	16,9	2,3
2014	28	11,7 ± 3,3	11,2	5,80	20,9	1,0
2015	28	12,6 ± 3,1	11,9	5,40	22,6	0,9
2016	28	13,4 ± 3,4	12,7	6,60	25,2	0,8
2017	18	15,4 ± 5,0	13,0	10,5	25,2	2,0

Preglednica 3: Povprečni premeri (mm) in letni prirastki (mm) koreninskega vratu sadik izbranih drevesnih vrst na raziskovalnih ploskvah v spomladanskem obdobju 2011 – 2017.

Table 3: Average base diameters (mm) and annual base diameter increment (mm) of selected tree species planted on research plots between 2011 – 2017.

Leto	N ^a	$\bar{a} \pm t_{0,05} * SE^b$	Me	Min	Max	Prirastek ^c
<i>Acer campestre</i> L. (maklen)						
2011	37	9,89 ± 1,0	9,10	5,20	18,1	/
2012	32	10,8 ± 1,3	10,9	5,90	17,6	0,9
2013	25	11,7 ± 3,8	11,8	4,50	19,7	0,9
2014	39	11,8 ± 3,8	11,8	1,80	18,4	0,1
2015	38	16,4 ± 5,2	16,6	7,20	31,9	4,6
2016	36	21,9 ± 5,3	21,6	10,4	33,3	5,5
2017	36	26,1 ± 8,5	25,1	13,8	54,3	4,2
2018	36	36,1 ± 12,6	36,0	17,9	69,0	10,0
<i>Ulmus minor</i> Mill. (poljski brest)						
2011	19	8,83 ± 0,8	8,70	6,30	12,1	/
2012	19	9,52 ± 1,1	9,35	6,00	14,0	0,7
2013	19	11,5 ± 1,5	11,2	9,00	13,8	2,0
2014	19	13,9 ± 2,7	14,4	8,50	18,5	2,4
2015	19	17,2 ± 3,2	16,9	11,3	23,7	3,3
2016	19	21,7 ± 3,2	20,4	15,4	35,7	4,5
2017	19	26,3 ± 6,2	25,0	18,3	40,1	4,6
2018	19	33,5 ± 9,8	33,5	23,5	61,2	7,2
<i>Prunus padus</i> L. (čremsa)						
2011	18	5,74 ± 0,4	5,65	3,50	9,10	/
2012	14	8,32 ± 1,6	8,50	4,40	14,4	2,8
2013	16	15,4 ± 5,2	15,8	4,90	24,7	7,1
2014	15	22,3 ± 9,5	21,5	7,00	36,7	6,9
2015	17	28,6 ± 7,8	30,3	9,30	40,3	6,3
2016	19	35,9 ± 13,4	38,9	8,00	55,6	7,3
2017	18	45,6 ± 14,1	47,8	17,3	66,6	9,7

Opombe:

^a Število sadik, za katere imamo podatke o premeru koreninskega vratu.

^b Aritmetične sredine z odklonom zaupanja, ki jim sledijo mediane (Me), minimalni (Min) in maksimalni premeri (Max).

^c Letni debelinski prirastek je izračunan kot razlika med premerom navedenega leta in prejšnjega.

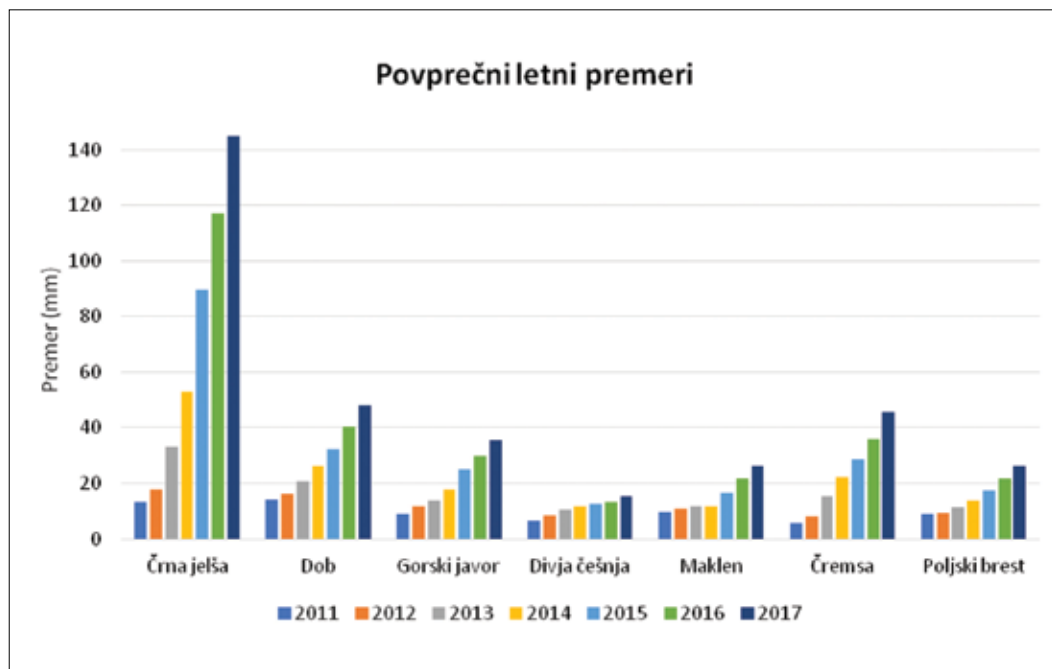
Sayegh Petkovšek in sod., 2010), kaže na dobro priraščanje črne jelše na območju nadomestnega habitata tudi v prvem ravnem obdobju (4,5 mm versus 1,4 mm do 2,5 mm). Slednje je zagotovo posledica ustreznega rastišča. Nekoliko manj je v debelino priraščal dob, sledijo mu gorski javor, čremsa in poljski brest (Slika 5).

Prikazani povprečni premeri in letni debelinski prirastki divje češnje in maklena kažejo na odstopanja od pričakovanega enakomernega debelinskega priraščanja. Povprečni debelinski prirastek divje češnje se je po letu 2014 (2014 – 2017) le minimalno večal; vzrok je najverjetneje v relativno velikem deležu poškodovanih sadik. Podoben zastoj v debelinski rasti smo opazili tudi pri maklenu v prvem obdobju rasti (2011 – 2014), ko se povprečni premer skoraj ni spreminjal, nato pa so opazovane sadike maklena začele bolj priraščati v debelino (od 4,6 mm do 10 mm) in višino (Slika 5, Preglednica 4).

3.3 Višinski prirastek sadik izbranih drevesnih vrst na raziskovalnih ploskvah

3.3 Height increment of seedlings of selected tree species planted on research plots

V Preglednici 4 prikazujemo povprečne višine in povprečne letne višinske prirastke po drevesnih vrstah za obdobje 2011 – 2017. Višine smo izmerili praviloma za vse vitalne in poškodovane sadike, če višina ni prekoračevala 200 cm. Pri črni jelši smo upoštevali izmerjene podatke sadik, rastočih na osmih raziskovalnih ploskvah. V višino so najhitreje priraščali črna jelša, dob in čremsa (Slika 6). Iz rezultatov je razvidno tudi, da je povprečna višina sadik doba v izhodiščnem letu (2011) večja v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami. Na podlagi ravnih značilnosti doba, ki je v nadaljevanju priraščal le okoli 10 cm na leto, sklepamo, da so ob sajenju prevladovala triletne sadike doba. Divja češnja in maklen sta imela v



Slika 5: Povprečni premeri koreninskega vratu debel sadik (mm) izbranih drevesnih vrst, izmerjenih v spomladanskem obdobju od 2011 do 2017.

Figure 5: Average base diameters (mm) of selected tree species, measured during the spring in the period from 2011 to 2017.

Preglednica 4: Povprečne višine (cm) in povprečni letni povprečni višinski prirastek (cm) sadik izbranih drevesnih vrst na raziskovalnih ploskvah v spomladanskem obdobju 2011 – 2017.

Table 4: Average heights (cm) and average annual height increment (cm) of the selected tree species planted on the research plots between 2011 – 2017.

Leto	N ^a	$\bar{a} \pm t_{0,05} * SE^b$	Me	Min	Max	Prirastek ^c
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gartn. (črna jelša)						
2011	166	149,6 ± 4,5	148,5	75,0	216,0	/
2012	140	150,4 ± 7,9	156,0	20,0	224,0	0,8
2013	105	209,5 ± 60,5	220,0	85,0	400,0	59,1
<i>Quercus robur</i> L. (hrast dob)						
2011	171	166,4 ± 6,9	169,0	21,0	291,5	/
2012	140	176,7 ± 8,1	181,5	21,0	270,0	10,3
2013	131	187,4 ± 56,	198,0	31,0	300,0	10,7
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. (gorski javor)						
2011	57	60,4 ± 3,8	61,0	28,0	87,0	/
2012	44	69,6 ± 8,0	66,0	27,0	138,0	9,2
2013	55	113,0 ± 51,6	95,5	44,0	253,0	43,5
2014	53	126,0 ± 63,3	126,0	22,0	270,0	13,0
2015	56	168,0 ± 10,2	176,0	54,0	358,0	50,0
<i>Prunus avium</i> L. (divja češnja)						
2011	32	42,2 ± 7,4	41,0	10,0	84,0	/
2012	23	47,5 ± 9,4	47,0	23,0	116,0	5,3
2013	26	76,3 ± 22,0	72,0	44,0	150,0	28,8
2014	28	72,5 ± 30,0	65,7	24,0	173,0	-3,80
2015	28	84,0 ± 40,8	75,0	33,0	186,0	11,5
2016	28	82,5 ± 43,4	71,0	24,0	197,0	-1,50
2017	18	98,4 ± 43,0	89,0	52,0	198,0	15,9
<i>Acer campestre</i> L. (maklen)						
2011	37	75,6 ± 7,40	85,5	18,0	186,0	/
2012	32	65,5 ± 10,0	61,0	21,0	113,0	-10,1
2013	25	67,2 ± 22,0	60,0	31,0	111,0	1,70
2014	39	65,4 ± 26,0	62,5	29,0	150,0	1,80
2015	38	109,9 ± 35,4	104,0	52,0	182,0	44,5
2016	36	133,0 ± 61,7	105,5	53,0	279,0	23,1

Preglednica 4: Povprečne višine (cm) in povprečni letni povprečni višinski prirastek (cm) sadik izbranih drevesnih vrst na raziskovalnih ploskvah v spomladanskem obdobju 2011 – 2017.

Table 4: Average heights (cm) and average annual height increment (cm) of the selected tree species planted on the research plots between 2011 – 2017.

Leto	N ^a	$\bar{a} \pm t_{0,05}^*SE^b$	Me	Min	Max	Prirastek ^c
<i>Ulmus minor</i> Mill. (poljski brest)						
2011	19	62,3 ± 6,0	62,5	47,0	83,0	/
2012	19	52,0 ± 9,4	55,0	10,0	81,0	-10,3
2013	19	71,4 ± 18,0	70,5	33,0	121,0	19,4
2014	19	98,0 ± 44,5	85,0	54,0	228,0	26,6
2015	19	139,8 ± 55,1	130,0	72,0	270,0	41,8
2016	19	181,4 ± 77,9	163,0	74,0	352,0	41,4
<i>Prunus padus</i> L. (čremsa)						
2011	18	23,0 ± 16,5	17,0	5,00	57,0	/
2012	14	51,8 ± 10,0	57,0	21,0	71,0	28,8
2013	16	109,0 ± 35,0	119,0	36,0	195,0	57,0
2014	15	149,0 ± 69,0	174,0	49,0	260,0	40,0
2015	17	199,0 ± 82,1	205,0	63,0	316,0	50,0

Opombe:

^a Število sadik, za katere imamo podatke o premeru koreninskega vratu. V to skupino niso vključene sadike, ki spodaj odganjajo in so visoke manj kot od 1,0 cm.

^b Aritmetične sredine z odklonom zaupanja, ki jim sledijo mediane (Me), minimalni (Min) in maksimalni premeri (Max).

^c Letni debelinski prirastek je izračunan kot razlika med premerom navedenega leta in prejšnjega.

posameznih letih (2014 oz. 2012) negativni višinski prirastek zaradi poškodb več merjenih sadik. Odlomljeni vrhovi namreč pomenijo manjše višine in vplivajo na nižjo povprečno višino. Maklen je po letu 2014 začel priraščati v višino (letni prirastek 2014 – 2015) je 44,5 cm), saj se je tudi delež poškodovanih sadik z odlomljenim vrhom bistveno zmanjšal (Preglednica 2).

Lahko zaključimo, da sta v tretjem letu od posaditve (2013) povprečni letni višinski in debelinski prirastek za prav vse drevesne vrste pozitivna in bistveno večja od obdobja april 2011 in april 2012, kar kaže na uspešnejšo rast posajenih sadik. Še posebno v zadnjem obdobju merjenja sadik (meritve smo izvajali do višine okoli 200 cm) so višinski prirastki veliki v primerjavi z obdobjem v začetni fazi rasti sestoja.

4 ZAKLJUČKI

4 CONCLUSIONS

Z analizo vzpostavitve nadomestnega habitata Črni log – Hotiška gmajna, ki je bil osnovan jeseni 2010 s sajenjem predvsem dveletnih sadik drevesnih in grmovnih vrst, smo na podlagi določenih deležev preživetja, ocen vitalnosti ter višinskih in debelinskih prirastkov za 566 sadik sedmih drevesnih vrst (črna jelša, dob, gorski javor, divja češnja, maklen, čremsa in poljski brest), rastočih na 26 izbranih raziskovalnih ploskvah od 2011 do 2017 oblikovali naslednje zaključke:

(a) Sajenje je bilo praviloma uspešno pri vseh analiziranih vrstah, z izjemo divje češnje, kljub nekoliko večjem izpadu v drugem ravnem obdobju (dob, črna jelša, čremsa) oziroma še tri leta po sajenju (dob). Domnevamo, da je na zmanjšano

preživetje sadik v l. 2012 vplivala suša v obdobju od oktobra 2011 do februarja 2012. Hkrati so v aprilu 2012 poročali o spomladanski pozebi, za katero je zlasti občutljiv dob, katerega povprečni delež preživetja se je zvišal na 70 % šele v l. 2015 in se nato ni več bistveno spremenil.

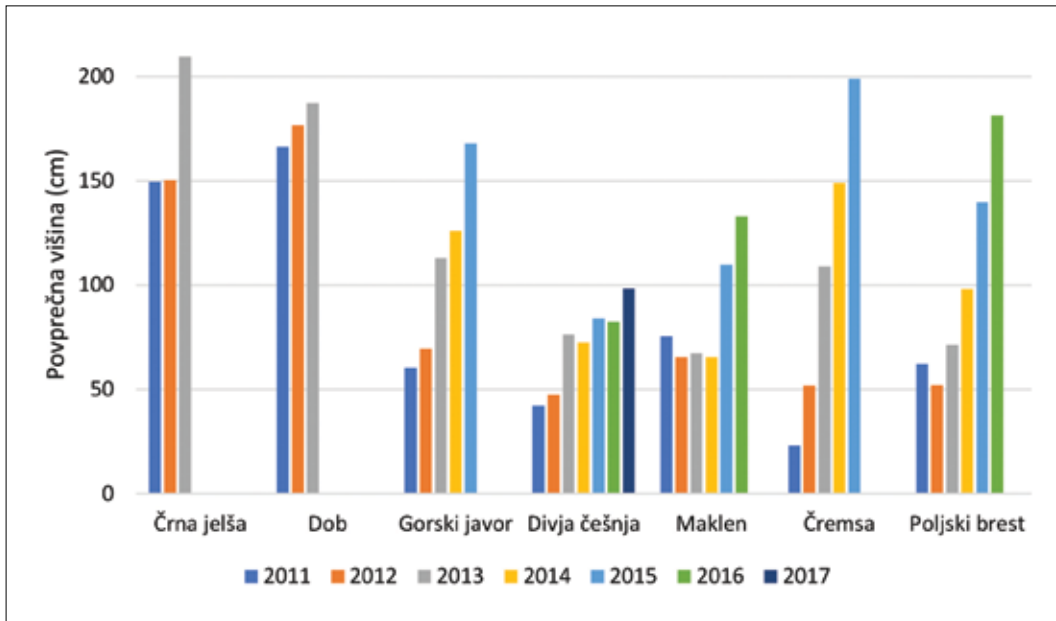
(b) Upošteva je deleže preživetja, višinsko in debelinsko priraščanje ter delež vitalnih sadik je najuspešnejša drevesna vrsta črna jelša, kar je pogoj za oblikovanje načrtovanega jelševega sestoja.

(c) Na podlagi opaženih poškodb (odlomljeni vrhovi) divje češnje, čremse in maklena že v l. 2011 ter gorskega javorja in poljskega bresta v l. 2012 sklepamo, da je tudi objedanje divjadi vplivalo na manjši delež preživetja, vendar manj kot neugodne vremenske razmere. Velja poudariti, da je objedanje divjadi najverjetneje predvsem povečevalo delež poškodovanih sadik in manj delež suhih sadik. Kljub opaženim poškodbam (zlasti sadik maklena in poljskega bresta) tudi v nadaljnjih letih slednje ni pomembno vplivalo na preživetje sadik in na njihovo višinsko in debelinsko priraščanje. V tretjem letu (2013) po vzpostavitvi nadomestnega habitata sta bila višinski in debelinski prirastek za vse drevesne

vrste, z izjemo divje češnje, pozitivna in bistveno večja od zabeleženega za prejšnje rastno obdobje.

(d) Med vsemi vrstami, ki smo jih spremljali, lahko izpostavimo divjo češnjo. Njen delež preživetja sadik je bil vseskozi manjši od zahtevanih 70 % in zato smo ocenili, da sajenje na izbranih raziskovalnih ploskvah ni bilo uspešno. Na podlagi teh ugotovitev so jo že v jeseni 2013 ponovno sadili. V sklopu terenskih ogledov smo v naslednjih letih opazili uspešno rast novo posajenih sadik divje češnje, vendar pa ne rastejo na izbranih raziskovalnih ploskvah in zato ne vplivajo na predstavljene rezultate.

(e) Na obravnavanem območju se uspešno vzpostavlja gozdni habitat, ki nadomešča prejšnje njivske površine in bo lahko nadomestil oziroma omilil škodo zaradi izgube gozdnih površin v Črnem logu ob izgradnji avtoceste A5 na odseku Beltinci-Lendava. Pričakujemo, da bo nastali gozdni sestoj v naslednjih letih omogočil gnezdenje srednjega detla in belovratnega muharja, ki sta zaradi gradnje avtoceste izgubila del svojega habitata. V nadaljevanju je smiselno opraviti monitoring ptic za potrditev prisotnosti obeh vrst ptic, ki sta značilni vrsti nižinskih poplavnih gozdov.



Slika 6: Povprečne višine (cm) izbranih drevesnih vrst, izmerjene v spomladanskem obdobju od 2011 do 2017.
 Figure 6: Average heights (cm) of the selected tree species measured during the spring in the period from 2011 to 2017.

5 POVZETEK

Analizirali smo vzpostavitev nadomestnega habitata Črni log – Hotiška gmajna, ki je bil osnovan jeseni 2010 s sajenjem dveletnih sadik drevesnih in grmovnih vrst kot omilitveni ukrep zaradi izgube gozdnih površin v Črnem logu ob izgradnji avtocestnega odseka med Beltinci in Lendavo. V naslednjem letu (2011) se je začel monitoring vzpostavitve nadomestnega habitata z namenom spremljati rastno uspešnost sadik, rastočih na izbranih raziskovalnih ploskvah, z: meritvijo rastnih parametrov (priraščanje dreves v višino in debelino na koreninskem vratu debel), ugotavljanjem deleža preživetja in ocenjevanjem vitalnosti oziroma poškodovanosti drevesnih vrst.

Na izbranih raziskovalnih ploskvah (26) smo praviloma v aprilu v obdobju od 2011 do 2017 izmerili višine debel (še živih terminalnih lanskih poganjkov) in premere debel na koreninskem vratu sadik, ocenili vitalnost in določili delež preživetja za 566 sadik sedmih drevesnih vrst (črna jelša (*Alnus glutinosa* (L.) Gartn), dob (*Quercus robur* L.), gorski javor (*Acer pseudoplatanus* L.), divja češnja (*Prunus avium* L.), maklen (*Acer campestre* L.), čremsa (*Prunus padus* L.) in poljski brest (*Ulmus minor* Mill.)). Po vitalnosti smo sadike razvrstili v tri razrede oziroma kategorije: vitalna sadika, posušena sadika in delno vitalna oziroma poškodovana sadika, ki ponovno odganja. Vitalne sadike so bile zdrave sadike brez vidnih poškodb. Med poškodovane sadike pa smo uvrstili sadike z odlomljenim vrhom in/ali z deloma suhim debelcem oziroma poganjki, ki ponovno odganjajo.

Sajenje je bilo praviloma uspešno (izpad enak ali manjši od 31 %) pri vseh analiziranih vrstah (z izjemo divje češnje) kljub nekoliko večjem izpadu v drugem ravnem obdobju (dob, črna jelša, čremsa), oziroma štiri leta po sadnji (dob). Domnevamo, da sta na zmanjšano preživetje sadik spomladi 2012 vplivala presaditveni šok v povezavi s sušo v obdobju od oktobra 2011 do februarja 2012 in spomladanska pozeba, za katero je zlasti občutljiv dob, katerega povprečni delež preživetja se je povečal na 71 % šele v l. 2015 in se ni več bistveno spremenil. Na podlagi opaženih poškodb divje češnje, čremsa in maklena že

v l. 2011 ter gorskega javorja in poljskega bresta v l. 2012 sklepamo, da je tudi objedanje divjadi vplivalo na manjši delež preživetja, vendar manj kot neugodne vremenske razmere. V obdobju po drugem letu rasti (2013) po vzpostavitvi nadomestnega habitata sta bila višinski in debelinski prirastek za vse drevesne vrste, z izjemo divje češnje, pozitivna in bistveno večja od prejšnjega ravnega obdobja (april 2011 – april 2012).

Upošteva je deleže preživetja, višinsko in debelinsko priraščanje ter delež vitalnih sadik je najuspešnejša drevesna vrsta črna jelša, kar je pogoj za oblikovanje načrtovanega jelševega sestoja. Med vsemi opazovanimi vrstami je najmanj uspešna divja češnja. Delež preživetja sadik je bil vseskozi manjši od zahtevanih 70 % in zato smo ocenili, da sajenje divje češnje na izbranih raziskovalnih ploskvah ni bilo uspešno. Na podlagi teh ugotovitev so jo že v jeseni 2013 ponovno sadili, vendar zunaj raziskovalnih ploskev in zato slednje ne vpliva na predstavljene rezultate.

Lahko zaključimo, da se med Hotiško gmajno in Črnim logom uspešno vzpostavlja gozdni habitat, ki nadomešča prejšnje njivske površine in bo lahko nadomestil oziroma omilil škodo zaradi izgube gozdnih površin v Črnem logu ob izgradnji avtoceste A5 na odseku Beltinci-Lendava. Pričakujemo, da bo nastali gozdni sestoj v naslednjih letih omogočil gnezdenje srednjega detla in belovratnega muharja, ki sta zaradi gradnje avtoceste izgubila del svojega habitata. V nadaljevanju je smiselno opraviti monitoring ptic za potrditev prisotnosti obeh vrst ptic, ki sta značilni vrsti nižinskih poplavnih gozdov.

5 SUMMARY

We analyzed the introduction of the replacement habitat Črni log – Hotiška gmajna, which was founded in fall 2010 by planting two-year seedlings of tree and shrub species as a mitigation action because of the forest area loss in Črni log due to the construction of the Beltinci-Lendava highway section. In the next year (2011) the monitoring of the replacement habitat introduction started. The aim was to monitor the growth success of the seedlings growing on the selected research

plots using: measuring the growth parameters (increment of the trees in the height and diameter at the root collar), determining the survival rate and evaluating the vitality or damage of the tree species.

On the selected research plots (26) we measured the stem heights (of the still living terminal shoots from the previous year) and stem diameters at the root collar, evaluated vitality and determined the survival rate for 566 seedlings of seven tree species (black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gartn), pedunculate oak (*Quercus robur* L.), sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.), wild cherry (*Prunus avium* L.), field maple (*Acer campestre* L.), bird cherry (*Prunus padus* L.) and field elm (*Ulmus minor* Mill.)) in the period 2011 – 2017, as a rule in April. According to their vitality, we classified the seedlings into three classes or, respectively, categories: vital seedling, dry seedling, and partly vital seedling or damaged seedling shooting again. Vital seedlings were healthy seedlings without visible damage. As damaged seedlings we classified seedlings with broken top and/or partly dry stem or shoots sprouting again.

As a rule, the planting was successful (the loss equal to or smaller than 31 %) with all analyzed species except for the wild cherry, despite a bigger loss in the second growth period (pedunculate oak, black alder, bird cherry) or three years after planting (pedunculate oak). We assumed the decreased survival of the seedlings in 2012 was affected by the transplanting shock in connection with the drought in the period from October 2011 to February 2012 and the spring frost, which mainly the pedunculate oak is susceptible to. Its mean survival rate increased to 71 % only in 2015 and has not changed significantly since. On the basis of the noticed damage with wild cherry, bird cherry and field maple as early as in 2011 and sycamore maple and field elm, we gather that also browsing by the game affected the lesser survival rate but to a lesser extent than the unfavorable weather conditions. In the period after the second growth year (2013) after the replacement habitat introduction, the mean height and diameter increments at the root collar were positive and significantly larger than in the

previous growth period (April 2011 – April 2012) for all tree species except wild cherry.

Considering the survival rates, height and diameter increments and the share of vital seedlings, the most successful tree species is the black alder. This is a condition for forming the planned alder stand. The least successful among all monitored species is wild cherry. The survival rate of the seedlings was under the required 70 % all the time, therefore we evaluated the wild cherry planting on the selected research plots as unsuccessful. On the basis of the findings, its repeated planting took place already in fall 2013 but outside of the research plots; therefore, it does not affect the presented results.

We can conclude, that a replacement forest habitat is being successfully established between Hotiška gmajna and Črni log. It replaces former field areas and will be able to fill in or, respectively, mitigate the damage because of the loss of the forest areas in Črni log due to the construction of A5 highway in the Beltinci-Lendava section. We expect the emerging forest stand to enable the nesting of the middle spotted woodpecker and collared flycatcher, who lost a part of their habitat due to the highway construction. In the future it would be reasonable to perform bird monitoring for confirmation of both bird species, which are characteristic riparian forest species.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGEMENT

Raziskavo je financirala Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji (DARS, d. d.), za kar se ji zahvaljujemo.



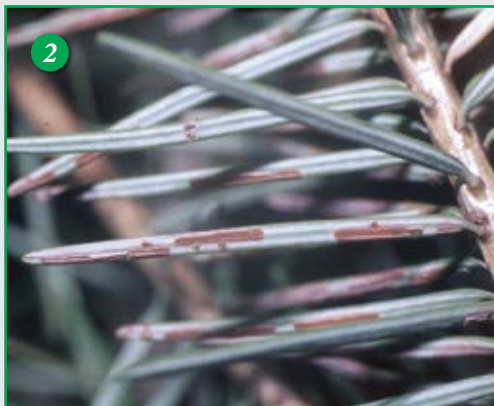
Slika 7: Sadike črne jelše v aprilu 2011 (zgoraj) in v oktobru 2018 (spodaj) (foto: Al Sayegh Petkovšek)

Figure 7: Seedlings of *Alnus glutinosa* in April 2011 (up) and October 2018 (down) (photo: Al Sayegh Petkovšek)

Iščemo karantenske in druge gozdu nevarne organizme

Rdeči osip duglazije (*Rhabdocline pseudotsugae*)

Ana Brglez, dr. Nikica Ogris in dr. Barbara Piškur,
Oddelek za varstvo gozdov,
Gozdarski inštitut Slovenije (ana.brglez@gozdis.si)



Rdeči osip duglazije

LATINSKO IME

Rhabdocline pseudotsugae Syd.

RAZŠIRJENOST

Bolezen so prvič zabeležili v Severni Ameriki leta 1911. Na Škotsko so jo z okuženimi sadikami navadne ameriške duglazije prenesli leta 1914, od koder se je razširila v celinsko Evropo. Pri nas so jo odkrili leta 1951 na Koroškem. Zdaj je razširjena povsod, kjer uspevajo nasadi duglazij.

GOSTITELJI

Navadna ameriška duglazija (*Pseudotsuga menziesii*). Najbolj občutljiv je sivi različek duglazije (*P. menziesii* var. *caesia*), odpornejši je modri (*P. menziesii* var. *glauca*), najodpornejši pa zeleni (*P. menziesii* var. *menziesii*).

OPIS

Rdeči osip duglazije povzroča gliva *Rhabdocline pseudotsugae*. Prva bolezenska znamenja opazimo na iglicah jeseni, ko se na njih pojavijo drobne, rumeno zelene pegice, ki se postopoma večajo in postanejo rdeče vijoličaste (slika 1). Od februarja do maja so pege rdeče rjave barve. Aprila na spodnji strani iglic nastanejo rumeno rjava, podolgovata spolna trosišča (apoteciji) (slika 2). V maju in juniju v njih dozori askospore, ki se razširjajo s pomočjo vetra v vlažnem vremenu. Okužijo lahko le iglice tekočega leta. Askospore bruhajo iz apotecijev, dokler so iglice še na vejah. Ko v juliju odpadejo lanske okužene iglice z apoteciji, se v njih preneha razvoj askospor. Zaradi razraščanja micelija poškodovani deli okužene iglice po jesenskem in zimskem mrazu odmrejo in potemniijo. Neokuženi deli ostanejo zeleni, zato ima iglica značilen marmoriran videz. Močan pojav boleznij je povezan zlasti z visoko spomladansko vlažnostjo, medtem ko so v sušnih pomladanskih obdobjih okužbe redkeje. Varietete navadne ameriške duglazije so različno odporne proti tej boleznij. Odpornejšim varietetam se brsti odpirajo kasneje, ko je v ozračju manjša količina askospor. Po novejših raziskavah so poleg askospor lahko potencialni vir okužb duglazij z *R. pseudotsugae* tudi okužena semena.

ZNAČILNA ZNAMENJA (SIMPTOMI)

- Drobne, rumeno zelene pegice na iglicah v jeseni, ki se sčasoma večajo in postanejo rdeče vijoličaste. Iglice dobijo značilen marmoriran videz. Od februarja do maja so pege rdeče rjave (slika 1);
- na spodnji strani iglic, v stromah, nastanejo rumeno rjava, podolgovata spolna trosišča (apoteciji), ki dozoriijo v maju in juniju (slika 2);
- iglice prezgodaj odpadejo (julija) (slika 3).

VPLIV

Okužbe bolj prizadenejo drevesa do starosti 30 let. Na starejših drevesih rdeči osip duglazije ni tako pomemben. Bolezen se pojavlja v drevesnicah in nasadih navadne ameriške duglazije. V čistih sestojih so okužbe močnejše. Oslabljeno drevo je podvrženo napadu sekundarnih škodljivcev. Ponavljajoče okužbe povzročijo hiranje, slabši prirastek ali celo odmiranje gostiteljskih dreves.

MOŽNE ZAMENJAVE

Osip iglic navadne ameriške duglazije je lahko posledica delovanja glive *Nothophaeocryptopus gaeumannii*. Za razliko od marmoriranega videza iglic pri napadu *R. pseudotsugae* so iglice sajastega videza in odpadejo šele po dveh do treh letih od okužbe. Prezgodnje odpadanje iglic povzročajo tudi duglazijeve hrčice (*Contarinia* spp.), pri čemer so iglice značilno izjedene od znotraj. Tudi ličinke storžev listonožke (*Leptoglossus occidentalis*) lahko s sesanjem iglic v vrhovih povzročajo škodo. Uš *Adelges cooleyi* na duglaziji, kot sekundarnem gostitelju, povzroča rumenenje, deformacije in osip iglic. Diskoloracije iglic in s tem manjši prirast povzročajo tudi glive, ki napadejo koreninski sistem duglazij (npr. *Amillaria* spp., *Heterobasidion* spp., *Phaeolus schweinitzii*). Poškodbe iglic lahko povzročijo tudi abiotiski dejavniki (npr. mraz in sol), zaradi česar iglice rjavijo in poleti odpadejo.

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: Rdeče vijoličaste pege na duglazijinih iglicah (foto: Andrej Kunca, National Forest Centre - Slovakia, Bugwood.org)

Slika 2: Podolgovati, rumeno rjavi apoteciji na spodnji strani duglazijinih iglic (foto: Dušan Jurc)

Slika 3: Osip iglic, ki so bile okužene v prejšnjem letu (foto: Petr Kapitola, Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture, Bugwood.org)



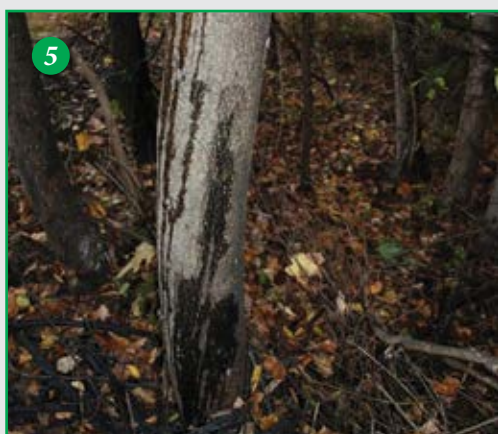
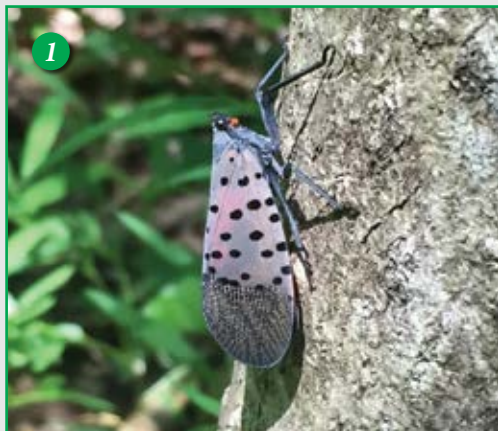
Tisk in oblikovanje publikacije je izvedeno v okviru projekta LIFE ARTEMIS (LIFE15 GIE/SI/000770), ki ga financirajo Evropska komisija v okviru finančnega mehanizma LIFE, Ministrstvo za okolje in prostor, Mestna občina Ljubljana in Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije. Priprava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

Kitajski pikčasti škržatek (*Lycorma delicatula*)

Dr. Andreja Kavčič, Oddelek za varstvo gozdov,
Gozdarski inštitut Slovenije (andreja.kavcic@gozdis.si)



Kitajski pikčasti škržatek

LATINSKO IME

Lycorma delicatula (White, 1845)

RAZŠIRJENOST

S Kitajska, Korejski polotok in Japonska. Od leta 2014 najdbe tudi na skrajnem zahodu ZDA.

GOSTITELJI

Več kot 70 različnih vrst rastlin, v glavnem lesnatih. Sadne in gozdne vrste, vinska trta ter okrasne rastline: jabolane (*Malus* spp.), koščičarji (*Prunus* spp.), javorji (*Acer* spp.), topoli (*Populus* spp.), vrbe (*Salix* spp.), breze (*Betula* spp.), jeseni (*Fraxinus* spp.), navadna robinija (*Robinia pseudoacacia*), platane (*Platanus* spp.), vinska trta (*Vitis* spp.), ... Kitajski pikčasti škržatek ima najraje veliki pajesen (*Ailanthus altissima*). Pogost je na rastlinah, ki so strupene.

OPIS

Odrasli osebki merijo v dolžino 21–22 mm (samci) oz. 24–27 mm (samice) in imajo modrikasto rožnat nadih (Slika 1). Glava in noge so temno rjave do črne. Zadek je rumenkast, s črnimi prečnimi progami na hrbtni strani. Sprejdnja krila so rumena s črnimi pikami, zadnja pa rdeča s črnimi pikami. Konci prvega para kril so temni, mrežasti, konci drugega para pa črni. Drugi par kril ima po sredini belo proggo (Slika 2). Odrasli osebki so aktivni podnevi. V nevarnosti razprejo svoja živo obarvana krila (svarilne barve). Osebki imajo na stopalcih posebne blazinice, ki jim omogočajo oprjemanje na gladkih površinah. Kitajski pikčasti škržatek ima eno generacijo na leto. Prezimijo jajčeca, ki jih samice odlagajo od konca avgusta do začetka novembra na dele gostitelja s tanko skorjo. Samička odloži jajčeca v skupinah po 30–50 jajčec (jajčne mase) in jih obda z rjavim voskastim izločkom. Samice lahko odložijo jajčeca tudi na nežive objekte (kamenje, zgradbe, naprave ...). Spomladi se izležejo ličinke (nimfe), ki začnejo sesati rastlinski sok. Imajo štiri razvojne stadije. Ličinke prvega, drugega in tretjega stadija so črne z belimi pikami in brez kril, dolge 3–10 mm. Ličinke četrtega stadija so rdeče s črnimi vzdolžnimi progami in belimi pikami, imajo nastavke za krila in so dolge okoli 13 mm (Slika 3).

Stadija bube ni (nepopolna preobrazba). Naravni sovražniki te vrste so slabo raziskani. Ker osebki vsebujejo strupene snovi (kemična obramba), so za mnoge plenilce neužitni. Škržatek se na nova območja širi z gostiteljskimi rastlinami, lesom, lesenimi izdelki in lesenim pakirnim materialom.

ZNAČILNA ZNAMENJA (SIMPTOMI)

- značilno obarvani osebki (Slike 1, 2, 3 in 4),
- skupine osebkov na gostitelju na mestih s tanjšo skorjo (deblo, veje, listi) (Slika 4),
- izcejanje rastlinskega soka iz vbodnih ran (Sliki 4 in 5),
- nekroze in deformacije na poškodovanih delih rastline ter venenje in sušenje poganjkov in vej,
- velike količine izločkov (mana) (Slika 6),
- mana in izcedki iz ran privlačijo mravljve, čebele, ose in sršene ter omogočajo razrast plesni, ki lahko tvorijo debele prevleke (Slika 5).

VPLIV

Zaradi mehanskih poškodb, ki jih škržatki povzročijo s sesanjem rastlinskega soka, odmirajo poganjki in veje. Rastlina hira, zaostaja v rasti in postane dovzetna za negativne vplive iz okolja, na primer povzročitelje boleznii, ki vstopijo skozi vbodne rane. Plesni lahko prekrrijejo liste in razmnoževalne strukture (cvet) ter tako ovirajo njihovo normalno delovanje. Kitajski pikčasti škržatek povzroča gospodarsko škodo v nasadih lesnatih rastlin (vinogradi, sadovnjaki, nasadi gozdnih vrst) in v urbanih območjih (parki, drevoredi, vrtovi). Vrsta je nadloga, ko številčne kolonije naselijo urbana območja.

MOŽNE ZAMENJAVE

Kitajski pikčasti škržatek se zaradi svoje specifične obarvanosti dobro razlikuje od drugih vrst žuželk.

DODATNE INFORMACIJE

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

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

Slika 1: Odrasel osebki kitajskega pikčastega škržatka (*Lycorma delicatula*) (foto: Emelie Swackhamer, Penn State University, Bugwood.org)

Slika 2: Značilna obarvanost odraslega osebka (foto: Lawrence Barringer, Pennsylvania Department of Agriculture, Bugwood.org)

Slika 3: Nimfe (foto: Lawrence Barringer, Pennsylvania Department of Agriculture, Bugwood.org)

Slika 4: Znaki – skupine škržatkov, izcedki, plesen (foto: Emelie Swackhamer, Penn State University, Bugwood.org)

Slika 5: Poškodbe skorje (foto: Pennsylvania Department of Agriculture, Bugwood.org)

Slika 6: Mana na vinski trti (*Vitis* sp.) (foto: Pennsylvania Department of Agriculture, Bugwood.org)



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



7 VIRI

7 REFERENCES

- Al Sayegh Petkovšek S., Božič, Kraigher H., Levanič T., Pokorny B. 2010. Fitoremediacija s kovinami onesnaženih tal z uporabo sadik dreves. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 92: 67–86.
- Al Sayegh Petkovšek S., Pokorny B. 2018. Monitoring vzpostavitve nadomestnega habitata Črni log – Hotiška gmajna na odseku avtoceste A5 Beltinci – Lendava. Poročilo. Velenje: Eurofins ERICo Slovenija: 55 str.
- ARSO 2012. Razvoj suše v Sloveniji v letu 2012. <http://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Susa%20v%20Sloveniji%202012.pdf> (3. 6. 2019).
- ARSO 2019. <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/archive/> (3. 6. 2019).
- Diaci J. 2001. Areal drevesnih vrst s komentarjem. Študijsko gradivo za predmet Gojenje gozdov. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 59 str.
- Direktiva 2009/147/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. novembra 2009 o ohranjanju prosto živečih ptic. 2009. L 20/7-L20/25.
- Drakskobler I., Kutnar L., Šilc U. 2013. Poplavni, močvirni in obrežni gozdovi v Sloveniji. Gozdovi vrb, jelš, dolgocepljatega bresta, velikega in ozkolistnega jesena, doba in rdečega bora ob rekah in potokih. Ljubljana, Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije: 128 str.
- Harari O., Brang P. 2008. Trupflanzungs-Experimente mit Stileiche und Beerhorn in der Schweiz. Ergebnisse der Erhebungen 2007. Bimensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL: 24 str.
- Kadunc A., Kotar M. 2003. Rastne značilnosti gorskega javorja (*Acer pseudoplatanus* L.) v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 72: 19–52.
- Kaligarič S. 2010. Nadomestni habitati - omilitveni ukrep za poseg v prostor. Mišičevi Vodarski dan: 197–199.
- Klemenčič T., Klink B. 2015. Nadomestni habitat – omilitveni ali izravnalni ukrep? Varstvo narave, 28 (2015): 27–40.
- Kolarič Š. 2010. Nadomestni habitati kot omilitveni ali izravnalni ukrep varstva narave pri posegih v prostor. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo. Ljubljana: 145 str.
- Kolarič Š., Golobič M. 2011. Nadomestni habitat kot omilitveni ali izravnalni ukrep varstva narave pri posegih v prostor. Urbani izziv, posebna izdaja: 47–54.
- Koch R., Brang P. 2005. Extensive Verjüngungsverfahren nach Lothar. Schlussbericht zuhanden der Forstdirektion des BUWAL. Eidgenössische Forschungsanstalt WSL. Birmensdorf: 90 str.
- Kotar M., Brus R. 1999. Naše drevesne vrste. Ljubljana: Slovenska matica v Ljubljani: 320 str.
- Lendvai S. 2018. Odzivi črne jelše (*Alnus glutinosa* L.) na izbiralno redčenje različnih jakosti v obdobju 1967–2018. Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 71 str.
- Načrt krajinske arhitekture nadomestni habitat Črni log – Hotiška gmajna. Tehnično poročilo. 2010. IGRE d.o.o.: 11 str.
- Načrtovanje ukrepov varstva narave na AC odseku Beltinci – Lendava, vzpostavitev nadomestnega habitata na območju Črni log – Hotiška gmajna. 2009. Ljubljana, Aquarius: 5 str.
- Pirc K. 2010. Rast češnje (*Prunus avium* L.) sorte »Kordia« na treh podlagah. Diplomsko delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 71 str.
- Poročilo o vplivih na okolje za AC odsek Beltinci – Lendava, 2004. Povzetek poročila. Projektivni biro – Prostor d.o.o. Ljubljana: 40 str.
- Projektna naloga za izvedbo nadomestnega habitata Črni log – Hotiška gmajna ob odseku avtoceste A5 Beltinci – Lendava. 2010. Ljubljana, DARS.
- Raduha T. 2016. Polanski log, oaza sredi prekmurske ravnice. Geografski obzornik, 63, 1: 23–32.
- Sušnik A., Valher A. 2013. Neugodni vplivi vremena na kmetijstvo leta 2012. UJMA, št. 27: 62–70.
- Štular P. 2011. Primernost drevesnih vrst za umetno obnovo gramoznic na Kranjskem polju. Diplomsko delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 31 str.
- Uredba o državnem lokacijskem načrtu za avtocesto na odseku Beltinci – Lendava. 2005. Uradni list RS, št. 37/2005.
- Viher E. 2011. Uspešnost saditve nižinskih dobovih sestojev v Prekmurju. Diplomsko delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 102 str.
- Zakon o ohranjanju narave. 2004. Ur. l. RS, št. 96/04 in nadalj.

Ohranjanje in trajnostna raba ekosistemskih storitev na kraških območjih

Preservation and Sustainable Use of the Ecosystem Services in the Karst Areas

Aleksander GOLOB¹

Izvleček:

Golob, A.: Ohranjanje in trajnostna raba ekosistemskih storitev na kraških območjih; Gozdarski vestnik, 77/2019, št. 5-6. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 9. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V prispevku so opisane glavne značilnosti kraških območij, ki so bile v projektu Interreg ECO KARST spoznane kot najpomembnejše za trajnostni razvoj na lokalni ravni. Poleg storitev, ki jih opravljajo kraški ekosistemi pri ohranjanju biotske raznovrstnosti, blaženju naravnih tveganj, oskrbi s pitno vodo, kmetijskimi in gozdnimi proizvodi ter omogočanju razvoja trajnostnega turizma, so obravnavani tudi programi za izobraževanje in ozaveščanje na področju okolja in naravi prijaznega podjetništva ter pristopi za izboljšanje upravljanja na zavarovanih kraških območjih. Za doseganje optimalnih učinkov vsakega od naštetih ključnih strateških področij trajnostnega razvoja so opisane smernice za potrebno ravnanje ključnih deležnikov na lokalni in nacionalni ravni. Navedene so tudi aktivnosti nadaljnega sodelovanja petnajstih partnerjev projekta iz devetih držav, ki so potrebne za doseganje trajnosti rezultatov projekta.

Ključne besede: kraška območja, ekosistemske storitve, strategija za trajnostni razvoj, biotska raznovrstnost, zavarovana območja, naravi prijazno podjetništvo, Interreg

Abstract:

Golob, A.: Preservation and Sustainable Use of the Ecosystem Services in the Karst Areas; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 77/2019, vol 5-6. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 9. Proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

This paper describes the main characteristics of the karst areas, which were identified as the most important for sustainable development at the local level in the Interreg ECO KARST project. In addition to the services provided by Karst ecosystems in preserving biodiversity, mitigating natural hazards, supplying drinking water, agricultural and forest products and facilitating the development of sustainable tourism, education and awareness raising programs in the field of environment and pro-biodiversity businesses and approaches for improving management in the protected karst areas are also discussed. To achieve the optimum impact of each of these key strategic areas of the sustainable development, the guidelines for the necessary actions of key stakeholders at the local and national levels are described. The activities necessary for achieving the sustainability of the results of the project through further cooperation of fifteen project partners from nine countries are also indicated.

Key words: karst areas, ecosystem services, sustainable development strategy, biodiversity, pro-biodiversity business

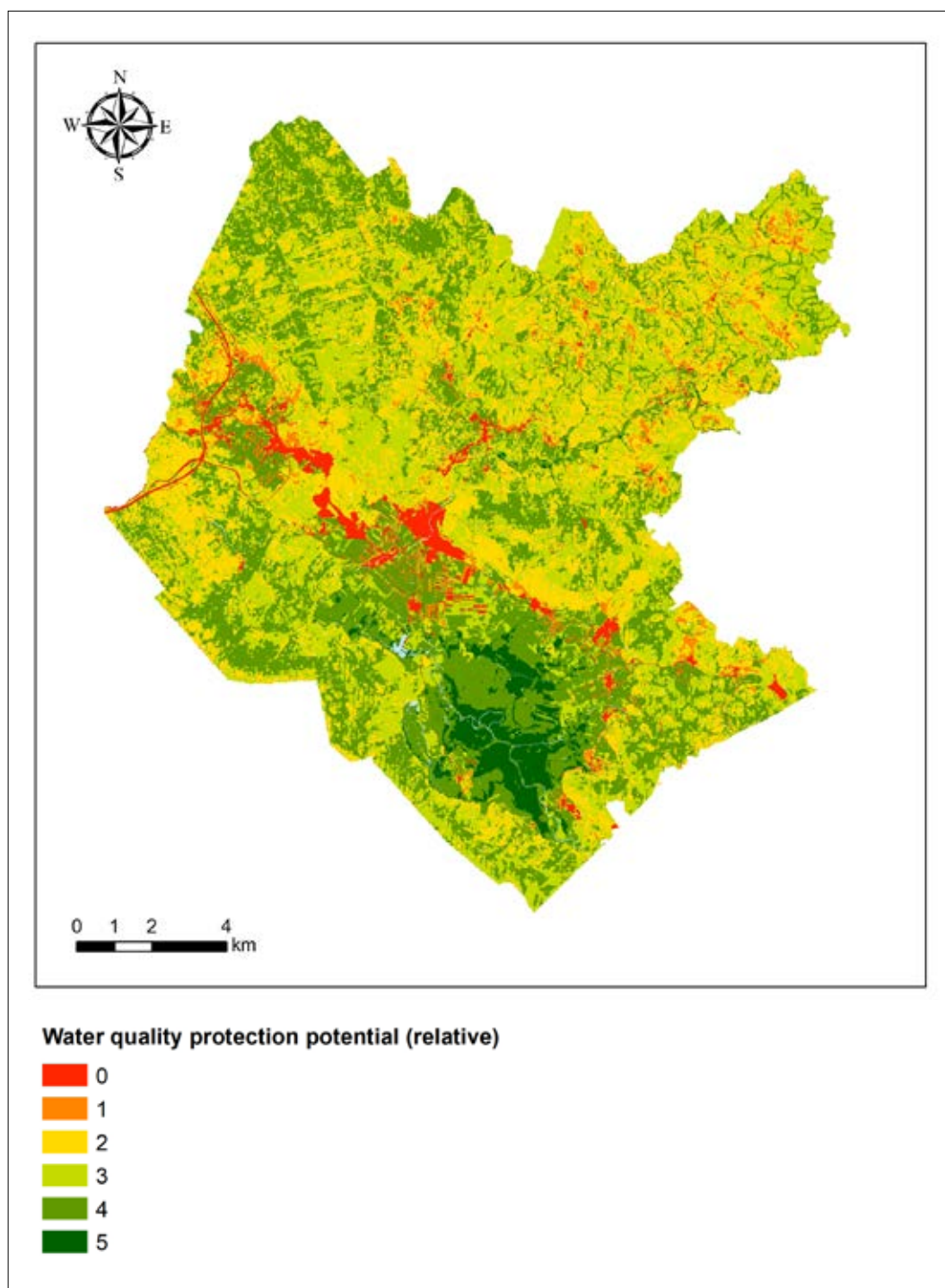
1 UVOD

Kraška območja se iz krajinskoekološkega zornega kota razlikujejo od drugih zlasti po pomanjkanju površinskih voda in manjši primernosti tal za intenzivno kmetijsko pridelovanje. Ob osredotočenosti sodobnega kmetijstva prav na tak način pridelovanja so se zarasle velike površine kraških območij, ki so bile v preteklosti v ekstenzivni

kmetijski rabi oziroma so bile namenjene pašništvu. Nadaljevanje takšnih trendov ogroža biotsko pestrost kraških območij in terja prilagajanje prebivalstva na takih območjih novim razmeram.

V projektu ECO KARST, ki je pod vodstvom Zavoda za gozdove Slovenije potekal od 1. 1. 2017 do 30. 6. 2019 (Rogina, 2017; Bordjan, 2019), smo analizirali ekosistemske storitve in ohranjenost

¹ mag. A. G., Zavod za gozdove Slovenije. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. golob.aleksander@gmail.com



Slika 1: Ocena kapacitete habitatnih tipov za zadrževanje vode v njih na območju Notranjskega regijskega parka. Najvišje vrednosti imajo trstičja, mokrotni travniki in gozdovi (karto izdelal J. Stergaršek).

Figure 1: Assessment of water quality potential of habitat types in Notranjska Regional Park. Highest values have reeds, humid meadows and forests (map prepared by J. Stergaršek).

naravnih habitatov v sedmih pilotnih zavarovanih kraških območjih v Avstriji, Bosni in Hercegovini, Hrvaški, Madžarski, Romuniji, Sloveniji in Srbiji. Po participativnih procesih kreiranja akcijskih načrtov v pilotnih območjih smo določili smernice za ohranjanje in trajnostno rabo ekosistemskih storitev, ki naj bi se uporabljale (Golob in sod., 2019) na kraških območjih v donavski regiji in sosednjih.

Pri zasnovi smernic oziroma strategije smo se opirali zlasti na načela trajnostnega razvoja, ekosistemskega pristopa (Secretariat of the CBD, 2004), previdnostno načelo in na načelo odgovornosti povzročitelja. Upoštevali smo tudi smernice IUCN za varovanje jam in krasa (Watson et. al., 1997). Metodologijo za analizo ekosistemskih storitev je pripravil Oddelek za ekologijo Madžarske akademije znanosti, metodologijo za razvoj naravi prijaznega podjetništva Global Nature Fund, metodologijo za izdelavo akcijskih načrtov pa Zavod za gozdove Slovenije, ki je vodil celoten projekt in bil odgovoren za pripravo strategije. Ta se osredotoča na tematska področja, ki so se v participativnem procesu snovanja akcijskih načrtov v sedmih pilotnih območjih projekta izkazala za najpomembnejša:

- oskrba s pitno vodo,
- blaženje naravnih tveganj,
- ohranjanje biotske raznovrstnosti,
- oskrba s kmetijskimi pridelki,
- oskrba z lesom in drugimi gozdnimi proizvodi,
- programi za izobraževanje in ozaveščanje na področju okolja in naravi prijaznega podjetništva,
- razvoj trajnostnega turizma,
- izboljšanje upravljaljskih pristopov na zavarovanih kraških območjih.

2 OSKRBA S PITNO VODO

Kraške krajine so pomembne za zagotavljanje pitne vode. V Sloveniji se skoraj polovica prebivalstva oskrbuje s pitno vodo iz kraških vodnih virov in v sušnih obdobjih je kar dve tretjini vodnih rezerv v kraških vodonosnikih¹. Visoka prepustnost kraških kamnin omogoča hitro infiltracijo vode

od površine do podzemlja in od tam naprej hitri pretok vode na dolge razdalje po po navadi neznanih poteh (Bakalovic, 2019). Zaradi svojih specifičnih značilnosti so kraški vodonosniki izpostavljeni različnim vrstam in virom onesnaževanja. Ohranjeni ekosistemi s svojo vegetacijo podaljšujejo proces infiltracije in blažijo učinke onesnaženja (slika 1).

2.1 Smernice

- V celoti izvajati predpise o ravnanju z odpadki in omejiti gnojenje.
- Ohranjeti ekstenzivno gospodarjenje z vlažnimi travniki, vključno z opustitvijo vzdrževanja izsuševalnih kanalov.
- Z gozdovi gospodariti na sonaraven način.
- Uporabiti previdnostno načelo pri prostorskem načrtovanju.
- V celoti izvajati okvirno direktivo EU o vodah, vključno z njeno povezavo z območji Natura 2000.
- Uporabiti načelo odgovornosti onesnaževalca za preprečevanje onesnaževanja in spodbujati rabo zemljišč brez onesnaževanja.

3 BLAŽENJE NARAVNIH TVEGANJ

Naravni in polnaravni kraški ekosistemi lahko znatno blažijo naravne nevarnosti, ki so povezane z močnimi vetrovi, neurji, poplavami in drugimi naravnimi nesrečami pod pogojem, da se vzdržujejo v ugodnem stanju. Kraški ekosistemi so zelo občutljivi za degradacijo, ki lahko znatno zmanjša njihovo odpornost in zmožnost ublažitve naravnih nevarnosti. S svojo veliko razprostranjenostjo lahko kraški gozdovi tudi znatno prispevajo k blaženju podnebnih sprememb (slika 2).

3.1 Smernice

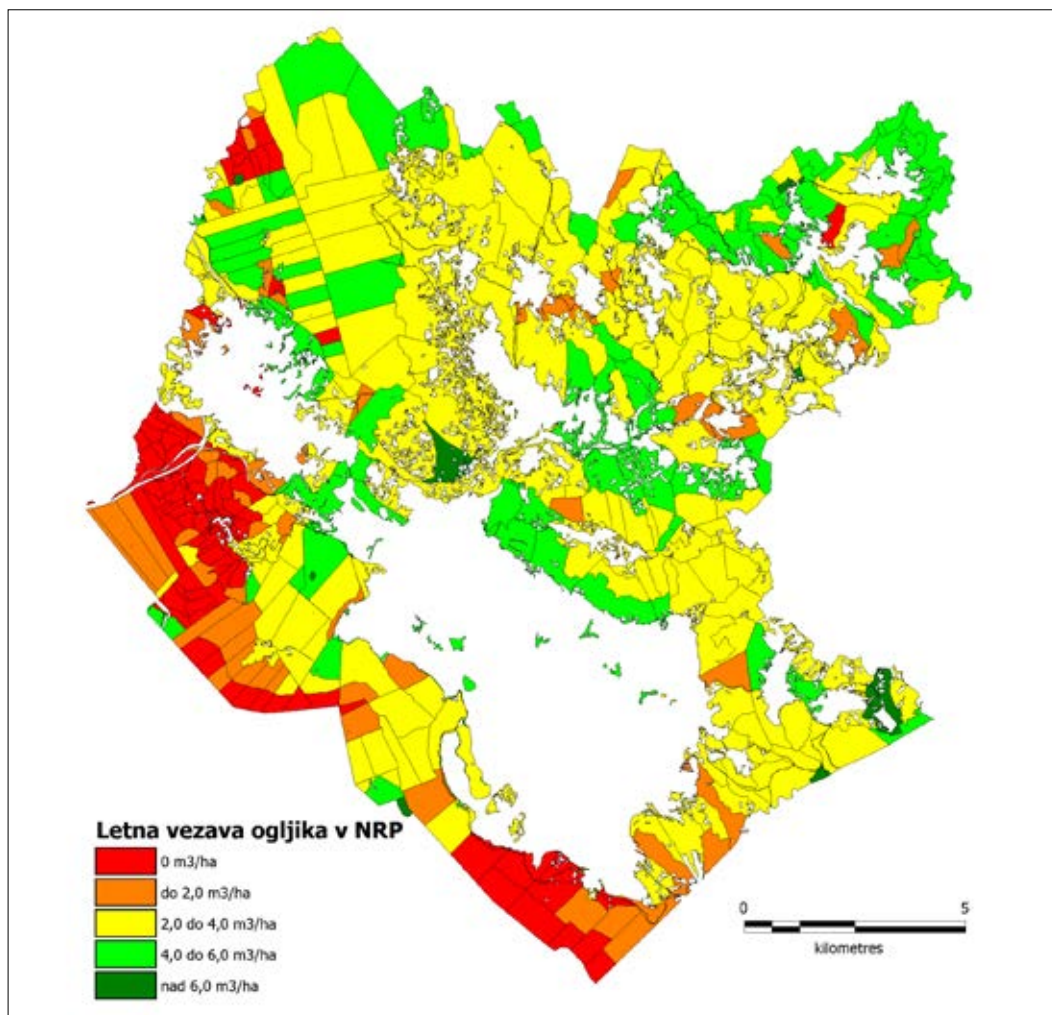
- Zagotoviti aktivno sodelovanje deležnikov pri izdelavi prostorskih in gozdnogospodarskih načrtov z namenom ohranjanja in povečanja zmogljivosti ekosistemov za ublažitev naravnih nesreč v lokalnih skupnostih.

¹ http://www.gepgis.eu/en/wp-content/uploads/2013/08/Znacilnosti-kraških-vodon_www.pdf

- Zagotoviti izvajanje prostorskih in gozdnogospodarskih načrtov.
- Aktivno sodelovati pri ustvarjanju nacionalnih strategij za blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje nanje, nacionalnih gozdnih programov, ukrepov kmetijske politike in politike upravljanja z vodami z namenom ohranjanja in povečanja zmogljivosti ekosistemov za ublažitev naravnih nesreč na kraških območjih na nacionalni ravni.

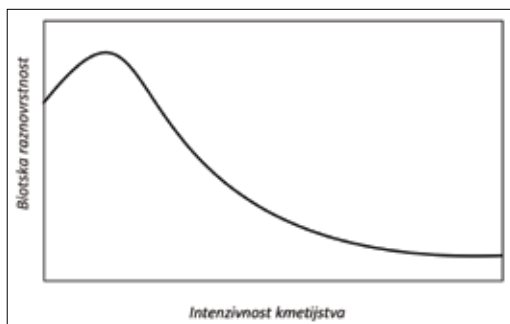
4 OHRANJANJE BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI

Kraške krajine so izjemno raznolike. Prevladujoči habitatni tipi so vrstno pestra suha travišča in obširni gozdovi s številnimi rastlinskimi in živalskimi vrstami, vključno velikimi zvermi. Kraška polja z mokrotnimi travniki in barji so habitat številnih ogroženih vrst. Posebno pozornost je treba nameniti ohranjanju podzemeljskega živalstva, ki ga ogroža onesnaževanje voda, zlasti zaradi neprilagojenih kmetijskih praks in nedelujočih čistilnih naprav, pa tudi drugih virov.



Slika 2: Ocena kapacitete gozdov za vezavo ogljika na območju Notranjskega regijskega parka (karto izdelal B. Grošelj). Količina povečanja lesne zaloge v obsegu enega m³ lesa pomeni približno tono vezanega CO₂ iz zraka.

Figure 2: Assessment of carbon sequestration capacity of forests in Notranjska Regional Park (map prepared by B. Grošelj). Increase of one cubic metre of wood in the growing stock equals approximately one tonne of sequestered CO₂ from the air.

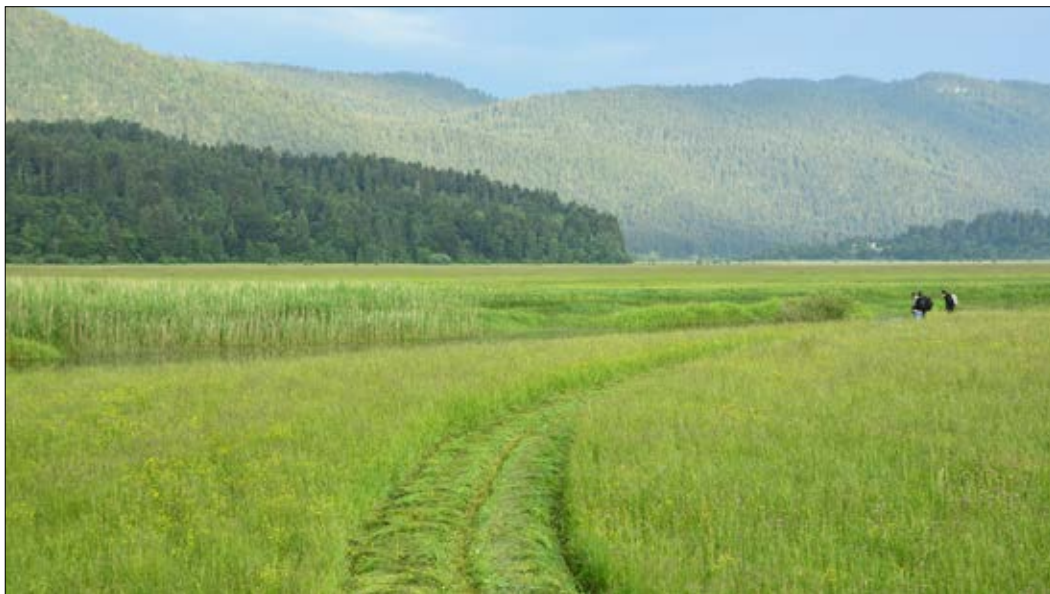


Slika 3: Splošno razmerje med biotsko raznovrstnostjo in intenzivnostjo kmetijstva (EEA, 2004). Slika ne kaže velikega pomena območij divjine za biotsko raznovrstnost. *Figure 3: General relationship between biodiversity and intensity of agriculture (EEA 2004). The graph does not show the great importance of wilderness areas for biodiversity.*

4.1 Smernice

- Povezati se s kmeti, strokovnjaki za biotsko raznovrstnost in kmetijstvo z namenom sonaravnega gospodarjenja s travišči. Alternativa je nakup kmetijskih zemljišč s strani nevladnih organizacij in upravljavcev zavarovanih območij ter zagotavljanje ustreznih načinov gospodarjenja.

- Aktivno sodelovati v participativnih procesih sprejemanja občinskih prostorskih načrtov z nasprotovanjem odločitvam, ki bi lahko škodljivo vplivale na biotsko raznovrstnost, in promoviranjem ekstenzivnih kmetijskih praks.
- Aktivno sodelovati v participativnih procesih sprejemanja načrtov za gospodarjenje z gozdovi ter spodbujanje in podpiranje gozdnogojitvenih ukrepov, ki ohranjajo in krepijo biotsko raznovrstnost gozdov.
- Sodelovati v nevladnih organizacijah, ki so odgovorne za upravljanje lovskih in ribolovnih okrožij, pa tudi v ornitoloških in speleoloških združenjih.
- Redno sistematično spremljati stanje ekosistemov in njihovih karizmatičnih vrst na lokalni ravni in objavljati rezultate.
- Na nacionalni ravni določiti standarde za biotsko raznovrstnost in ohranjanje narave za organizacije, ki imajo koncesije za upravljanje jam in prostoživečih živali, in zagotoviti njihovo nadziranje.
- Povečati delež naravnih rezervatov oziroma območij divjine.



Slika 4: Mokra travišča Cerknškega jezera, ki so tudi življenjski prostor kosca. Košnja je pozna, da bi se ohranili potomci ogroženih vrst ptic (foto NRP – J. Stergaršek).

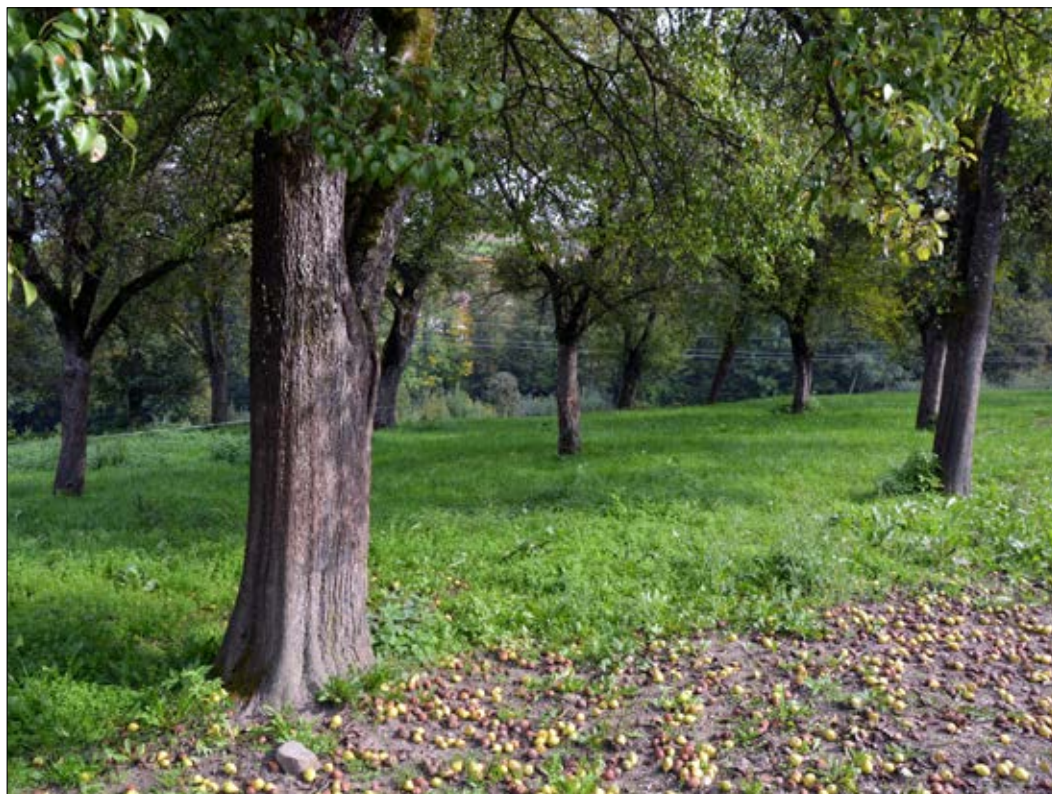
Figure 4: Humid grasslands of Cerknica lake, which are also a habitat of the corncrake. Mowing is carried out late to preserve the offspring of the endangered bird species (photo NRP – J. Stergaršek).

5 OSKRBA S KMETIJSKIMI PROIZVODI

V kraških regijah je kmetijstvo še vedno temelj gospodarskih dejavnosti. Pomembno je tudi za ohranjanje travnišč in visokodebelnih sadovnjakov, ki jih je treba ohraniti tudi zaradi biotske raznovrstnosti. Obstaja veliko možnosti za povezovanje kmetijstva s trajnostnim turizmom in za razvoj naravi prijaznega podjetništva, ki temelji na kmetijstvu.

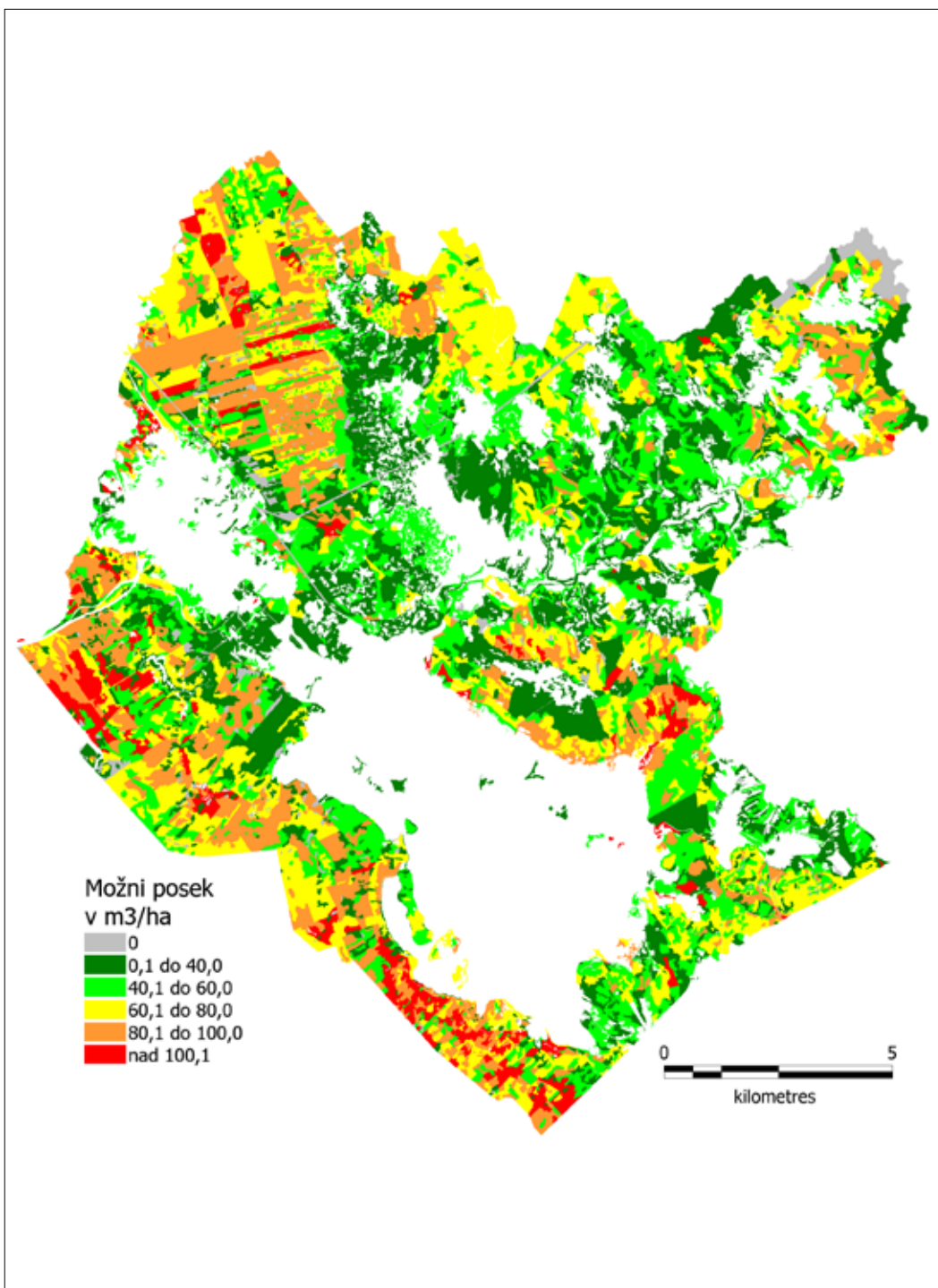
5.1 Smernice

- Proučiti možnosti za uporabo biotsko raznovrstnih travnikov in polj na ekonomsko učinkovit način, upoštevajoč dobre prakse v drugih državah.
- Proučiti možnosti za ponovno vzpostavitev visokodebelnih sadovnjakov za proizvode na osnovi sadja.
- Določiti standarde za upravljanje kmetijskih območij, ki so prijazna do biotske raznovrstnosti, v specifičnih kraških razmerah, jih spodbujati in razviti certifikacijske sheme za blagovne znamke.
- Razvijati inovativne načine trženja kmetijskih proizvodov na lokalnih trgih v povezavi s turizmom, kjer je to primerno.
- Spodbujati nadaljnjo podporo skupne kmetijske politike EU za ekološko prijazno upravljanje kmetijskih območij, zlasti v regijah s težjimi razmerami, kot so kraške krajine.
- Posebno pozornost nameniti trajnostnemu kmetijstvu in z njim povezanim lokalnim razvojem v nacionalnih načrtih za razvoj podeželja.
- Podpirati sheme certificiranja in lokalne trge, ki temeljijo na njih.



Slika 5: Visokodebelni sadovnjaki so lahko zelo produktivni in so pomembni habitati za ptice (bližina Narodnega parka Kalkalpen – foto: A. Golob).

Figure 5: High-stem orchards can be highly productive and represent important habitats for birds (vicinity of National Park Kalkalpen - photo: A. Golob).



Slika 6: Največji mogoč posek, kot je določen v gozdnogospodarskih načrtih Notranjskega regijskega parka za obdobje desetih let (karto izdelal B. Grošelj).

Figure 6: Map showing possible cutting levels as determined in forest management plans of Notranjska Regional Park for 10-years period (map prepared by B. Grošelj).

6 OSKRBA Z LESOM IN DRUGIMI GOZDNIMI PROIZVODI

Gozdovi so prevladujoči ekosistem kraških krajin. Gozdni ekosistemi lahko z ustreznim gospodarjenjem trajnostno zagotavljajo les, drva in druge proizvode, pri tem pa ohranjajo značilno sestavo vrst ter vodoravno in vertikalno strukturo. V njih živi veliko vrst evropskega pomena. Les za kurjavo večinoma uporabljajo lokalno. Predelava tehničnega lesa je pomembna za zaposlitev prebivalstva kraških lokalnih skupnosti. Pomembna dopolnitev gospodinjstvom so tudi nelesni gozdni proizvodi, ki jih je mogoče zlasti v povezavi s turističnim obiskom tudi uspešno tržiti.

6.1 Smernice

- Sodelovati z vsemi deležniki za doseganje trajnostnega in večnamenskega gospodarjenja z gozdovi v gozdnatih kraških območjih.
- Sodelovati v postopkih zasnove in sprejemanja načrtov za večnamensko gospodarjenje z gozdovi.
- Organizirati delavnice za lokalno prebivalstvo v povezavi s trajnostno rabo gozdnih proizvodov.
- Podpreti lokalno izkoriščanje lesnih proizvodov, pridobljenih iz trajnostno gospodarjenih gozdov, in naložbe v lokalno lesnopredelovalno industrijo oziroma obdelavo lesa.
- Spodbujati smotrno rabo nelesnih gozdnih proizvodov.
- Uporabljati les za gradnjo infrastrukture in nastanitvenih zmogljivosti za turizem, če je to primerno.
- Za izdelavo spominkov uporabljati les in nelesne gozdne proizvode.
- Spodbujati uporabo gozdnih sadežev v lokalnih turističnih ponudbah.
- Z nacionalnimi programi za gozdove in z izvajanjem ustrezne gozdne zakonodaje za vse gozdove – ne glede na lastništvo – zagotoviti trajnostno upravljanje.
- Zagotoviti, da se bodo izvajale takšne gozdnogojitvene metode, da bodo kraški gozdovi lahko učinkovito in trajnostno zagotavljali več ekosistemskih storitev.
- Zagotoviti, da bodo lokalne skupnosti in drugi deležniki, ki zastopajo interese pri različnih

storitvah gozdnega ekosistema, vključeni v postopke načrtovanja gospodarjenja z gozdovi.

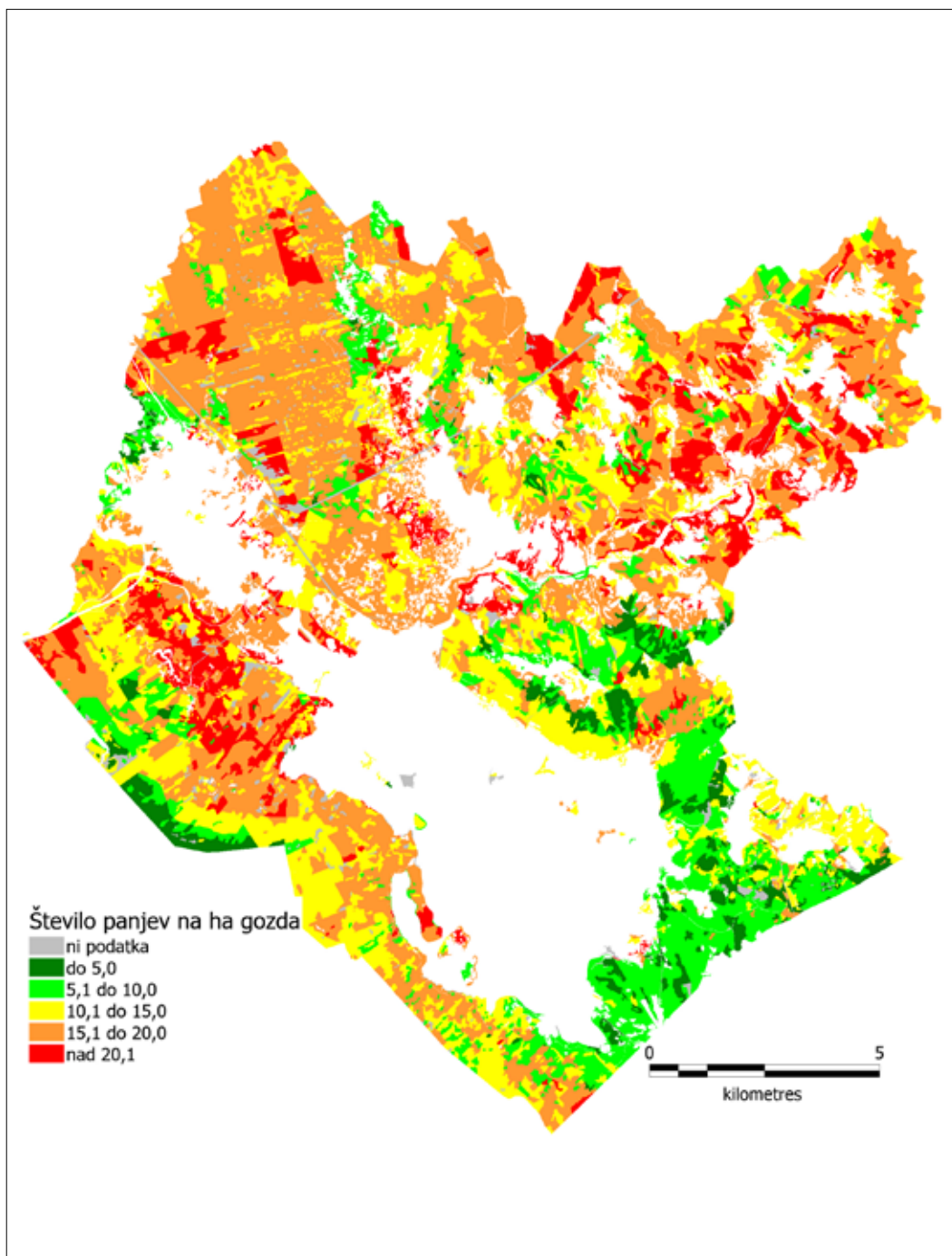
- Zagotoviti spodbude za strokovno gospodarjenje z gozdovi, za obnovo gozdov, ki so jih prizadele naravne nesreče, in za izvajanje ukrepov, potrebnih za optimalno zagotavljanje določenih gozdnih ekosistemskih storitev.
- Podpirati sheme certificiranja kot dodaten instrument za zagotavljanje trajnostnega gospodarjenja z gozdovi.

7 PROGRAMI ZA IZOBRAŽEVANJE IN OZAVEŠČANJE NA PODROČJU OKOLJA IN NARAVI PRIJAZNEGA PODJETNIŠTVA

Čedalje več ljudi živi v mestnih območjih in nima veliko stikov z naravnimi in polnaravnimi ekosistemi. Mnogi ljudje izgubljajo zanimanje za naravo in njihovo razumevanje naravnih procesov, biotske raznovrstnosti in storitev ekosistemov se v splošnem zmanjšuje. Če bi se takšni trendi nadaljujevali, družba ne bi bila dovolj občutljiva, da bi ustavila dejavnosti, ki poslabšujejo biotsko raznovrstnost in ekosisteme in se ne bi mogli ustrezno prilagoditi spremembam, ki so posledica takšnega poslabšanja. Izobraževanje in ozaveščanje o pomenu biotske raznovrstnosti in storitev ekosistemov zato postaja eden od temeljev trajnostnega razvoja. Kompleksna narava kraških ekosistemov je idealno okolje za razvoj izobraževalnih programov in pristopov ozaveščanja.

7.1 Smernice

- Sodelovati s šolami, univerzami, muzeji, strokovnimi organizacijami, nevladnimi organizacijami in drugimi pomembnimi zainteresiranimi stranmi, da bi ustvarili in nenehno izboljševali programe okoljskega izobraževanja in ozaveščanja, ki potekajo v kraških ekoloških regijah.
- Ustvariti in vzdrževati infrastrukturo, potrebno za programe okoljskega izobraževanja in ozaveščanja.
- Organizirati usposabljanja za osebje kraških zavarovanih območij in jih vključiti v izvajanje programov okoljske vzgoje in ozaveščanja.



Slika 7: Zmogljivost gozdov za oskrbo z medom v Notranjskem regijskem parku, izračunana na podlagi sestave drevesnih vrst in podatkov združenja slovenskih čebelarjev, koliko čebeljih panjev lahko vzdržuje hektar gozdov določene vrste (Veselič in sod., 2013, karto izdelal B. Grošelj).

Figure 7: Capacity of forests for the provision of honey in Notranjska Regional Park, calculated on the basis of tree species composition and data of the Slovenian bee-keepers association how many bee-hives a hectare of forests of a certain species can sustain (Veselič et al., 2013, map prepared by B. Grošelj).



Slika 8: Spodbujanje zanimanja za naravo in njene značilnosti bi morali začeti zgodaj v življenju (foto A. Golob).
Figure 8: Provoking interest in nature and its features should start early in life (photo: A. Golob).

- V izvajanje programov okoljske vzgoje in ozaveščanja vključiti lokalne strokovnjake in druge ustrezne osebe.
- Ustvariti in podpreti programe za izobraževanje lokalnega prebivalstva in drugih ciljnih skupin, povezanih z ohranjanjem biotske raznovrstnosti in trajnostno uporabo storitev ekosistemov.
- Začeti in podpreti programe za izobraževanje in usposabljanje osebja malih in srednje velikih podjetij za spodbujanje naravi prijaznih dejavnosti, da bi izboljšali njihovo učinkovitost.

8 RAZVOJ TRAJNOSTNEGA TURIZMA

Na krasu ima turizem že dolgo tradicijo zaradi privlačnega podzemnega sveta. Je eden od najhitreje rastočih gospodarskih sektorjev, v katerem je privlačnost naravnih danosti in kulturne dediščine glavna motivacija za turistične obiske. Turizem ustvarja dohodek za gostiteljsko gospodarstvo in spodbuja naložbe v infrastrukturo regij. Tako lahko izboljša kakovost življenja prebivalcev. Turizem

- lahko negativno vpliva na ekosisteme in njihovo biotsko raznovrstnost, če ustrezni varstveni ukrepi niso jasno opredeljeni in se ne izvajajo. Turizem mora biti trajnosten, pri čemer mora (ETE, 2009):
- podpirati varovanje naravnega in kulturnega okolja,
 - izboljševati blaginjo lokalnih skupnosti,
 - nenehno izboljševati kakovost proizvodov in zadovoljstvo turistov,
 - se posluževati prilagodljivega upravljanja, ki temelji na nenehnem spremljanju učinkov.

8.1 Smernice

- Sodelovati v procesih oblikovanja akcijskih načrtov za trajnostni razvoj turizma na kraških območjih, pri tem pa upoštevati tudi druge akcijske načrte za zavarovana območja in druge rezultate projekta ECO KARST.
- V okviru participativnih procesov sodelovati z vsemi deležniki, da bi določili prioritete in določili v prostoru naravne turistične dejavnosti in proizvode, primerne za kraške eko-regije,

ter določili možnosti za njihovo izvajanje.

- Podpirati in uvajati programe za izobraževanje in usposabljanje turističnih vodnikov in drugih domačinov, ki se zanimajo za izvajanje turističnih dejavnosti na kraških območjih, da bi dosegli kar najvišjo kakovost turističnih proizvodov in storitev ter dober zaslužek od turizma.
- Sodelovati pri oblikovanju naravi prijaznih turističnih objektov in njihovem sprejemanju v prostorskih načrtih. Zagotoviti njihovo vzdrževanje.
- Sodelovati pri odpravljanju vseh ovir za razvoj trajnostnega turizma v kraških območjih, vključno z onesnaževanjem, varnostnimi vprašanji, strokovnim usposabljanjem, pomanjkanjem sodelovanja med relevantnimi deležniki, pomanjkanjem informacij in drugimi.
- Razvijati lokalne blagovne znamke za trženje trajnostnega turizma v naravi.
- Vključiti načela trajnostnega turizma in ekološkega turizma v nacionalne turistične politike in programe.

- Vzpostaviti večsektorsko nacionalno strategijo za razvoj trajnostnega turizma, ki upošteva specifične razmere na kraških območjih.
- Vključiti ukrepe v podporo trajnostnemu turizmu kraških ekoloških regij v nacionalne načrte za razvoj podeželja v okviru SKP EU.

9 IZBOLJŠANJE UPRAVLJAVSKIH PRISTOPOV NA ZAVAROVANIH KRAŠKIH OBMOČJIH

Kraške ekološke regije lahko trajnostno zagotavljajo številne ekosistemske storitve lokalnim skupnostim, če ekosisteme vzdržujemo v dobrem stanju in če je zagotavljanje storitev optimalno uravnoteženo. To je mogoče doseči le s sistematičnim in stalnim sodelovanjem skupin in posameznikov, ki se zanimajo za opravljanje določenih storitev, in lahko prispevajo tudi k njihovem zagotavljanju.

Organizacije in institucije, ki upravljajo zavarovana kraška območja, dobro poznajo stanje ekosistemov in njihovih vrst, imajo pa tudi



Slika 9: Že enostavna, a domiselna oprema, lahko veliko prispeva k razpoloženju obiskovalcev in privlačnosti lokacije (foto A. Golob).

Figure 9: Small and not expensive facilities can contribute a lot to the mood of visitors and attractiveness of the site (photo A. Golob).

dober vpogled v storitve, ki jih ti ekosistemi zagotavljajo lokalnim skupnostim. Zdi se, da so najprimernejši za organizacijo in vodenje sodelovanja zainteresiranih strani, ki zavzemajo celotno paleto ekosistemskih storitev in za skrb, da se bodo storitve izvajale v skladu z naravo in v skladu s predpisi. Druge organizacije, kot so regionalne agencije za trajnostni razvoj in tudi nekatere sektorske agencije, kot je npr. Zavod za gozdove Slovenije, lahko igrajo podobno vlogo zunaj zavarovanih območij, ki pokrivajo kraške ekološke regije.

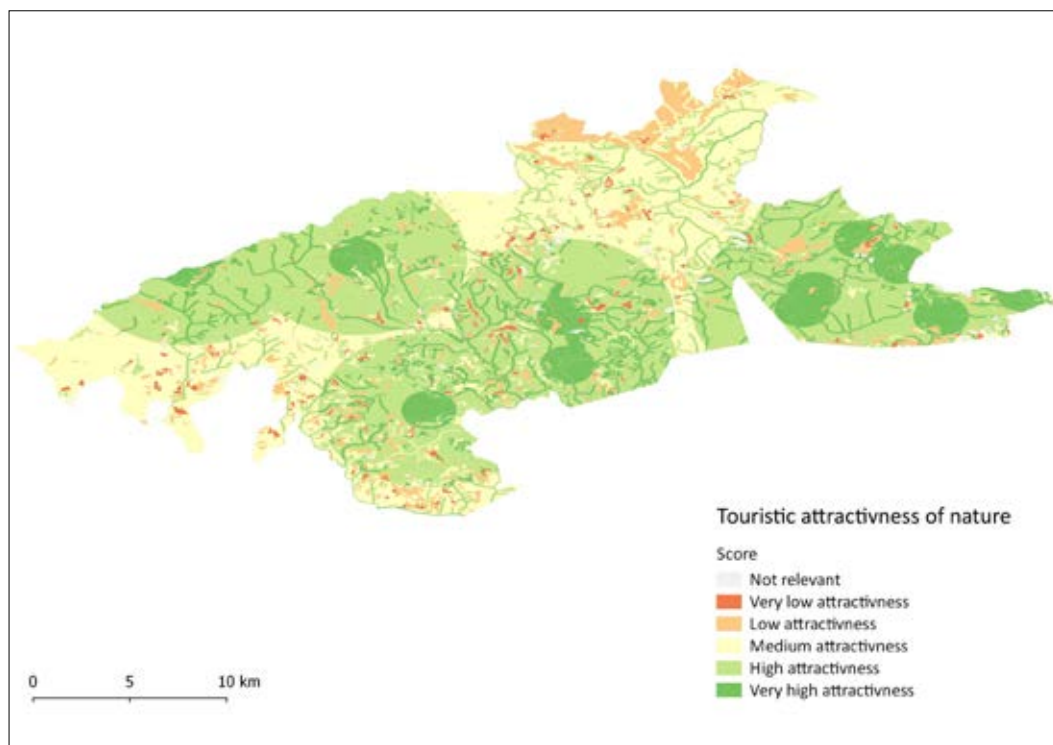
9.1 Smernice

- Vključevati participativne pristope odločanja v vse pomembne odločitve, kjer lahko medsektorsko sodelovanje skupaj z domačini prinese boljše rezultate za trajnostni razvoj.

- Razširiti pristop udeležbe deležnikov pri odločanju preko meja parkov.
- Poiskati organizacije, ki so pripravljene delovati kot koordinatorji participativnih procesov.
- Spodbujati uspešne zgodbe prek medijev.
- Uporabiti pristop LEADER pri načrtovanju razvoja podeželja kot prednostni pristop.

10 TRAJNOST REZULTATOV PROJEKTA

Partnerji v projektu bodo na območjih Narodnega parka Kalkalpen, Narodnega parka Bükk, Narodnega parka Tara, Notranjskega regijskega parka, Naravnega parka Apuseni, Naravnega parka Žumberak-Samoborsko gorje in Zavarovane krajine Bijambare začeli izvajati akcijske načrte, ki so bili zasnovani na participativni način s številnimi deležniki. Z njimi in tudi drugimi zainteresira-



Slika 10: Karta turistične atraktivnosti Naravnega parka Žumberak-Samoborsko gorje (karto izdelala D. Kranjčević).
Figure 10: Touristic attractiveness of nature of the Žumberak-Samoborsko gorje Nature Park (map prepared by D. Kranjčević).

nimi stranmi bodo nadaljevali sodelovanje tudi v prihodnje. Pristope iz strategije bodo poskušali prenesti tudi na območja zunaj parka.

Projektne partnerji si bodo na področju mednarodnih zavez izmenjevali dobre prakse pri izvajanju Direktive o pticah in Direktive o habitatihirektive, Bernske konvencije, Okvirne direktive o vodah in programov EU za zmanjšanje tveganja nesreč in si prizadevali za nadaljnji razvoj ocenjevanja in vrednotenja ekosistemskih storitev.

Projektne partnerji si bodo izmenjevali dobre prakse zlasti v kmetijstvu, ki je prijazno do biotske raznovrstnosti, na področju inovativnih kmetijskih proizvodov ter tržnih pristopov, izvajanju trajnostnega, večnamenskega in sonaravnega gospodarjenja s kraškimi gozdovi, trajnostnega turizma, programov okoljskega izobraževanja in ozaveščanja ter participativnih procesov odločanja.

V prihodnje bo pomembna aktivnost projektnih partnerjev razvoj regionalnih blagovnih znamk za trženje trajnostnega turizma v naravi in njihova promocija ter organizacija in izvajanje spletnih tečajev za razvoj naravi prijaznega podjetništva.

11 VIRI

- Bordjan A. 2019. Projekt ECO KARST: ZA naravo, ZA ljudi. *Gozdarski vestnik* 77, 4: 187–189.
- Golob A. et al. 2019. Common Strategy for Protection and Sustainable Use of Ecosystem Services in Karst Eco-Regions, ECO KARST project, Gorjanc S., Bordjan A. (eds.), 85 s.
- Bakalowicz M. 2019. Karst, a renewable water resource in limestone rocks. <https://www.encyclopedie-environnement.org/en/water/karst-renewable-water-resource-in-limestone-rocks/>
- EEA. 2004. High nature value farmland - Characteristics, trends and policy challenges, EEA report No 1/2004, 32 s.
- ETE. 2009. Sustainable Tourism Development in UNESCO Designated Sites in South-Eastern Europe. UNESCO Regional Bureau for Science and Culture in Europe (BRESCE), 43 s.
- Rogina D. 2018. ECO KARST : ekosistemske storitve kraških zavarovanih območij : gonilne sile za trajnostni razvoj na lokalni ravni. *Gozdarski vestnik* 76, 2: 90–93.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2004. The Ecosystem Approach, (CBD Guidelines), 50 s.
- Veselič Ž., Pisek R., Justinek J. 2013. O novem katastru čebelje paše. *Slovenski čebelar* CXV, 9: 276–279.
- Watson J., Hamilton-Smith E., Gilleson D., Kiernan K. (eds.). 1997. Guidelines for cave and karst protection. IUCN, Gland and Cambridge, 63 s.

Genetic diversity of the pine pathogen *Lecanosticta acicola* in Slovenia and Croatia

Genetska raznovrstnost glive *Lecanosticta acicola* v Sloveniji in Hrvaški

Izvleček

Rjavenje borovih iglic je bolezen borovih iglic, ki jo povzroča gliva *Lecanosticta acicola* (teleomorfi: *Mycosphaerella dearnessii*, neveljavno ime: *Scirrhia acicola*). Bolezen smo v Sloveniji prvič našli leta 2008, v sosednji Hrvaški pa so o njej poročali že leta 1975. Pogoste najdbe boleznih, ki smo jim priča v zadnjem času v Sloveniji, so spodbudile raziskavo primerjave populacij *L. acicola* v Sloveniji in Hrvaški, v kateri so preučevani filogenetski odnosi, genetska struktura ter strategije razmnoževanja različnih populacij *L. acicola* v Sloveniji in na Hrvaškem. Raziskave so bile izvedene z 69 izolati glive, ki so bili izolirani iz treh različnih vrst borov (*Pinus mugo*, *P. halepensis* in *P. nigra*). Na osnovi primerjav nukleotidnih zaporedij regije EF1- α sekvence je bilo ugotovljeno, da imajo slovenski in hrvaški izolati skupnega prednika z izolati te glive iz srednje in severne Evrope. Analiza populacijske strukture je prikazala prisotnost štirih različnih skupin populacij *L. acicola* v Sloveniji in na Hrvaškem, ki v grobem ustrezajo geografski lokaciji in gostitelju. Neenako razmerje paritvenih tipov in nizka skupna genetska raznolikost izolatov sta nakazali močan vpliv nespolnega razmnoževanja. Čeprav je nekaj najstarejših zapisanih pojavov rjavenja borovih iglic v Evropi

iz Hrvaške, pa ta raziskava ni dala dokazov za to, da je hrvaška populacija *L. acicola*, ki je bila vključena v raziskavo, vir preučevanih populacij glive v Sloveniji. Nedavni izbruhi *L. acicola* v Sloveniji so tako najverjetneje posledica vnosa glive iz drugih populacij, ki pa jih je potrebno še določiti. Raziskava je pomembna tudi zato, ker navaja obsežne poškodbe v naravnih sestojih in nasadih črnega bora (*P. nigra*) v dolini reke Soče. Črni bor namreč ni bil prepoznan kot občutljiv gostitelj za to bolezen v Evropi. Poleg tega so genetske analize v tej raziskavi pokazale, da je na območju doline reke Soče prisotna populacija glive, ki je geografsko še vedno omejena. Močna poškodovanost črnih borov na območju doline reke Soče kaže na to, da je na tem območju verjetno prisotna močno virulentna populacija glive, ki bi lahko z razširjanjem lahko ogrozila bore tudi na drugih območjih.

Ključne besede: rjavenje borovih iglic, elongacijski faktor, prednostna izbira gostitelja, paritveni tip, populacijska genetika, *Pinus*

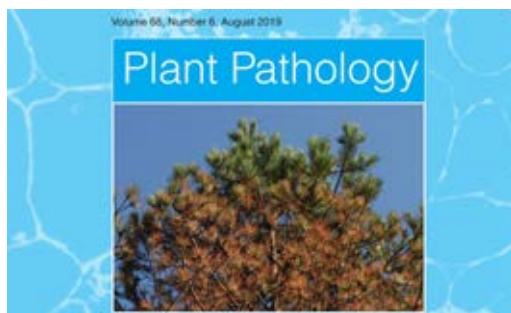
Objavljeno v:

ADIKOVIČ, Dušan, PIŠKUR, Barbara, BARNES, Irene, HAUPTMAN, Tine, DIMINIČ, Danko, WINGFIELD, Michael J., JURČ, Dušan. 2019. Genetic diversity of the pine pathogen *Lecanosticta acicola* in Slovenia and Croatia.

Plant Pathology 68: 6, 1120-1131 str.

Povezava do celotnega prispevka:

<https://doi.org/10.1111/ppa.13017>



Objavljena slika slovenskih raziskovalcev na naslovnici revije *Plant Pathology* - rjavenje borovih iglic na črnem boru (*Pinus nigra*) v dolini reke Soče

Predictive analytics of tree growth based on complex networks of tree competition

Napovedna analitika rasti dreves, osnovana na kompleksni mreži konkurence med drevesi

Poudarki

- Nov pristop k napovedi prirastka dreves glede na parametre drevesnega razvoja.
- Nova metodologija, ki uporablja napredne koncepte napovedne analitike, osnovane na strukturirani predstavitvi kompleksne mreže konkurence med drevesi.
- Interpretativnost napovednega modela omogoča pridobivanje znanja in predvideva nove poglobljene študije vpliva konkurence med drevesi na rast dreves.
- Večja natančnost rezultatov v primerjavi s trenutno najodobnejšimi.

Izvleček

Konkurenca med posameznimi drevesi pomembno vpliva na razvoj gozda. Vendar pa je zaradi kompleksnosti medsebojnih vplivov, ki se razlikujejo med geografskimi območji, sistematična analiza konkurence s pomočjo konceptov t.i. napovedne analitike postala mogoča šele nedavno. Logika za uporabljenim pristopom je, da napovedni model, s katerim je mogoče natančno napovedovati priraščanje nekaterih parametrov drevesa v prihodnje, vsebuje znanje o temeljnih odnosih, ki jim vladajo. Analiza takega modela ima torej potencial za razkritje novega vpogleda v kritične dejavnike, ki vplivajo na razvoj gozdov. V tej raziskavi uporabljamo evlucijski algoritem

za omogočanje napovedne analitike, osnovane na kompleksni mreži kompeticije med drevesi. Tako lahko raziskujemo vzorce, povezane s prostorsko razporeditvijo posameznih dreves. Ugotovili smo, da imajo »trojčki« tekmujočih dreves in »vmesna centralnost« znatno večji vpliv na razvoj vsakega posameznega drevesa kot tradicionalno opazovani parametri, npr. število konkurentov in oddaljenost med njimi. Medtem, ko to nakazuje primernejše prostorske vzorce za optimalen razvoj gozda, je uvedena metodologija dokazala, da je uporaba napovedne analitike lahko učinkovito orodje za njihovo odkrivanje.

Ključne besede: konkurenca med drevesi, napovedna analitika, pridobivanje znanja, evlucijski algoritmi, kompleksne mreže, topologija

Objavljeno v:

MONGUS, Domen, VILHAR, Urša, SKUDNIK, Mitja, ŽALIK, Borut, JESENKO, David. 2018. Predictive analytics of tree growth based on complex networks of tree competition.

Forest Ecology and Management 425, 164-176 str.

Povezava do celotnega prispevka:

<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.05.039>



Forest Ecology and Management

Volume 425, 1 October 2018, Pages 164-176



Ni slabega vremena za raziskovanje gozda – Dan odprtih vrat Gozdarskega inštituta Slovenije



Vsako leto se ob Tednu gozdov odvijajo mnoge prireditve in aktivnosti, s katerimi obeležujemo in praznujemo obstoj slovenskih gozdov in vseh funkcij, ki nam jih zagotavljajo. Teden gozdov je tako tudi prava priložnost za dneve odprtih vrat gozdarskih inštitucij, kjer se javnosti predstavijo prostori in delo, ki poteka v njih. Slogan Tedna gozdov 2019 je »Sodelujemo z gozdom v dobro narave in ljudi«.

Letos smo Dan odprtih vrat Gozdarskega inštituta Slovenije organizirali z izdatno pomočjo Zavoda za gozdove Slovenije na deževno sredo 29. 5. 2019. Ob 9.00 uri zjutraj se je kljub dežju na Večni poti 2 zbralo okrog 300 otrok iz vrtcev in osnovnih šol.

Otroke, ki so bili dobro opremljeni za aktivnosti na prostem in v dežju, so prevzeli gozdni pedagogi in gozdarski raziskovalci, ki so zanje pripravili strokovne delavnice z različnimi aktivnostmi, nalogami in ugankami. Dan odprtih vrat za otroke vsako leto organizira skupina Gozd eksperimentov Gozdarskega inštituta Slovenije, z njimi pa uspešno sodelujejo tudi drugi zaposleni na Gozdarskem

inštitutu Slovenije in Zavodu za gozdove Slovenije. Pri izvedbi aktivnosti so nam letos pomagali v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib, pomagajo pa tudi študenti pedagoških in biotehniških smeri ter Prosilve Slovenije. Svoj delež so dodali še prostovoljni gasilci iz Zgornje Šiške, saj so nam posodili šotor.

Otroci in njihovi učitelji so spoznavali različne gozdne živali, opazovali gozdne škodljivce, se učili o gozdnem rastlinju, invazivnih rastlinah in ustvarjali s pomočjo materialov, ki so ga nabrali v gozdu. Spoznali so tudi zanimivo delo v naših laboratorijih, kjer so si ogledali različna lesna goriva in delali poskuse. Med aktivnostmi so se razveselili tudi malice, katero je letos zagotovil Gozdni sklad (MKGP), zdrav sadni prigrizek s sporočilom slovenske dediščine - sadno usnje, pa je pripotoval iz Dolenjske.

Otroci in njihovi učitelji so bili ponovno navdušeni nad izvedbo delavnic in vsebinami, ki jih na otroke prenašajo naši raziskovalci in gozdni pedagogi. Z aktivnostmi na prostem se spodbuja ustvarjalnost, pozitivna naravnost do narave in



Slika 1: Kljub dežju se je zbralo več kot 300 otrok iz vrtcev in osnovnih šol (foto Š. Planinšek)

Gozdarstvo v času in prostoru

živili ter razvija vrednote, ki spremljajo otroke v življenju. Zaradi kakovosti naših aktivnosti se bomo še naprej udeleževali različnih seminarjev gozdne pedagogike, julija smo sodelovali na evropskem kongresu gozdne pedagogike v Latviji. Jeseni 2019 bo skupina Gozd eksperimentov izpeljala izobraževalni seminar za širšo javnost z elementi gozdne pedagogike z naslovom »Nekaj zdravega, sladkega in užitnega iz gozda«, na katerega vas toplo vabimo.

Hvala vsem obiskovalcem in sodelujočim, ki so poskrbeli, da je bilo druženje ob Dnevu odprtih vrat pravo doživetje za mlade nadobudne obiskovalce. Se vidimo naslednje leto na Rožniku pod krošnjami!

Anica Simčič, mag. Špela Planinšek



Slika 2: Lupa je odlično pomagala za raziskovanje drobnih živalic (foto: G. Skoberne)



Slika 3: Sadno usnje je primer zdravega in lokalnega prigrizka (foto: G. Skoberne)

Gozdarski slovar za lastnike gozdov – mali slovarski priročnik za veliko lastnikov gozdov



O pomenu jasno in nedvoumno opredeljenih uporabljenih strokovnih terminov ter njihove dosledne rabe ni bilo nikoli treba zgubljati veliko besed. Predvsem zaradi učinkovitega prenosa sporočil in v izogib napačnim zaključkom sporazumevanja je utemeljena terminologija, ali z drugimi besedami strokovno izrazje, ključ do prosperiranja vsake stroke. Tega so se ob ustanovitvi *Mednarodnega združenja gozdarskih raziskovalnih organizacij IUFRO* zavedali njegovi člani in že leta 1903 ustanovili *Bibliografski komite*, ki je bil kasneje odgo-

voren za razvoj *Oxfordske decimalne klasifikacije*, danes znane pod imenom *Gozdarska decimalna klasifikacija*. Poleg ukvarjanja s sistematizacijo gozdarskih terminov so bili člani komiteja, skupaj s predstavniki *Organizacije Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo FAO*, zadolžili za pripravo večjezičnega gozdarskega geslovnika, ki je beli dan ugledal leto dni po izdaji prve obsežnejše zbirke slovenske gozdarske terminologije, ki jo je leta 1970 uredil dr. Miran Brinar.

¹ V. L., mag. inž. gozd., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Večna pot 83, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. vasja.leban@bf.uni-lj.si

Slabe pol stoletja kasneje, v začetku letošnjega junija, je na knjižne police prišel malce drugačen gozdarski slovar – *Gozdarski slovar za lastnike gozdov: izbrani gozdarski termini za vsakdanjo rabo*. Slovar, ki ni terminološki zaradi zgrešene ciljne publike, ni enciklopedija zaradi preskopih razlag, niti ni leksikon zaradi podhranjenosti z informacijami in lastnimi imeni. Pa tudi popoln ni. Pač pa – zaradi vključitve elementov posameznih zgoraj navedenih del – si bolj zasluži naziv mali slovarski priročnik, njegov osnovni namen pa je lažjanje sporazumevanja med gozdarskimi strokovnjaki in lastniki gozdov ter drugimi javnostmi. Zajema 232 izbranih gozdarskih terminov, ki so razloženi na strokoven način, a z uporabo enostavnejšega besedišča. Slovar sklepa dveletno delo *Terminološke komisije*, ki deluje pod okriljem *Zveze gozdarskih društev Slovenije* (ZGDS), in istočasno spodbuja (nove) ustvarjalce k nadaljevanju prizadevanj za oblikovanje, dopolnjevanje in vzdrževanje ustrezne strokovne gozdarske terminologije svojega časa. Konec koncev je treba

tako jezik kot strokovno terminologijo jemati kot stalno spreminjajoča se sistema, ki omogočata izmenjavo informacij med člani (strokovne) skupnosti.

Za izkazano podporo pri izdaji slovarja smo avtorji neizmerno hvaležni podjetjem *Unicommerce d.o.o.*, *Uniforest d.o.o.*, *Gozdno gospodarstvo Bled d.o.o.*, *Pahernikovi ustanovi*, ter podjetjema *Slovenski državni gozdovi d.o.o.* in *Bijol d.o.o.*. Za terminografski pregled, usmeritve in nasvete se iskreno zahvaljujemo dr. Mojci Žagar Karer z Inštituta za slovenski jezik *Fran Ramovš pri ZRC SAZU*. Vabimo vas, da obiščite spletno stran <http://zgds.si/> in si ogledate nekaj vzorčnih strani novega gozdarskega slovarja. Maloprodajna cena slovarja je simbolična in znaša 4 €, svoj izvod pa si lahko zagotovite v gozdarski knjižnici na *Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete* na naslovu Večna pot 83, Ljubljana.

Vasja LEBAN¹

Fotografski natečaj »GOZD IN ČLOVEK«



Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani ob 70-letnici ustanovitve organizira fotografski natečaj na temo »GOZD IN ČLOVEK«

Tema natečaja je **gozd in človekov odnos do gozdnega prostora**. V okviru teme natečaja sodijo posnetki, s katerimi želijo fotografi opozoriti na lepote žive in nežive narave v gozdu in na značilnosti ali posebnosti, ki so posledica večstoletnega človekovega neposrednega ali posrednega delovanja v njem v najširšem smislu. Fotografije naj kažejo naravne gozdne oblike in njihovo ohranjenost ter odnos in vpliv človeka, sodobne družbe ali tehnologije na gozd. Fotografije naj imajo sporočilno vrednost razpisane teme.

KDO LAHKO SODELUJE? Fotografski natečaj je namenjen študentom gozdarstva ter vsem ljubiteljskim in poklicnim fotografom, ki bodo svoja dela v skladu z razpisnimi pogoji poslali do razpisanega roka. Natečaj je organiziran v dveh kategorijah:

Kategorija A: študentke in študenti vseh študijev na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani (mirovanje statusa ni ovira)

Kategorija B: vsi ljubiteljski in poklicni fotografi

DO KDAJ? Fotografski natečaj poteka do vključno 15. septembra 2019

KAKO? Vsak udeleženec natečaja, ki mora biti avtor poslanih fotografij, lahko sodeluje z do štirimi fotografijami, ki jih pošlje na elektronski naslov gozdarski.natecaj@gmail.com. Avtorji naj v elektronski pošti posredujejo tudi svoje osnovne kontaktne podatke (ime, priimek in naslov). S sodelovanjem v nagradnem natečaju avtor privoli, da se njegovi osebni podatki, ki jih je posredoval, obdelujejo za potrebe obveščanja udeležencev o fotografskem natečaju in obveščanje nagradencev. Organizatorji zagotavljajo, da bodo osebni podatki predmet obdelave zgolj za namene, za katere so bili dani.

Poslane fotografije naj bodo v formatu JPG in velikosti vsaj 1.500 pikslov po daljši stranici. Ime datoteke/fotografije naj bo sestavljeno iz imena kategorije, začetnic imena in priimka avtorja, letnice nastanka fotografije in naslova fotografije (primer: A_GS_2013_Domov). Uporaba nobene tehnike, s pomočjo katere bi dodali, zamenjali ali odstranili slikovne elemente, ni dovoljena. Dovoljeno je odstranjevanje elementov, ki so nastali zaradi lastnosti fotoaparata, kot so prah ali digitalni šum. Potemnitve, posvetlitve, korekcija barv, spremembe barvne fotografije v črno-belo ali izrez (crop) so sprejemljivi. Sprejemljive so tudi fotografije, narejene v tehniki HDR in tehniki povečevanja globinske ostrine (*focus staking*).

Petčlanska strokovna komisija bo pri ocenjevanju upoštevala sledenje tematiki natečaja, kreativnost in tehnično dovršenost fotografij. Trem najbolje ocenjenim fotografijam v vsaki kategoriji bo podelila denarne nagrade v višini 400,00 €, 200,00 € in 100,00 €. En avtor ima lahko največ eno nagrajeno fotografijo. Nagrajene in druge izbrane fotografije, skupaj predvidoma deset v vsaki kategoriji, bodo oktobra 2019 na stroške organizatorja razstavljene v galerijskih prostorih Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire na Večni poti 83 v Ljubljani in objavljene na spletni strani oddelka.

Avtorji se z oddajo fotografij strinjajo, da se njihova dela objavijo na razstavi in uporabijo v promocijske namene Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete. Avtor z oddajo fotografij na organizatorja prenese vse materialne avtorske pravice, zlasti tiste, ki mu bodo omogočile javno prikazovanje, razstavljanje in reproduciranje primerkov fotografij ter uporabo fotografij v tiskanih in elektronskih medijih za potrebe promocije dejavnosti organizatorja. Avtor s prenosom materialnih pravic na organizatorja dovoljuje, da organizator objavi delo brez predhodnega soglasja avtorja in brez nadomestila plačila avtorju. Prenos navedenih pravic je neizključen ter časovno in krajevno neomejen. Organizatorji se zavezujejo, da bodo spoštovali moralne avtorske pravice avtorja. Avtor jamči, da so fotografije, s katerimi sodeluje na fotografskem natečaju, njegova lastna in izvirna avtorska dela in da ima na njih ustrezne avtorske pravice.

KOLEDAR NATEČAJA

Sprejem del	do 15. septembra 2019
Žiriranje	do 1. oktobra 2019
Obvestilo o žiriranju	do 15. oktobra 2019
Javna razglasitev rezultatov	po 20. oktobru 2019

GDK 945.4(045)=163.6

Zaključek projekta FORESDA

V območju Podonavja ima gozdno-lesna industrija velik potencial, da postane eno od glavnih gonil trajnostnega in kompetentnega razvoja evropske bioekonomije. Vendar pa se regija sooča s številnimi težavami, kot so npr. nizka raven konkurenčnosti, slabo razvita inovacijska kultura, pomanjkanje surovine, težave pri trženju in prenosu rezultatov raziskav v prakso in na trg. Z željo olajšati prehod tradicionalno naravnane gozdno-lesne industrije v sodobno in trajnostno naravnano proizvodno panogo, je bilo v okviru projekta FORESDA vzpostavljeno transnacionalno in medsektorsko sodelovanje, z namenom vzpostavitve novih vrednostnih verig, predvsem na področju trajnostne in pametne gradnje, inovativnih bio produktov in materialov ter energetske učinkovitosti. Vse to pa je možno le ob podpori kompetentnih podpornih organizacij, kot so gozdi in druge podporne organizacije.

Zaključna konferenca projekta FORESDA se je odvila 4. junija 2019 v Opatiji na Hrvaškem. Na zaključni konferenci so bili predstavljeni glavni

dosežki in rezultati projekta ter identificirane priložnosti za razvoj gozdno-lesnega sektorja, ki temelji na medsektorskem in transnacionalnem sodelovanju ter spodbuja razvoj bioekonomije.

Predstavljena so bila tri pilotna okolja, razvita v okviru projekta FORESDA, med njimi tudi primer iz Slovenije. Dr. Boštjan Lesar z Oddelka za lesarstvo, Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani je predstavil zasnovo in izvedbo pilota *Prenos rezultatov raziskav o lastnostih lesa in lesnih kompozitov na prostem v prakso*. Za potrebe pilota so bili v sodelovanju med podjetji in raziskovalnimi inštitucijami zasnovani in na testnem polju BF, Oddelka za lesarstvo na prostem izpostavljeni inovativni leseni izdelki (plezala, klopi in visoke grede), narejeni iz več vrst lesa in zaščiteni na različne načine (premazi, termična obdelava). Skozi celotno trajanje projekta je potekal monitoring vlažnosti lesa in znakov morebitne razgradnje, s poudarkom na kritičnih mestih konstrukcij, kot je npr. stik s tlemi. Meritve in spremljanje izpostavljenih izdelkov se nadaljujejo tudi po zaključku



Slika 1: Okrogla miza Trajnostno sodelovanje gozdno-lesne industrije z drugimi gospodarskimi sektorji (foto: M. Cuk Vurnek).

projekta FORESDA. Poleg slovenskega pilota sta bila na zaključni konferenci predstavljena še dva, in sicer »*Co-working prostor za spodbujanje medsektorskega sodelovanja*«, ki ga je pripravila agencija za gospodarski razvoj mesta Prijedor PREDa iz Bosne in Hercegovine ter pilotni projekt »*Ponovna uporaba odsluženega lesa*«, ki je bil razvit pod okriljem Bolgarskega pohištvenega grozda. Poleg pilotnih okolij so bile v okviru FORESDA projekta razvite tri mednarodne mreže sodelovanja, iz katerih so bili in še bodo razviti novi inovativni projektni predlogi. Pomemben del projekta FORESDA so predstavljale tudi mentor-ske dejavnosti med partnerji projekta, študijski obiski ter sodelovanje s pomembnimi deležniki in odločevalci v gozdno-lesni verigi.

Zaključna konferenca FORESDA je potekala v okviru 16. mednarodne konference *Wood technology* v organizaciji Hrvaškega lesarskega grozda. Udeležilo se je preko 70 udeležencev predvsem iz Podonavske regije in sosednjih držav. Na njej so sodelovali številni strokovnjaki iz Slovenije, tudi kot sodelujoči na okroglih mizah na temo *Inovacije in dodana vrednost v gozdarstvu in lesni industriji* (Bernard Likar, Lesarski grozd) ter *Trajnostno sodelovanje gozdno-lesne industrije z drugimi gospodarskimi sektorji* (dr. Jožica Gričar, Gozdarski inštitut Slovenije).

dr. Polona Hafner, dr. Jožica Gričar



Spodbujanje inovativnih idej na področju mobilizacije lesa - projekt ROSEWOOD

Glavni namen projekta ROSEWOOD - European Network of Regions on Sustainable WOOD Mobilisation (H2020) je spodbuditi trajnostno mobilizacijo lesa za učinkovitejše pokrivanje potreb po tej surovini za razvoj bioekonomije v Evropi. Pri doseganju zastavljenega cilja v okviru projekta ROSEWOOD uporabljamo dva pristopa. Prvi je identifikacija dobrih praks in inovacij v partnerskih državah, čemur sledi prenos in prilagoditev le-teh v ciljne države na področjih, kjer so v gozdno-lesni verigi prepoznane težave. Z drugim pristopom pa želimo razviti poslovne priložnosti in postaviti temelje za dejanski projekt inovativnega pristopa k večji mobilizaciji lesa. V spomladanskih mesecih letošnjega leta sta bili zato organizirani dve delavnici, na katerih se je

spodbujalo kreativno in inovativno mišljenje. V tradicionalnem gozdno-lesnem sektorju se spremembe dogajajo bolj na dolgi rok. Vendar pa je potencial in pomembnost lesa kot obnovljivega vira v porastu in če želimo zagotoviti nemoteno opravljanje ekoloških, socialnih in proizvodnih funkcij gozdov ob hkratnem zagotavljanju zadostnih količin primerne količine lesa za potrebe gozdno-lesne industrije, je inovativnost tudi v tem sektorju izjemnega pomena.

Prva delavnica za spodbujanje inovativnih idej je potekala 14. marca 2019 v Ljubljani, v organizaciji Gozdarskega inštituta Slovenije. S pozdravom in uvodnim nagovorom jo je otvorila dr. Jožica Gričar (GIS), vodja vzhodno evropskega vozlišča ROSEWOOD projekta, dr. Ivan Ambroš



Slika 1: Diskusija na prvi delavnici za spodbujanje inovativnih idej v Ljubljani (foto: P. Hafner)

Gozdarstvo v času in prostoru

(CEKOM), pa je pojasnil namen delavnice. Sledila je predstavitev vseh udeležencev, njihovega področja delovanja ter matičnih organizacij. Delavnice se je udeležilo 26 strokovnjakov iz izobraževalno-raziskovalnih inštitucij, gozdov, ministrstev, gozdno-lesnih podjetji in podpornih organizacij iz Slovenije, Romunije in Hrvaške. Danijela Šarić Bartolović (CEKOM) je pokazala rezultate SWOT analize na področju mobilizacije lesa v regiji in plan za nadaljnji razvoj. Nato so izbrani strokovnjaki iz Slovenije predstavili primere dobrih praks s treh za trajnostno mobilizacijo lesa identificiranih najpomembnejših področij na območju vzhodno-evropskega ROSEWOOD vozlišča, in sicer kaskadna raba lesa, povezovanje lokalnih deležnikov v gozdno-lesni verigi in podpora razvoju bioekonomije. Liza Križnar, mag. ind. oblik., iz podjetja M Sora je predstavila številne projekte na področju kaskadne rabe lesa, v katere je njihovo podjetje aktivno vključeno. Erika Valentinčič, mag. inž. les., (Lesarski gozd)

je predstavila Strateško razvojno-inovacijsko partnerstvo Pametne stavbe in dom z lesno verigo, dr. Matjaž Kunaver s Kemijskega inštituta pa projekt BIOECO-R.D.I. Po pregledu izbranih dobrih praks iz ostalih partnerskih držav projekta ROSEWOOD so bili udeleženci s pomočjo metode viharjenja možganov (»brainstorming«) povabljeni k iskanju svežih, inovativnih idej s potencialom za razvoj v poslovni model. Zbranih je bilo 11 predlogov, ki so vključevali tudi opis ciljnih skupin in trgov. V nadaljevanju so udeleženci vse ideje ocenili in izbrali štiri najbolj perspektivne za razvoj poslovnega modela.

Izbrane ideje so bile nadalje obravnavane na drugi delavnici, ki je 12. aprila 2019 potekala v romunskem mestu Braşov. Cilj delavnice je bil izbrati najbolj perspektivno idejo in razviti ustrezen poslovni model. Na prvi delavnici so bile izbrane naslednje projektne ideje: 1) Wood up: spin-off podjetje za nove lesene produkte, 2) Razvoj sortirnega sistema za karakterizacijo



Slika 2: B2B srečanje v sklopu sejma EXPOWOOD (foto: arhiv Pro Wood Cluster)

Gozdarstvo v času in prostoru

odsluženega lesa, 3) Pametne lesene hiše ter 4) Iz odpadka do novega izdelka. Po uvodnih nagovorih in predstavitev je romunski strokovnjak Flaviu Iorgulescu predstavil metodologijo izbora na podlagi predloge Business Model Canvas. Udeleženci so razdeljeni na štiri skupine po predstavljeni metodologiji razvijali eno od izbranih idej in jo nato vključno s predlogom nadaljnjega razvoja predstavili odtalim udeležencem delavnice. Po končnem glasovanju je bil za najboljšo idejo in poslovni model izbran predlog projekta "Iz odpadka do novega izdelka".

Delavnica v Romuniji je potekala vzporedno z 18. sejmom EXPOWOOD, na kateri je bil projekt ROSEWOOD tudi predstavljen zainteresirani javnosti. V tem okviru so bili organizirani B2B sestanki, na katerih so partnerji projekta ROSEWOOD imeli možnost izmenjave informacij in navezave poslovnih stikov s predstavniki podjetij, grozdov in razvojno-raziskovalnih ustanov s

področja gozdno-lesne verige v tem delu Evrope.

Dodatne informacije o projektu, dogajanju in možnostih vključitve so na voljo na spletni strani <https://rosewood-network.eu/>.

dr. Polona Hafner in dr. Jožica Gričar



V spomin na Janka Žigona 1932-2019



Slika 1: Janko Žigon (foto: osebni arhiv)

Šestega aprila 2019 smo se na pokopališču v Vrtojbi še zadnjič poslovili od Janka Žigona.

Bolezen ga je že nekaj let nazaj pahnila v svet, izgubljen za družino in vso okolico. Spomin na njegov bister in duhovit um pa je v nas še povečal njeno tragičnost in nedoumljivost.

Kako je mogoče? Zakaj je kljub vsemu svetovnemu znanju medicina pri tem še vedno nemočna?

Janko se je rodil v Vrtojbi pri Šempetru leta 1932, v času italijanske okupacije Primorske. Obiskoval je italijansko osnovno šolo in nato klasično gimnazijo v Gorici.

Doma so govorili slovensko, v šoli italijansko, učil pa se je še latinsko, grško, angleško, kasneje še nemško. Med prakso v Skandinaviji pa je spoznaval še jezika Švedske in Norveške.

Učenje tujih jezikov je imel za izziv in hobi. Skoraj povsod ga je spremljal kateri od slovarjev, saj je neumorno zvedavost v tujini najboljše zadovoljeval

z neposredno komunikacijo v njihovem jeziku.

Po priključitvi Primorske k Jugoslaviji se je leta 1951 vpisal na Fakulteto za agronomijo in gozdarstvo v Ljubljani, kjer je v jeseni leta 1959 diplomiral z nalogo »Problematika trajnosti daljnovidov«.

Med študijem je opravljal poletne prakse doma in v tujini in si nabral številne izkušnje za nadaljnje strokovno delo in osebno rast.

Takoj po opravljeni diplomi je bil vpoklican »k vojakom« v šolo za rezervne oficirje v Bilečo v Črni Gori, kar je pomenilo, da bo tudi v nadaljnjem življenju aktivno sodeloval na »orožnih« vajah in usposabljanjih za obrambo domovine.

Prvo delo gozdarskega inženirja je začel na Okrajni upravi za gozdarstvo Gorica po prihodu iz vojske koncem leta 1960. Že po pol leta je bil zadolžen za ustanovitev poslovne enote za gozdarstvo pri Kmetijski zadrugi Ajdovščina. Koncem leta 1961, po združitvi KZ Ajdovščina in KZ Vipava, je že vodil združeno gozdarsko enoto z imenom Gozdni obrat Ajdovščina pri KZ Vipava. Samo dve leti kasneje se je ves zasebni gozdarski sektor Primorske priključil k Soškemu gozdnemu gospodarstvu Tolmin (SGG Tolmin) in pri tem je na različnih delovnih mestih aktivno deloval vse do upokojitve, ki jo je dočakal na delovnem mestu vodje enote Trnovo.

V časih, ko so se organizacijske, zakonske in tehnološke spremembe vrstile kot po tekočem traku, je bila njegova želja po novih znanjih na vseh področjih velika prednost. Jeziki so mu omogočali vpogled v dogajanja na področju gozdarstva tudi v drugih državah, zato zanj ni bilo velikih problemov, ne ob začetku uvajanja motornih žag, ne ob postopnem nadomeščanju spravila s konji s traktorskim.

En mandat je zajadral tudi v politiko in bil leta 1967 izbran za poslanca skupščine LRS.

Čeprav je bil večino delovne dobe na vodstvenih položajih, kjer je osrednja pozornost veljala organizaciji dela, je bil po srcu ljubitelj narave in s tem aktiven v prizadevanju za vzgojo zdravih

naravnih gozdov. Bolj kot tehnologija, ga je zanimala ekologija gozdov.

Svoje znanje je z veseljem posredoval mlajšim kadrom, še posebej na seminarjih in delavnicah v organizaciji takratnega Društva inženirjev in tehnikov gozdarstva, danes Gozdarskega društva Posočja, ki se mu je pridružil že takoj po prihodu v SGG Tolmin.

Razen v redkih primerih bolezni, ni izpustil nobene društvene aktivnosti, še več, marsikatera aktivnost je bila izvršena na njegovo pobudo.

Bil je tudi štiri leta predsednik društva, skupščina pa mu je za zasluge pri dolgoletnem delu v društvu leta 2003 podelila naziv častnega člana.

Številni so njegovi strokovni prispevki v glasilu SGG Tolmin »Soški gozdar« in v »Gozdarskem vestniku«. V zborniku »Pot skozi gozd« je podrobno opisal zgodovino gospodarjenja z zasebnimi gozdovi in uspehe na tekmovanjih gozdnih delavcev, ki jih je na nivoju podjetja, Slovenije in Jugoslavije organiziral ali soorganiziral vse do 6. državnega tekmovanja Slovenije leta 2009.

Med številnimi področji, ki so ga zanimala in je v njih aktivno sodeloval, je omeniti še terminološko komisijo za gozdarsko imenoslovje pri ZGD v Ljubljani.

Od ljubiteljskih aktivnosti pa ne moremo mimo gorništa in alpinizma ter aktivnega delovanja v planinskem društvu Nova Gorica, ki mu je za dolgoletno delo in zasluge tudi podelilo naziv častnega člana.

Njegova športna aktivnost skozi celo življenje se je kazala tudi v uspešnem sodelovanju na državnih in mednarodnih gozdarskih smučarskih tekmovanjih, kjer je v zadnjih letih nastopal že kot najstarejši tekmovalec.

Janka, njegovo duhovitost in optimizem bomo še dolgo pogrešali.

V imenu gozdarjev in še posebej članov Gozdarskega društva Posočja in zaposlenih v Soškem gozdnem gospodarstvu Tolmin, se za vse storjeno Janku toplo zahvaljujem.

Ljubo Čibej

Viri

- Žigon J. 2009. Inventura. Gorica. Goriška Mohorjeva družba. str. 207.
- Kmecl M. 2012. Sto en gozdar v sto letih. Ljubljana. Torion. str. od 494 do 499.
- Krivec I. in drugi. 2003. Pot skozi gozd. Tolmin. DIT gozdarstva Posočja. str. od 282 do 301 in od 328 do 353.



Slika: Mnogoteri odtenki lesa (foto: P. Hafner)

Gozdarski vestnik, LETNIK 77 • LETO 2019 • ŠTEVILKA 5-6

Gozdarski vestnik, VOLUME 77 • YEAR 2019 • NUMBER 5-6

ISSN 0017-2723 / ISSN 2536-264X

UDK630* 1/9

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

Glavni urednik/*Editor in chief*: dr. Mitja Skudnik

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

Uredniški odbor/*Editorial board*

Jurij Beguš, prof. dr. Andrej Bončina, prof. dr. Robert Brus, dr. Tine Grebenc,
izr. prof. dr. David Hladnik, prof. dr. Miha Humar, Jošt Jakša, izr. prof. dr. Klemen Jerina,
Janez Levstek, mag. Marko Matjašič, dr. Nenad Potočić, dr. Janez Prešern,
prof. dr. Hans Pretzsch, dr. Klemens Schadauer, dr. Primož Simončič,
Baldomir Svetličič, mag. Živan Veselič, Rafael Vončina

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

Uredništvo in uprava/*Editors address*

ZGDS, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA

Tel.: +386 (0)31 327 432

E-mail: gozdarski.vestnik@gmail.com

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

TRR NLB d.d. 02053-0018822261

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana

Letno izide 10 števil/*10 issues per year*

Posamezna številka 7,70 EUR.

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

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

CAB Abstract, TREECD, AGRIS, AGRICOLA, EBSCO

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

Izdajo številke podprlo/*Supported by*

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

Tisk: Euroraster d.o.o. Ljubljana



Fotografija na naslovnici/
Front cover photography:
P. Hafner

SEČNA DOBA IN KAKOVOST LESA

Ing. Ivan Možina (Ljubljana)

Splošno znana je trditev, da je kakovost lesnih izdelkov v znatni meri odvisna od letne dobe, v kateri je bil les posekan. V vsakdanji praksi često ugotavljamo, da daje v času vegetacije posekan les nižji odstotek izkoriščanja, da močnejše in hitreje razpoka in da je predvsem manj trpežen kakor enakovrsten les, ki je bil posekan pozimi. Nasprotno pa poznamo tudi primere, kjer se je les letne sečnje izkazal popolnoma enakovreden lesu zimske sečnje.

Vprašanje vpliva sečne dobe na tehnične lastnosti lesa je stáro. Prvi zapiski o tem izvirajo še iz rimske dobe. Plinij poroča, da so rimski gradbeniki uporabljali predvsem les zimske sečnje v prepričanju, da je poleti posekan les manj vreden, da močno razpoka in da se hitro pokvari. S tem vprašanjem, ki se pojavlja vedno znova, se je bavila cela vrsta tehnologov in gozdarjev.

Značilno je, da se ugotovitve in mnenja raznih raziskovalcev ne strinjajo vedno. Večina meni, da je najprimernejši čas za sečno dobo, v kateri vegetacija miruje, to je jesen in zima ali celo določeni meseci v tem razdobju. Nekateri trde, da sečna doba ne vpliva pomembno na kakovost lesa, v posameznih primerih pa celo ugotavljajo, da je les letne sečnje v določenih okoliščinah trpežnejši od lesa zimske sečnje.

Tako različne, često celo nasprotno ugotovitve in iz njih izvedeni nasprotujoči si zaključki so posledica nezadostno raziskane prirode lesa in neupoštevanja pravih vzrokov, ki so za kakovost lesa dejansko merodajni. S splošnim razvojem znanosti je uspelo v novejšem času do neke stopnje, čeprav še ne povsem zadovoljivo, osvetliti to važno vprašanje.

Zgodovinar Plinij poroča, da so bili rimski gradbeniki mnenja, da tudi luna vpliva na kakovost lesa. Les, ki ga posekamo v času, kadar luna raste, naj bi bil manj trpežen od lesa, ki ga posekamo v času, ko luna pojemá. To mnenje je bilo precej razširjeno vse do konca 19. stoletja, pa tudi še dandanes naletimo tu in tam na podobne trditve. Tudi s tem vprašanjem se je pozneje bavilo več raziskovalcev. Izjave vseh se strinjajo v tem, da v lesu, ki ga posekamo v raznih luninih menah, ni opaziti kakovostnih razlik. V novejši dobi se to vprašanje ne raziskuje, pač pa ga nekateri raziskovalci upoštevajo. Tako je dal n. pr. Knuchel posekati vse za svoje obširno raziskovanje namenjeno drevje sicer v raznih letnih dobah, toda vedno ob enakem luninem stanju, in sicer z namenom, da izloči morebiten vpliv lune. Na osnovi dosežanjih dognanj lahko trdimo, da luna praktično ne vpliva na kakovost lesa.

1. LASTNOSTI LESA, POSEKANEGA V RAZLIČNIH LETNIH DOBAH

Pri ugotavljanju vpliva sečne dobe na kakovost lesa moramo razlikovati dve vprašanji:

1. Ali je kakovost v raznih letnih dobah posekanega lesa dejansko različna že v času sečnje.

2. Ali je v praksi ugotovljena različna kakovost lesnih izdelkov le posledica neenakih klimatskih pogojev, katerim je les izpostavljen po sečnji.



Prenova in širitev Grče

Gozdarstvo Grča ima 54 zaposlenih in dve žagi, v Kočevju in Ribnici. Obe lahko zdaj v dveh izmenah razžagata do 100 tisoč kubičnih metrov lesa na leto. V primerjavi z letom 2017 so v letu 2018 podvojili razrez lesa, kar pomeni, da bodo tudi dosegli načrtovano realizacijo.

Dejavnost Grče bo šla v smeri lesne primarne predelave, čeprav je v sklopu tudi dejavnost strojne in ročne sečnje ter prevozi hlodovine, ki ostajajo tudi v prihodnje kot dodatna dejavnost. Gozdarstvo Grča je žago Ribnica v letu 2018 že delno posodobila, naložbeni cikel pa se nadaljuje, tako da bo v letu 2019 razžagala sto tisoč kubičnih metrov lesa iglavcev na leto. V Kočevju pa se bo postavila popolnoma avtomatizirana žaga za pretežno listavce in delno tudi iglavce, z letno zmogljivostjo 150 tisoč kubičnih metrov. Investicija na obeh žagah se ocenjuje na približno deset milijonov evrov. Skupno se bo zmogljivost obeh žag povečala iz sedanjih 100 tisoč kubičnih metrov na skupno 250 tisoč kubičnih metrov v leto 2021.

Ob primarni predelavi lesa se bo zgradilo tudi skladišče polizdelkov, ki jih bodo prodajali mizarjem in izdelovalcem pohištva. Nameravajo razviti osnovno lesarsko proizvodnjo, torej poleg žaganja izdelovati tudi različne lesene profile za stavbno in drugo pohištvo, debel furnir in druge polizdelke za mizarstvo in industrijo. Slovenska mizarstva in pohištvena proizvodnja bo potrebovala surovine in tudi polizdelke. Gre za idejo, o kateri govorijo številni lesarji in tudi ekonomisti, ki so prepričani, da je les bogastvo naše države, ki bi ga morali veliko bolje izkoristiti, namesto da se izvažajo hlodovina. S tem se bo doma predelalo več surovega lesa in vzpostavile se bodo povezave tudi z drugimi žagami na širšem območju.

V letu 2018 je Grča, d. d. pridobila in tudi izkazuje status strateškega investitorja v lesnopredelovalni industriji, kar pomeni, da so na pravi poti.

Večinski lastnik (98,93 %) Gozdarstvo Grča, d. d. je GH Holding in Blaž Miklavčič, ki je v letu 2017 odkupil terjatve upnikov do Grče, povečal lastniški delež z nakupom ostalih delnic, družbo prvič dokapitaliziral konec leta 2017 in tudi v letošnjem letu 2018. Družbo Gozdarstvo Grča, d. d. vodita direktor Stojan Rovani in njegov namestnik ter prokurist Ivan Novak.

