

UVODNIK	82	Franc PERKO Ali ima jelka v naših gozdovih perspektivo?
ZNANSTVENE RAZPRAVE	83	Rok ČARMAN, Andrej SMREKAR, Aleš KADUNC, Marijan KOTAR Določanje velikosti in oblike krošnje s pomočjo krošnjemera <i>Determination of crown size and shape using crown window</i>
	95	Aleksander GOLOB Zainteresirana slovenska javnost o pomenu gozda in gozdarstva <i>Interested Slovenian Public about the Importance of Forests and Forestry</i>
	105	Maja Jurc Zdravje gozda Žuželke na deblih, vejah in lesu NAVADNA JELKA – <i>Abies alba</i> Mill. SILVER FIR – <i>Abies alba</i> Mill. <i>Insects on trunks, branches and wood</i>
	121	Marko PUSCHNER, Robert BRUS Okrasne sorte bukve (<i>Fagus sylvatica</i> L.) v Sloveniji <i>Ornamental cultivars of European beech (Fagus sylvatica L.) in Slovenia</i>
STROKOVNE RAZPRAVE	130	Nevenka BOGATAJ, Janez KRČ, Robert ROBEK, Mirko MEDVED Evropske ideje iz Galicije za razvoj gozdarskega izobraževanja v Sloveniji <i>European Ideas from Galicia for the Development of Forestry Education in Slovenia</i>
IZOBRAŽEVANJE IN KADRI	137	Maja BOŽIČ Podiplomski izdelki s področja gozdarstva in varstva naravne dediščine v letu 2007
GOZDARSTVO V ČASU IN PROSTORU	142	Bernard LIKAR INNOVAWOOD EDU – podpora vseživljenskemu učenju v lesarstvu in gozdarstvu
	142	Tone lesnik Iz poročila o delu Zavoda za gozdove Slovenije za leto 2007
	143	Opomin gospodarjem zastran zakožnega črva v smrekah

Ali ima jelka v naših gozdovih perspektivo?

Dobili smo Nacionalni gozdni program, temeljni strateški dokument politike trajnostnega gospodarjenja z gozdovi. Glavna načela NGP so usmerjena v ohranitev gozda, zagotavljanje njegove večnamenske vloge, ki vključuje okoljski, socialni in gospodarski vidik. Gozd je v Sloveniji simbol prepoznavnosti države in odraz njenega odnosa do trajnostnega razvoja, s katerim se poskuša zagotoviti trajno in optimalno delovanje gozda kot ekosistema.

Ne gre le za sedanjost, gre v glavnem za prihodnost. Les je naša najpomembnejša obnovljiva surovina, ki jo žal še vse v premajhni meri oplemenitimo. Za trajnost gozda in vseh njegovih vlog, pa je nujna stalna in neprekinjena obnova gozdov. Ker želimo gojiti čim bolj naravne gozdove, z rastiščem primernimi drevesnimi vrstami, težimo predvsem k naravni obnovi. Brez obnove gozda z vsemi rastiščnim razmeram primernimi vrstami ne bomo dosegli trajnosti vseh vlog gozda, ne bomo zagotavljali toliko opevane biotske pestrosti. Tu pa se srečamo z nočno moro, preštevilčnostjo populacij rastlinojede divjadi, ki prekomerno objeda gozdno mladje, otežuje ali onemogoča obnovo gozdov z vsemi, rastišču primernimi vrstami. Tu nas ne reši nobena tolažba, da bomo z biotehničnimi ukrepi rešili problem, to je le majhen doprinos k usklajevanju, pretežni del lahko uredimo le z usmerjanjem številnosti populacij rastlinojedov. Zavedati pa se moramo, da je to **trajna in nikoli končana naloga!**

V okoli četrtino slovenskih gozdov sodi tudi jelka, njen delež v lesni zalogi je okoli desetine. Približno tak delež naj bi ostal tudi v perspektivi. Marsikje bi morala nadomestiti smreko, ki je bila umetno vnesena na njena rastišča. Pretežni del lesnih zalog jelke je že »prestar«, kvaliteta njenega lesa upada. Kolikšen pa je njen delež v mladovjih, ki zagotavlja, da bodo jelko imeli tudi generacije, ki bodo prišle za nami? Jim bomo jelko uspeli ohraniti? Pogled v naše jelovo-bukove gozdove nikakor ni vzpodbuden.

Pa to ni edina ogrožena vrsta, tu so še plemeniti listavci, pa hrasti, pa plodonosno drevje, skratka vrste, ki naj bi zagotavljale biološko pestrost naših gozdov, pa so ogrožene od ene ali dveh vrst rastlinojede divjadi. Vrtimo se v začaranem krogu, iz katerega je potrebno najti izhod, ki ga poznamo, le uresničiti ga je treba. Pa še v naši pristojnosti je!

Mag. Franc PERKO

Določanje velikosti in oblike krošnje s pomočjo krošnjemera

Determination of crown size and shape using crown window

Rok ČARMAN¹, Andrej SMREKAR², Aleš KADUNC³, Marijan KOTAR⁴

Izvleček:

Čarman, R., Smrekar, A., Kadunc, A., Kotar, M.: Določanje velikosti krošnje s pomočjo krošnjemera. *Gozdarski vestnik* 66/2008, št. 2. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 14. Prevod v angleščino: avtorji. Lektura angleškega besedila Breda Misja.

V nalogi smo preizkusili dve metodi za izračun volumna in površine krošenj pri bukvi in smreki. Prva metoda temelji na pripomočku, imenovanem krošnjemer, s pomočjo katerega smo volumne in površine krošenj izračunali po sekcijah, druga pa na izračunu volumnov in površin krošenj na osnovi geometrijskih teles. V vzorec smo zajeli 60 dreves bukve in 40 dreves smreke. Ugotovili smo velika odstopanja v izračunih, predvsem pri bukvi v sončni krošnji. Pri smreki se izračuni bolje ujemajo. Kazalci oblike krošnje se z debelino dreves večinoma spreminjajo. Pri ugotavljanju odvisnosti med debelinskim prirastkom in parametri krošnje smo ugotovili, da pri bukvi senčna krošnja pomembneje vpliva na debelinski prirastek, kot pa sončna krošnja, pri smreki pa je ravno nasprotno.

Ključne besede: krošnjemer, oblika krošnje, volumen krošnje, površina krošnje, *Fagus sylvatica* L., *Picea abies* (L.) Karst.

Abstract:

Čarman, R., Smrekar, A., Kadunc, A., Kotar, M.: Determination of crown size and shape using crown window. *Gozdarski vestnik* (Professional Journal of Forestry) 66/2008, Vol. 2. In Slovenian, with abstract and summary in English, lit. quot. 14.

We tested two methods for measuring the volume and surface of beech and spruce tree crowns. The first method is based on an instrument called *crown window*, by means of which the volumes and surfaces of crowns were measured in sections, whereas the measurement according to the other method is based on geometric shapes. The sample comprised 60 beech and 40 spruce trees. We found major discrepancies in the measurements, especially with the sunny part of the beech tree crown. The measurements tally to a greater extent with the spruce tree. Indicators of the shape of the crown mainly change with the thickness of the tree. When establishing the dependence of the increment on the crown parameters, we realized that with the beech tree the sunny crown more strongly affects the increment than the shady part of the crown, whereas it is just the opposite with the spruce tree.

Key words: crown window, crown shape, crown volume, crown surface, *Fagus sylvatica* L., *Picea abies* (L.) Karst.

1 UVOD IN OPREDELITEV PROBLEMA

Krošnja je zeleni del drevesa, ki opravlja funkcijo nosilca asimilacijskega organa, cvetov ter plodov in ima osrednjo vlogo pri produktivnosti drevesa. Omogoča stalen pretok vode iz tal preko korenin, debla, vej in listja v atmosfero, pri tem pa transportira v vodi raztopljene hranilne snovi iz tal v listje. Velikost in oblika krošnje odražata vitalnost drevesa. S starostjo se oblika in velikost krošnje spreminjata, na le-to pa lahko vplivamo z gojitvenimi ukrepi.

Poznamo nekaj osnovnih oblik krošenj, ki so v največji meri odvisne od drevesne vrste in neposredne okolice drevesa. Tako poznamo stožčaste, stebraсте, okroglaste, dežnikaste, jajčaste oblike krošenj, lahko pa so tudi nepravilne oblike. Na prostem, kjer

drevesa niso pod vplivom drugih dreves, razvijejo večjo, bolj tipično obliko krošnje kot pa drevesa v sestoju, kjer je velika konkurenca za svetlobo in je rastni prostor omejen.

Pomen krošenj dreves za ljudi je raznovrsten in se s časom ter prostorom spreminja. V preteklosti so krošnje predstavljale predvsem vir (dodatnega) lesa za kurjavo, dodatno krmo ter steljo za živino, določeni plodovi in cvetovi pa tudi hrano ter zdravilne učinkovine za ljudi.

¹ R. Č. dipl. inž. gozd., Sp. Senica 23a, 1215 Medvode

² A. S. dipl. inž. gozd., Libušnje 15, 5222 Kobarid

³ dr. A. K., Oddelek za gozdarstvo in obn. g. vire, BF, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

⁴ prof. dr. M. K., Oddelek za gozdarstvo in obn. g. vire, BF, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

Z naraščanjem standarda prebivalstva stopajo v ospredje druge vloge. Krošnje predstavljajo pomemben estetski element tako na podeželju kot v urbanem okolju, zlasti v slednjem cenimo njihov prispevek k čistejšemu zraku, poletni senci in zmanjševanju moči vetra.

Z vidika lesnoproizvodne funkcije gozdov pa krošnje predstavljajo enega najpomembnejših kriterijev za določanje izbrancev. Gozdarska stroka je namreč že v svojih začetkih dojela povezavo med velikostjo krošnje, vitalnostjo drevesa oziroma njegovim priraščanjem.

Danes gozdarski strokovnjaki vlogo krošenj razumemo mnogo širše. Gledano izven okvirja drevesa imajo velik vpliv na procese v ekologiji gozda. Posebno velik vpliv imajo na procese v tleh (opad, razgradnja, ...), na uspevanje in razporeditev podstojnih rastlin, na živalsko komponento ipd.

Krošnje so tudi indikator številnih okoljskih dejavnikov (svetlobe, vetra, ujem, onesnaženja).

Za razumevanje fizioloških in rastnih procesov ter zgradbe dreves je med drugim potrebno poznati tudi velikost in obliko krošnje. Poznavanje teh procesov pa je lahko nadgrajeno s povsem uporabnimi izsledki. Vitalnost drevesa, njegova rast in predvsem njegov rastni potencial sta pogojena – med drugim – z velikostjo ter obliko (strukturno) krošnje.

Ugotavljanje velikosti in oblike krošenj pa praviloma ni enostavno delo. Pri odraslem drevju neposredna izmera ni enostavna, saj se krošnja prične precej nad tlemi, še višje pa je njen vrh. To zahteva izmero z določene oddaljenosti, kar je v sestojih precej nerodno. Namreč krošnje posameznih dreves se bolj ali manj prepletajo ter so z razdalje praviloma »prekrite« s krošnjami sosednjih dreves. Dodatne težave lahko nastopijo tudi na razgibanem terenu.

Dosedanji raziskovalci so razvili vrsto pristopov, metod oziroma tehnik za določanje velikosti (oblike) krošnje. Na tem mestu povzemamo kratek pregled, podrobnejši pregled metod je opisan v Polenšek (2005) in Čarman / Smrekar (2007).

Najpreprostejši pristop je, da se za krošnjo predpostavi poenostavljeno obliko s pomočjo različnih geometrijskih teles. Najpogostejše se poslužujemo stožca, kvadratičnega paraboloida, kubičnega paraboloida, polkrogle in prisekanega stožca. Za izračun velikosti (površine, volumna) krošnje po tej metodi potrebujemo dolžino krošnje in pogosto tudi maksimalen premer krošnje.

Številni avtorji so ugotovili večjo ali manjšo primernost posameznih geometrijskih teles po drevesnih vrstah in tudi za različna starostna obdobja pri

isti drevesni vrsti (npr. ASSMANN 1961, MOHREN *et al.* 1984, PRETZSCH 1992).

Zahtevnejši pristop temelji na sekcioniranju krošnje po njeni dolžini in ugotavljanju dimenzij (širine-premera, površine, volumna) vsake sekcije posebej. S sumiranjem sekcij dobimo skupno velikost krošnje za posamezno drevo. Poznamo številne načine izmere, ki temeljijo na metodi sekcij:

- izmere na podrtem drevju (npr. BIGING / WENSEL 1990),
- izmere s pomočjo razdaljemerov (merimo razdalje od konca veje do debla na različnih višinah drevesa; npr. BIGING / GILL 1997),
- izmere s pomočjo posnetkov (digitalne kamere; npr. PYYSALO 2004, POLENŠEK 2005),
- izmere s pomočjo »krošnjemera« (HUSSEIN / ALBERT 1999, HUSSEIN *et al.* 2000).

Uporabnost slednjega pripomočka smo želeli preizkusiti tudi v naših razmerah. K temu nas je vodilo naslednje:

- raziskave kažejo, da ima poenostavljanje oblike krošenj s pomočjo geometrijskih teles precejšnje pomanjkljivosti oziroma je nenatančno (npr. POLENŠEK 2005),
- tudi nekatere izmere, ki temelje na metodi sekcioniranja, imajo precejšnje omejitve (digitalna fotografija, POLENŠEK 2005) in
- krošnjemer (angl.: crown window, nem.: Kronenfenster) je inštrument, katerega izdelava je preprosta in poceni.

Cilji študije so:

- ugotoviti morebitna odstopanja v velikostih krošnje med izračuni na podlagi geometrijskih teles in izračuni na podlagi sekcij izmerjenih s pomočjo krošnjemera,
- ugotoviti ali se oblika krošnje spreminja z debelino dreves,
- ugotoviti jakost odvisnosti prirastkov dreves od dimenzij krošenj ter
- pridobiti izkušnje za delo s krošnjemerom.

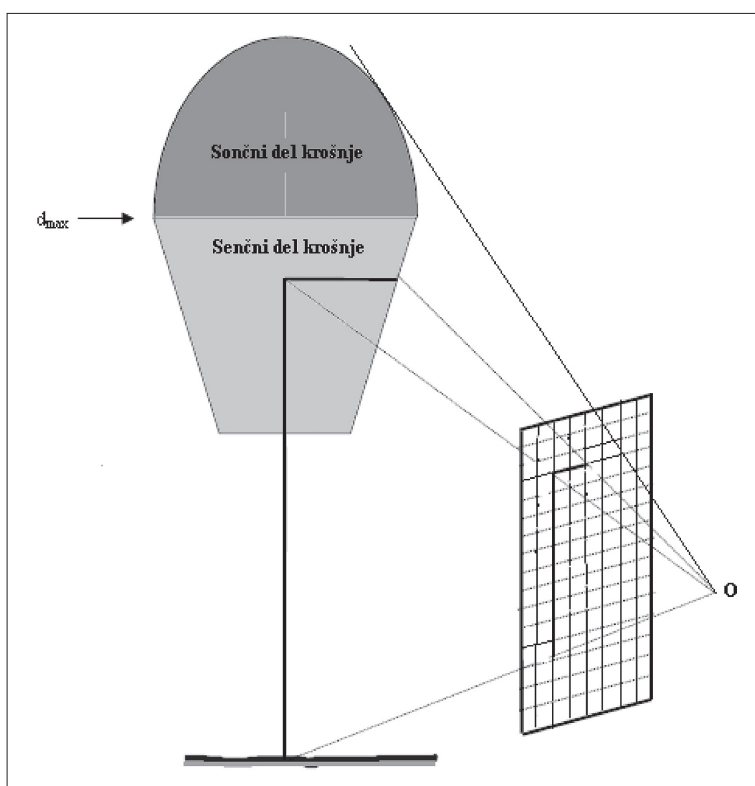
2 METODE DELA

2.1 Pripomočki

Metodo dela smo povzeli po HUSSEINU / ALBERTU (1999). Gre za metodo merjenja premerov krošnje na različnih višinah s pomočjo krošnjemera (Slika 1). Krošnjemer je enostaven pripomoček, sestavljen iz stekla, ki je vpeto v pravokotno ohišje, v sredini pa ima kukalo. Premere krošenj se lahko dobi s štetjem

Slika 1: Krošnjemer (O – žariščnica). Maksimalna širina krošnje (d_{max}) deli krošnjo na zgornji, sončni del in na spodnji, senčni del.

Figure 1: Crown window (O – position of the operator's eye). Above the maximal diameter of crown (d_{max}) is upper or sunny crown, below it is located the lower or shady crown.



vršanih kvadratkov ali pa z risanjem obrisa krošnje, ki se ga nato digitalizira. Če so veje v pravokotni ravnini glede na deblo in vzporedne s krošnjemerom, dobimo na tak način merjenja širine krošenj zelo natančne podatke. V praksi je to nemogoče, zato posledično dobimo napako perspektive.

Krošnjemer smo prilagodili našim razmeram tako, da smo mu zmanjšali težo, kolikor je bilo mogoče. V našem primeru smo uporabili pleksi steklo dimenzije 600 x 1.000 mm. Pleksi steklo smo pritrdili med dva aluminijasta L-profila. Na sredini aluminijastega profila smo vpeli kukalo, ki je od stekla oddaljeno 400 mm in je na višini 400 mm od dna stekla. Za stojalo krošnjemera smo uporabili geodetski tripod.

Premere krošenj (za vsako sekcijo po dolžini-profilu krošnje) smo dobili z risanjem obrisa krošnje, ki se ga nato digitalizira.

Poleg krošnjemera smo potrebovali še libelo za uravnavanje krošnjemera, 30-metrski merski trak, busolo, padomer, premerko, Presslerjev sveder, barvni sprej in trasirko.

2.2 Terenske meritve

Na terenu je bilo treba najprej poiskati ustrezno drevo, katerega naris je bilo možno narisati z dveh položajev. Sledila je določitev položajev, ki sta bila pod kotom 90°. S prvega položaja smo izmerili azimut in naredili obris krošnje ter se glede na ta azimut premaknili za 90° v izbrano smer, od koder se je videlo drevo. Z drugega položaja smo tako izmerili še višino drevesa, višino do krošnje in – tako kot pri prvi poziciji – azimut ter naredili obris krošnje. Pred vsakim obrisom krošnje smo morali centrirati krošnjemer na razdaljo 30 m, 20 m ali 40 m, treba ga je bilo centrirati tudi horizontalno.

Na terenu smo izmerili še prsni premer drevesa.

Po meritvah s krošnjemerom smo pri analiziranih bukvah izvedli debelne analize, na podlagi katerih smo pridobili podatke o debelinskem, temeljničnem in volumenskem prirastku ter podatek o starosti dreves.

Pri smreki smo ugotavljali le radialni prirastek na prsni višini za vsako izmerjeno drevo. Prirastek smo ugotavljali za dobo zadnjih 10 let na 1 mm natančno, podatek pa smo pridobili s Presslerjevim prirastnim svedrom.

2.3 Računalniška obdelava podatkov

Ko smo na terenu naredili obrise vseh dreves, je prišla na vrsto digitalizacija podatkov. Skice smo pretvorili v digitalni zapis (jpg). Obdelava skic je potekala v programu AutoCAD 2002. Po vnosu vsake skice v okolje AutoCAD 2002 je bilo treba skico najprej pretvoriti v pravilno merilo, kar smo izvedli z ukazom Scale ter vsakemu kvadratu na skici priredili velikost 4 x 4 cm. V nadaljnjem postopku smo čez skico drevesa položili mrežo, ki je bila v merilu, in sicer tako, da je bila vsaka sekcija višine drevesa visoka 1 m v naravi. V merilu pa je to predstavljalo za razdaljo iz 20 m 2,3 cm, za razdaljo 30 m 1,53 cm in za razdaljo 40 m 1,15 cm. Če se je višina drevesa, dobljena s pomočjo krošnjemera, razlikovala od višine, izmerjene z višinomerom, smo skico korigirali s slednjo. Po pretvorbi skice v pravilno merilo je prišlo na vrsto merjenje polmerov in dolžine krošnje. Merili smo dolžine mreže znotraj obrisa krošnje, to smo storili za vsako linijo posebej, in sicer z ukazom Distance. Dobljene vrednosti so se izpisovale v okencu programa, ki smo jih z ukazom Copy prenesli v program Microsoft Excel.

Dodati je potrebno, da napake perspektive nismo odpravljali. Napaka širine krošnje praviloma znaša nekaj odstotkov, le izjemoma v zelo »skrajnih« razmerah preseže 10 % (HUSSEIN *et al.* 2000).

Statistične analize smo izvedli s programom SPSS 14.0 for Windows.

2.4 Postopek izračuna volumna in površine krošnje pri bukvi in smreki po metodi sekcioniranja

Izračun volumna in površine krošnje je potekal na podlagi teorije, da lahko obris krošnje razdelimo na manjše like trapeza. S pomočjo le-tega z rotacijo likov izračunamo volumen in površino. Z rotacijo teh likov dobimo prisekane stožce. Za vsako drevo smo površino in volumen krošnje izračunali kot povprečje obeh položajev.

Na tej podlagi uporabimo slednja obrazca za volumen in površino krošenj (KOTAR 2005).

Krošnjo smo razdelili na dva dela, in sicer na zgornji, sončni del in spodnji, senčni del. Razdelitev je bila narejena na podlagi največjega premera krošnje, in sicer tako, da je sončni del krošnje segal od največjega premera krošnje navzgor, senčni pa od največjega premera navzdol.

$$V_c = \frac{\pi}{12} \sum_{k=1}^n (x_k - x_{k-1}) (a_k^2 + a_k a_{k-1} + a_{k-1}^2) \quad (1)$$

$$P = \frac{\pi}{4} \left[a_0 + a_n + \sum_{k=1}^n \sqrt{4(x_k - x_{k-1})^2 + a_k^2 + a_{k-1}^2} \right] \quad (2)$$

V_c - volumen krošnje

P - površina krošnje

x_0 - višina, kjer se prične krošnja

x_n - vrh krošnje

a_0 - širina krošnje pri x_0

a_n - širina krošnje pri x_n

a_k - širina krošnje v višini krošnje x_k

2.5 Volumni in površine krošenj bukve ter smreke izračunani po enačbah za geometrijska telesa

Omenili smo, da je volumen krošnje mogoče izračunati na več načinov. Za primerjavo bomo izračunali volumne in površine krošenj dreves kot geometrijskih teles s pomočjo enačb iz Gozdarskega priročnika (KOTAR 2003) in enačb po Pretzschu (PRETZSCH 2002), ki je predpostavil, da je pri bukvi senčni del krošnje prisekani stožec, sončni del krošnje pa kubični paraboloid. Prav tako je pri smreki senčni del prisekani stožec, sončni del pa je oblike stožca. Za vsako drevo smo površino in volumen krošnje izračunali kot povprečje obeh položajev.

Dobljene površine in volumne smo izračunali po naslednjih enačbah iz Gozdarskega priročnika (KOTAR 2003):

$$\text{Stožec:} \quad (3)$$

$$V = \frac{r^2 \cdot \pi \cdot h}{3} \quad (4)$$

$$P = r \cdot \pi \cdot s$$

r - polmer kroga

s - dolžina stranice

$$\text{Prisekani stožec:} \quad (5)$$

$$V = (R^2 + R \cdot r + r^2) \cdot \left(\frac{\pi \cdot h}{3} \right) \quad (6)$$

$$P = (R + r) \cdot s \cdot \pi$$

r - polmer zgornjega kroga

R - polmer spodnjega kroga

s - dolžina stranice

Kubični paraboloid:

$$V = \frac{3}{5} \cdot r^2 \cdot \pi \cdot h \quad (7)$$

$$P = \frac{a \cdot \pi}{2} \cdot \left[h^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{\frac{9}{a} \cdot h^{\frac{4}{3}} + 1} + \sqrt{\frac{a}{9}} \cdot \ln \left(\frac{3}{\sqrt{a}} \cdot h^{\frac{2}{3}} + \sqrt{\frac{9}{a} \cdot h^{\frac{4}{3}} + 1} \right) \right] \quad (8)$$

$$a = \frac{r^2}{h^{\frac{2}{3}}} \quad (9)$$

2.6 Izračun kazalcev oblike in velikosti krošnje

Na podlagi dimenzij krošnje in drevesa smo za buke in smreke ugotavljali tudi naslednje kazalce, ki nam pomagajo opisati obliko krošnje. Tudi ti kazalci so predstavljeni kot povprečje dveh položajev, ki sta bila izmerjena za vsako drevo.

Ti kazalci so:

- razmerje med dolžino krošnje in dolžino celotnega drevesa (cl/h)
- širina krošnje, kjer je premer največji (cw)
- razmerje med dolžino sončnega dela krošnje in dolžino celotne krošnje (cl_{so}/cl)
- razmerje med širino krošnje in dolžino krošnje ali tršatost (cw/cl)
- razmerje med širino krošnje in višino drevesa (cw/h)
- razmerje med širino krošnje in prsnim premerom drevesa ali indeks rastnega prostora (cw/dbh)
- asimetrija krošnje, ki smo jo ugotavljali po enačbi (10)

$$\frac{(cr_l - cr_r)}{cr_l + cr_r} \cdot 100 \quad (10)$$

c_l – manjši polmer krošnje, kjer je krošnja najširša

c_r – večji polmer krošnje, kjer je krošnja najširša

dbh – prsni premer v cm

h – višina drevesa v m

cw – širina krošnje v m

cl – dolžina krošnje v m

cl_{so} – dolžina sončnega dela krošnje

3 OBJEKTI RAZISKAVE

Metodo smo preizkusili na dveh drevesnih vrstah, ki zavzemata največji delež v slovenskih gozdovih in sta hkrati gospodarsko najpomembnejši drevesni vrsti, to sta bukev in smreka.

Vsa izmerjena drevesa smo merili v času olitavanja, ker smo menili, da je tako lažje razločevati, kateremu drevesu pripada posamezna veja. Meritve za bukev smo opravili v Gozdku v bližini kraja Krka in na Brezovi rebri v bližini Straže pri Novem

mestu (nadmorska višina lokacij bukke je 300-500 m, združbe *Lamio orvalae-Fagetum* in *Hedero-Fagetum*). Smreko pa smo v celoti izmerili na Sorškem polju med Jeprco in Mejo pri Kranju. Analizirane smreke se nahajajo na 340 m nadmorske višine. Gre za evtrična rjava tla na rečno-ledeniškemrodu oziroma na konglomeratnih terasah. Potencialno vegetacijo večinoma predstavlja združba *Quercus-Carpinetum*, vendar smreka v sestoji prevladuje s 60 % deležem v lesni zalogi.

Ker je bilo treba vsako drevo izmeriti z dveh položajev, smo izbirali predvsem drevesa, ki so bila locirana na robovih pomladitvenih jeder ali gozdnem robu. Dreves v pomlajenih velikokrat ni bilo mogoče izmeriti zaradi prevelike višine pomladka. Ta problem se je pojavljal predvsem pri bukvi, pri smreki pa smo vse meritve opravili na robovih žarišč lubadarja in nekaj tudi na gozdnem robu.

Vsi izmerjeni sestoji bukke so bili v fazi pomlajenja, kjer še ni bilo visokega mladja, ki bi onemogočalo meritve. Možnost merjenja so dopuščala pomladitvena jedra s premerom večjim od 30 m.

Skupno smo analizirali 60 dreves bukke in 40 smrek.

4 REZULTATI

4.1 Primerjava povprečnih vrednosti volumnov in površin krošenj med metodama krošnjemera in geometrijskih teles

Rezultate prikazujemo po razširjenih debelinskih razredih (v nadaljevanju RDR) ločeno za obravnavani vrsti ter ločeno za sončni in senčni del krošnje. Pri bukvi imamo v prvem RDR 14 dreves, v drugem 27 in v tretjem 19. Pri smreki pa v prvem 13, drugem 15 in v tretjem 12 dreves.

Iz preglednice 1 je razvidno, da se izračunani volumni krošnje pri bukvi močno razlikujejo med metodama (krošnjemer – metoda sekcij, geometrijska telesa – poenostavljena metoda). Izračuni se bolje ujemajo za senčni del krošnje kot za sončni. Izračuni po geometrijskih telesih nam dajejo veliko večje vrednosti kot metoda po krošnjemeru. Odstopanje je največje v prvem RDR.

Preglednica 1: Primerjava povprečnih vrednosti volumnov senčne in sončne krošnje (m^3/drevo) pri bukvi po razširjenih debelinskih razredih ($N = 60$)

Table 1: Comparison of average values of sunny and shady crown volumes (m^3/tree) for beech by extended diameter classes ($N = 60$)

RDR (cm)	VOLUMEN								
	Senčna krošnja			Sončna krošnja			Skupaj		
	Krošnje-mer	Geome-trijska telesa	Razmerje	Krošnje-mer	Geome-trijska telesa	Razmerje	Kroš-njemer	Geome-trijska telesa	Razmerje
< 30	170,88	383,52	0,45	129,37	555,43	0,23	300,25	938,95	0,32
30-50	320,18	494,24	0,65	155,71	424,85	0,37	475,89	919,09	0,52
≥ 50	683,09	1057,64	0,65	409,47	997,29	0,41	1092,56	2054,93	0,53
Skupaj	391,38	645,13	0,61	231,52	659,19	0,35	622,90	1304,32	0,48

Iz naslednje preglednice (preglednica 2) lahko ugotovimo, da tudi pri površinah krošnje bukve dobimo znatno večje vrednosti pri geometrijskih telesih. Tokrat se bolje ujemajo sončne krošnje. Ujemanje pri površinah je v celoti nekoliko boljše kot pri volumnih.

Preglednica 2: Primerjava povprečnih vrednosti površin senčne in sončne krošnje (m^2/drevo) pri bukvi po razširjenih debelinskih razredih ($N = 60$)

Table 2: Comparison of average values of sunny and shady crown surfaces (m^2/tree) for beech by extended diameter classes ($N = 60$)

RDR (cm)	POVRŠINA								
	Senčna krošnja			Sončna krošnja			Skupaj		
	Krošnje-mer	Geome-trijska telesa	Razmerje	Krošnje-mer	Geome-trijska telesa	Razmerje	Krošnje-mer	Geome-trijska telesa	Razmerje
< 30	153,26	335,99	0,46	130,73	232,21	0,56	283,99	568,19	0,50
30-50	215,27	308,52	0,70	125,24	177,00	0,71	340,51	485,52	0,70
≥ 50	349,27	631,88	0,55	229,66	306,95	0,75	578,93	938,83	0,62
Skupaj	239,27	425,46	0,56	161,88	238,72	0,68	401,15	664,18	0,60

Preglednica 3: Primerjava povprečnih vrednosti volumnov senčne in sončne krošnje (m^3/drevo) pri smreki po razširjenih debelinskih razredih ($N = 40$)

Table 3: Comparison of average values of sunny and shady crown volumes (m^3/tree) for spruce by extended diameter classes ($N = 40$)

RDR (cm)	VOLUMEN								
	Senčna krošnja			Sončna krošnja			Skupaj		
	Krošnje-mer	Geome-trijska telesa	Razmerje	Krošnje-mer	Geome-trijska telesa	Razmerje	Krošnje-mer	Geome-trijska telesa	Razmerje
< 30	35,58	42,51	0,84	43,39	36,28	1,20	78,97	78,79	1,00
30-50	78,72	77,45	1,02	174,35	129,37	1,35	253,07	206,82	1,22
≥ 50	163,09	171,21	0,95	386,38	241,24	1,60	549,47	412,45	1,33
Skupaj	92,46	97,06	0,95	201,37	135,63	1,48	293,84	232,69	1,26

Preglednica 4: Primerjava povprečnih vrednosti površin senčne in sončne krošnje (m^2/drevo) pri smreki po razširjenih debelinskih razredih ($N = 40$)

Table 4: Comparison of average values of sunny and shady crown surfaces (m^2/tree) for spruce by extended diameter classes ($N = 40$)

RDR (cm)	POVRŠINA								
	Senčna krošnja			Sončna krošnja			Skupaj		
	Krošnje-mer	Geometrijska telesa	Razmerje	Krošnje-mer	Geometrijska telesa	Razmerje	Krošnje-mer	Geometrijska telesa	Razmerje
< 30	49,03	47,87	1,02	63,16	32,30	1,96	112,19	80,18	1,40
30-50	90,09	84,98	1,06	164,36	68,81	2,39	254,45	153,79	1,65
≥ 50	151,74	159,97	0,95	269,39	121,92	2,21	421,13	281,89	1,49
Skupaj	96,95	97,61	0,99	165,64	74,34	2,23	262,59	171,95	1,53

Precej manjša so odstopanja med metodama pri volumnu krošenj smreke (preglednica 3). Ujemanje je zelo dobro pri senčnem delu krošenj in slabše pri sončnem delu. V celoti vzeto se z naraščanjem debeline smrek povečuje preceenjevanje metode geometrijskih teles.

Iz preglednice 4 je razvidno, da se površine senčnih krošenj odlično ujemajo, nasprotno pa so površine sončnih krošenj z metodo geometrijskih teles močno podcenjene. Tudi krošnje kot celota so z metodo geometrijskih teles podcenjene.

4.2 Kazalci oblike krošenj

V nadaljevanju nas je zanimalo, kako se spreminja oblika krošnje z naraščanjem prsnega premera dreves. To smo ugotavljali s pomočjo regresijske analize, kjer smo preizkušali morebitno odvisnost kazalcev oblike krošnje od prsnega premera dreves.

Na podlagi rezultatov, ki so zajeti v preglednicah 5 in 6, lahko oblikujemo naslednje sklepe:

- Širina krošnje pri bukvi narašča s prsnim premerom.
- Najvišje razmerje med širino in dolžino krošnje so imele bukve med 50 in 60 cm, tanjše oz. močnejše bukve so imele nižja razmerja.
- Pri bukvi dolžinski delež krošnje z debelino pada. Debelejše bukve imajo relativno krajše krošnje.
- Dolžinski delež sončne krošnje v skupni dolžini krošnje pri bukvi pada s prsnim premerom.
- Volumenski delež sončne krošnje pri bukvi sprva pada s prsnim premerom (približno do debeline 50 cm), nato začne naraščati, podobno odvisnost od prsnega premera kaže tudi površinski delež sončne krošnje.

- Razmerje med širino krošnje in višino drevesa z debelino bukev pada, podobno je z razmerjem med širino krošnje in prsnim premerom pri bukvi.
- Asimetričnost krošnje tako pri bukvi kot pri smreki je neodvisna od debeline drevja.
- Volumenski delež sončne krošnje pri smreki narašča z debelino drevja nelinearno.
- Površinski delež sončne krošnje pri smreki ni odvisen od prsnega premera.
- Dolžinski delež krošnje v višini drevesa narašča pri smreki linearno s prsnim premerom. Morda so pri debelih smrekah velike suše in topla leta na Sorškem polju preživela predvsem smrekova drevesa z velikimi, dolgimi krošnjami.
- Dolžinski delež sončne krošnje v skupni dolžini krošnje pri smreki po prsnem premeru nad 40 cm praktično ne narašča več.
- Širina krošnje smreke linearno narašča s prsnim premerom.
- Razmerje med širino in dolžino krošnje pri smreki je neodvisno od prsnega premera.
- Razmerje med širino krošnje in višino drevesa z debelino pri smreki pada, podobno je tudi z razmerjem med širino krošnje in prsnim premerom.

4.3 Odvisnost prirastka zadnjih desetih let od parametrov krošnje

S pomočjo korelacijske analize smo želeli ugotoviti, v kolikšni meri dimenzije krošnje vplivajo na prirastek bukve in smreke. Ker je bilo drevje različnih starosti, ki praviloma močno pogojuje rast v debelino, smo

Preglednica 5: Odvisnost kazalcev oblike krošnje od prsnega premera pri bukvi (X = prsni premer; $N = 60$)
Table 5: The dependence of crown shape indicators on dbh by beech (X = dbh; $N = 60$)

Odvisna spremenljivka	St. tveganja	R ²	Funkcija
Delež sončne krošnje – volumen	0,001	0,228	$Y = 110,837 - 3,283X + 0,034X^2$
Delež sončne krošnje – površina	0,003	0,208	$Y = 97,901 - 2,627X + 0,027X^2$
Cl/h	0,000	0,502	$Y = 0,279 + 7,657/X$
Cw	0,005	0,128	$Y = 9,700 \cdot 1,008X$
Clso/cl	0,001	0,165	$Y = 0,237 + 4,390/X$
Cw/cl	0,005	0,201	$Y = 2,787 - 0,167X + 0,004X^2 - 0,0000X^3$
Cw/h	0,000	0,406	$Y = 0,165 + 9,665/X$
Cw/dbh	0,000	0,649	$Y = -0,867 + 1410,767/X$
Asimetrija	Povezava ni statistično značilna		

Preglednica 6: Odvisnost kazalcev oblike krošnje od prsnega premera pri smreki (X = prsni premer; $N = 40$)
Table 6: The dependence of crown shape indicators on dbh by spruce (X = dbh; $N = 40$)

Odvisna spremenljivka	St. tveganja	R ²	Funkcija
Delež sončne krošnje – volumen	0,000	0,437	$Y = \exp(4,573 - 15,661/X)$
Delež sončne krošnje – površina			Delež sončne krošnje (površina) ni statistično značilno odvisen od prsnega premera
Cl/h	0,000	0,320	$Y = 0,370 + 0,006X$
Cw	0,000	0,836	$Y = -6,862 + 3,638 \ln(X)$
Cl _{so} /cl	0,000	0,312	$Y = \exp(-0,123 - 9,735/X)$
Cw/cl	Povezava ni statistično značilna		
Cw/h	0,001	0,256	$Y = 0,249 \cdot 0,992^X$
Cw/dbh	0,000	0,499	$Y = 11,969 + 156,619/X$
asimetrija	Povezava ni statistično značilna		

pri bukvi s pomočjo parcialne korelacije vpliv starosti odstranili (preglednica 7). Vse vrste dimenzij krošnje vplivajo na volumenski prirastek pozitivno. Najmočnejši vpliv imata skupen volumen in skupna površina. Samo razmerje med površino in volumnom vpliva negativno. Volumenski prirastek je močnejše odvisen od dimenzij krošnje kot pa debelinski. Pri debelinskem prirastku je vpliv senčnega dela krošnje praktično enak vplivu celotne krošnje.

Pri smreki starosti nismo ugotavljali, zato smo morebitne starostne razlike poskušali odpraviti s tem, da smo s parcialno korelacijo izločili vpliv višine dreves. Višina smrek iz enomernih gozdov je praviloma v statistično značilni pozitivni korelaciji s starostjo dreves. Prav tako smo pri smreki razpolagali le z debelinskim in ne tudi volumenskim prirastkom (preglednica 8).

Od vseh parametrov le površina sončne krošnje (značilno) pozitivno vpliva na prirastek. Značilen

je tudi negativen vpliv razmerja med površino in volumnom sončne krošnje na debelinski prirastek. Vse to pojasnjuje večji delež sončne krošnje pri smreki. Na meji statistične značilnosti sta tudi površina in volumen celotne krošnje.

5 RAZPRAVA Z ZAKLJUČKI

Cilj naše naloge je bil preveriti tri hipoteze.

Hipotezo, da se volumni in površine krošenj, ugotovljeni na podlagi geometrijskih teles, razlikujejo od vrednosti, ugotovljenih s pomočjo krošnjemera, lahko v celoti potrdimo. Do največjih odstopanj prihaja pri bukvi, kjer smo za izračun senčne krošnje uporabili enačbo za prisekani stožec, za sončno krošnjo pa kubični paraboloid. Največje razlike v izračunu smo opazili pri sončni krošnji. Te razlike so ponekod presegle celo dvakratno vrednost.

Preglednica 7: Odvisnost volumenskega oziroma debelinskega prirastka bukve (zadnjih 10 let) od parametrov krošnje (ob statistično izključenem vplivu starosti, N=54)

Table 7: The dependence of volume or diameter increment on crown parameters with beech (the influence of age is statistically excluded; N = 54)

Neodvisna spremenljivka	Volumenski prirastek zadnjih 10 let		Debelinski prirastek zadnjih 10 let	
	Korelacijski koeficient	Stopnja tveganja	Korelacijski koeficient	Stopnja tveganja
Volumen senčne krošnje	0,7162	0,0000	0,4385	0,0010
Volumen sončne krošnje	0,6758	0,0000	0,3524	0,0097
Volumen celotne krošnje	0,7404	0,0000	0,4255	0,0015
Površina senčne krošnje	0,6919	0,0000	0,4359	0,0011
Površina sončne krošnje	0,6333	0,0000	0,3579	0,0085
Površina celotne krošnje	0,7339	0,0000	0,4417	0,0009
Razmerje med površino in volumnom sončne krošnje	-0,5460	0,0000	-0,3978	0,0032

Preglednica 8: Odvisnost debelinskega prirastka smreke (zadnjih 10 let) od parametrov krošnje (ob statistično izključenem vplivu drevesne višine, N = 40)

Table 8: The dependence of diameter increment on crown parameters with spruce (the influence of tree height is statistically excluded; N = 40)

Neodvisna spremenljivka	Debelinski prirastek zadnjih 10 let	
	Korelacijski koeficient	Stopnja tveganja
Volumen senčne krošnje	0,2324	0,1545
Volumen sončne krošnje	0,2826	0,0813
Volumen celotne krošnje	0,2948	0,0684
Površina senčne krošnje	0,2346	0,1505
Površina sončne krošnje	0,3222	0,0455
Površina celotne krošnje	0,3073	0,0571
Razmerje med površino in volumnom sončne krošnje	-0,4098	0,0096

Pri smreki je prihajalo do manjših odstopanj, saj enačba za prisekani stožec bolje ponazarja obliko senčne krošnje. Do relativno majhnih odstopanj pa je prišlo pri sončni krošnji, kjer stožec lepo ponazarja obliko sončne krošnje.

V raziskavi smo ugotovili, da geometrijska telesa pri bukvi slabo ponazarjajo obliko krošnje, zato so dobljene vrednosti precenjene glede na vrednosti, ugotovljene s krošnjemerom. To si lahko razlagamo z zelo raznoliko obliko krošnje pri bukvi ter velikimi vrzelmi v krošnjah, ki jih geometrijska telesa ne upoštevajo.

Rezultatov merjenja krošenj s krošnjemerom nismo korigirali za napako perspektive, glede na študijo iz Nemčije (HUSSEIN *et al.* 2000) pa večje napake s tem nismo napravili.

Kot smo že v začetku predpostavili, se oblika krošnje spreminja s prsnim premerom. Naši izračuni so v določeni meri to potrdili, vendar ne pri vseh parametrih oblike krošnje. Pri bukvi se delež krošnje glede na celotno višino drevesa zmanjšuje, kasneje se delež bolj ali manj ustali. Delež sončne krošnje se z debelino spreminja, največji pa je v prvem razširjenem debelinskem razredu.

Pri smreki pa se oblika krošnje drugače spreminja z naraščanjem debeline. Delež krošnje glede na celotno dolžino drevesa je največji v tretjem razširjenem debelinskem razredu. Delež sončne krošnje je največji v drugem razširjenem debelinskem razredu, najmanjši pa v prvem, morda je to posledica tega, da se po določeni starosti razmerje stabilizira. Tršatost se z večanjem debeline nekoliko zmanjša,

prav tako se nekoliko zmanjša razmerje med širino krošnje in dolžino drevesa, kar je očitno posledica tega, da se pri določeni starosti krošnja ne razrašča več. Pri starejših in debelejših smrekah se razmerje med širino krošnje in prsnim premerom zmanjša, posledica tega pa je, da se krošnja ne razrašča tako hitro, kot se drevo debeli. Asimetrija se po debelinskih razredih ne spreminja bistveno. Najmanjša je v prvem debelinskem razredu.

Hipotezo, da sta oblika in velikost krošnje pri določanju temeljničnega in volumenskega prirastka pomembna kazalca, lahko potrdimo, saj vse vrste dimenzij krošnje pri buki pozitivno vplivajo na volumenski prirastek. Najmočnejši vpliv na volumenski prirastek imata skupni volumen in površina krošnje. Pri buki ima močnejši vpliv senčni del krošnje, kar je posledica večjega deleža senčne krošnje. Pri smreki smo prišli do slabših rezultatov, saj je bila stopnja tveganja v večini primerov previsoka za potrditev hipoteze. Potrdimo lahko le večji vpliv sončne krošnje na debelinski prirastek, kar je posledica večjega deleža sončne krošnje. Z veliko gotovostjo lahko trdimo le, da razmerje med površino in volumnom sončne krošnje negativno vpliva na debelinski prirastek.

Če naše ugotovitve primerjamo z ugotovitvami Polenškove (2005), ugotavljamo, da prihaja do razlik v deležu sončne krošnje pri buki. Polenškova navaja, da znaša delež sončne krošnje pri buki približno polovico dolžine krošnje in se po debelinskih razredih praktično ne spreminja, kar je velika razlika v primerjavi z našimi ugotovitvami, kjer zavzema sončni delež krošnje približno tretjino dolžine krošnje. V obeh primerih pa ugotavljamo, da imajo smreke večji delež sončne krošnje ter manjšo asimetrijo.

Študija rabe krošnjemera je tudi pokazala, da moramo s stojišč krošnjo dobro videti, da morajo biti stojišča od drevesa primerno oddaljena tako kot pri meritvah drevesnih višin.

Potrebno je tudi opozoriti, da v študiji dreves nismo izbirali v vzorec slučajnostno. Pri smreki smo gotovo v vzorec zajeli populacijo z nekoliko večjimi, zdravimi krošnjami, saj so manj vitalna drevesa v bližini odstranili zaradi napadenosti s podlubniki. Tudi pri buki tanjša podstojna drevesa, ki smo ji zajeli v vzorec, ne morejo »predstavljati« populacije dreves tanjših od 30 cm v drogovnjakih, kjer so ti osebk v vladajoči plasti.

6 POVZETEK

V tej nalogi smo s pomočjo doma izdelanega krošnjemera poskušali ugotoviti površine in volumne krošenj posameznih dreves bukve in smreke. Za določitev površine in volumna krošnje je bilo najprej potrebno narediti obris iz dveh položajev, ki med seboj tvorita pravi kot. V nadaljnjem postopku smo skice obdelali v okolju AutoCAD-a, jim priredili merilo ter razdelili krošnjo na sekcije. Volumne in površine krošenj smo ugotavljali posebej za senčni in sončni del krošnje. Kriterij za razdelitev krošnje pa je bil najširši premer krošnje. Površino in volumen smo izračunali s pomočjo formul za rotirajoče trapeze.

Poskušali smo tudi ugotoviti, ali se površine in volumni krošenj, ugotovljeni s pomočjo krošnjemera, razlikujejo od površin in volumnov, ugotovljenih na podlagi geometrijskih teles. Za bukev smo predpostavili, da je senčni del krošnje prisekani stožec, sončni pa kubični paraboloid. Pri smreki pa, da je senčni del prisekani stožec, sončni pa stožec (PRETZSCH 2002). Po primerjavi podatkov, ugotovljenih po teh dveh metodah, smo ugotovili, da je prišlo do velikih odstopanj. Podatki, ugotovljeni na podlagi geometrijskih teles, nam kažejo večje površine in volumne krošenj pri buki, pri smreki pa so površine in volumni krošenj manjši.

Oblika krošnje se spreminja s prsnim premerom. Pri buki se delež krošnje glede na celotno višino drevesa zmanjšuje, kasneje se delež bolj ali manj ustali. Delež sončne krošnje se z debelino spreminja, največji pa je v prvem razširjenem debelinskem razredu.

Pri smreki pa se oblika krošnje drugače spreminja z naraščanjem debeline. Delež krošnje glede na celotno dolžino drevesa je največji v tretjem razširjenem debelinskem razredu. Delež sončne krošnje je največji v drugem razširjenem debelinskem razredu, najmanjši pa v prvem, morda je to posledica tega, da se po določeni starosti razmerje stabilizira. Tršatost se z večanjem debeline nekoliko zmanjša, prav tako se nekoliko zmanjša razmerje med širino krošnje in dolžino drevesa, kar je očitno posledica tega, da se pri določeni starosti krošnja ne razrašča več. Pri starejših in debelejših smrekah se razmerje med širino krošnje in prsnim premerom zmanjša, posledica tega pa je, da se krošnja ne razrašča tako hitro, kot se drevo debeli. Asimetrija se po debelinskih razredih ne spreminja bistveno. Najmanjša je v prvem debelinskem razredu.

Za vsa izmerjena drevesa smo pridobili tudi podatke o prirastkih. Tako smo lahko preizkušali odvisnost volumenskega oziroma debelinskega prirastka zadnjih 10 let od parametrov krošnje. Ugotovili smo, da na prirastek pri bukvi najbolj vpliva senčni del krošnje, ker je njegov delež večji od deleža sončnega dela krošnje. Pri smreki pa ravno nasprotno, na prirastek vpliva sončni del krošnje, katerega delež presega delež senčnega dela krošnje.

7 SUMMARY

In this study, we tried to establish the surface and the volume of individual beech and spruce tree crowns by means of a home-made *crown window*. In order to do this, we first needed to make an outline of two positions that form a right angle together. Afterwards, we made the outlines in an AutoCAD environment, adjusted the measure and divided the crown into sections. The volumes and the surfaces of crowns were separately established for the sunny and the shady part of the crown. The criterion for the division of the crown was the widest diameter of the crown. The surface and the volume were then measured by means of the formulas for the rotating trapezium.

We also tried to ascertain whether the surfaces and the volumes measured by means of the *crown window* differ from those measured on the basis of the geometric shapes. We assumed that the lower part of the beech tree crown is a truncated cone, and the upper part a cubical paraboloid. For the spruce tree, we assumed that the lower part is a truncated cone, and the upper a cone (PRETZSCH 2002.). After the comparison of the data acquired according to the two methods, major discrepancies were observed. The data acquired on the basis of the geometric shapes indicate larger surfaces and volumes of the beech crowns, whereas the surfaces and the volumes of the spruce crowns are smaller.

The crown shape changes with dbh. The crown share of beech within tree height diminishes with dbh at the beginning, later it stabilizes. The share of sunny crown changes with dbh; its highest values are achieved in the first extended diameter class (EDC).

The crown shape of spruce changes differently with dbh as the crown shape of beech. The share of the crown within the tree height is the highest in the third EDC, while the share of the sunny crown culminates in the second EDC. The ratio between crown width and crown length slightly diminishes

with dbh. Furthermore, the ratio between crown width and tree length diminishes as well. Obviously, this is the consequence of the fact that the crown at a particular age does not extend anymore. With older and thicker spruce trees the ratio between crown width and dbh becomes lower, which is a consequence of slower crown extension in comparison with diameter growth of the stem. Asymmetry does not change with dbh.

We also obtained the data on the increment for all measured trees. On that basis we were able to test the dependence of volume or diameter increment of last 10 years on the crown parameters. We came to the conclusion that the greatest effect on the increment of the beech tree is exercised by the shady part of the crown, since this part of the crown is bigger than the sunny part. Just the opposite is true of the spruce tree – the sunny part of the crown greatly affects the increment, as this part exceeds the shady part of the crown.

8 VIRI / REFERENCES

- ASSMANN, E., 1961. Waldertragskunde. BLV Verlagsgesellschaft München, Bonn, Wien, 492 s.
- BIGING, G., S., GILL S., J., 1997. Stochastic models for conifer tree crown profiles. *Forest Science*, 43, 1: 25-33
- BIGING, G., S., WENSEL, L., C., 1990. Estimation of crown form for six conifer species of northern California. *Canadian Journal of Forest Research*, 20, 8: 1137-1142
- ČARMAN, R., SMREKAR, A., 2007. Določanje velikosti in oblike krošnje s pomočjo krošnjemera. Diplomsko delo, Ljubljana, samozaložba, 55 s.
- HUSSEIN, K., A., ALBERT, M., 1999. Flexible Kronenformmodellierung mit Hilfe des Kronenfensters. V: Deutscher Verband forstlicher Forschungsanstalten. Volpriehausen, 19. - 21. maj 1999. Kenk G. (ur.): 230-240
- HUSSEIN, K., A., ALBERT, M., GADOW, K., von, 2000. The Crown Window – a simple device for measuring tree crowns. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 119: 43-50
- KOTAR, M., 2003. Gozdarski priročnik. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta: 414 s.
- KOTAR, M., 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. Ljubljana, Zveza gozdarskih društev slovenije, Zavod za gozdove Slovenije: 500 s.

- MOHREN, G., M., J., VAN GERWEN, C., P., SPITTERS, C., J., T., 1984. Simulation of primary production in even-aged stands of Douglas-fir. *Ecology Manage*, 9: 27-49
- PRETZSCH, H., 1992. Modellierung der Kronenkonkurrenz von Fichte und Buche in Rein- und Mischbeständen. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 163, 11-12: 203-213
- PRETZSCH, H., 2002. *Grundlagen der Waldwachstumsforschung*. Berlin, Parey Verlag, 414 s.
- POLENŠEK, M., 2005. Velikost in oblika krošnje pri bukvi (*Fagus sylvatica* L.) in smreki (*Picea Abies* (L.) Karst). Diplomsko delo, Ljubljana, samozaložba, 62 s.
- PYYSALO, U., 2004. Tree crown determination using terrestrial imaging for laser scanned individual tree recognition. V: *Geo-Imagery Bridging Continents XXth ISPRS Congress, Istanbul, 12-23 July 2004*, Istanbul, Turkey Commission 3

Zainteresirana slovenska javnost o pomenu gozda in gozdarstvu

Interested Slovenian Public about the Importance of Forests and Forestry

Aleksander GOLOB¹

Izvleček

Golob, A.: Zainteresirana slovenska javnost o pomenu gozda in gozdarstva. Gozdarski vestnik 66/2008, št. 2. V slovenščini s izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 7. Prevod avtor, lektura Breda Misja.

V prispevku so obravnavani izsledki ankete, ki je bila opravljena med 553 udeleženci razprav ob nastajanju slovenskega nacionalnega gozdnega programa in obiskovalci strani na spletu, ki je nudila informacije o tem programu. Sodelujoči, med katerimi je bila polovica lastnikov gozdov, so obravnavani kot predstavniki za gozdove in gozdarstvo zainteresirane slovenske javnosti. Med posameznimi vidiki gozda se tej javnosti zdi sicer najpomembnejši les, vendar so zanj v celoti najpomembnejše okoljske funkcije gozdov, ki jim sledijo proizvodne in socialne. Med prednostmi dosedanjega dela z gozdovi je v ospredju sonaravno gospodarjenje, visoko pa je cenjen tudi prost dostop v gozdove. Med slabostmi je izpostavljeno pomanjkanje aktivnega odnosa do gozdov, zlasti njihove nege, zainteresirana javnost pa bi si želela tudi več informacij, raziskav in izobraževanja o gozdovih kot doslej.

Ključne besede: gozdna politika, zainteresirana javnost, anketiranje

Abstract:

Golob, A.: Interested Slovenian Public about the Importance of Forests and Forestry. Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry) 66/2008, Vol. 2. In Slovene In Slovene, abstract and summary in English, lit. quot. 7.

The article presents the results of an inquiry conducted among 553 participants of the public debate on the Slovenian national forest program including visitors of the internet site which offered information about this program. The participants, half of whom were forest owners, are considered representatives of the public interested in forests and forestry. This public understands wood production as the most important individual aspect of forests, but considers environmental forest functions to be the most important general aspect; they are followed by production and social functions. Close-to-nature forest management is considered the most important advantage of the actual forest policy and free access to all forests also stands very high. The lack of active attitude to forests, especially low level of tending is regarded as a most important weakness of actual forest management. The interested public would also want more information on forests and believes the level of research and education about forests is not adequate.

Key words: forest policy, interested public, inquiry

1. UVOD

Trajnostno oziroma večnamensko gospodarjenje z gozdovi temelji na nenehnem preverjanju stanja gozdov in uresničevanja njihovih funkcij (Kengen 1997). Poleg gozdarskih strokovnjakov in nosilcev odločanja (Egger 2005) se kaže pri usmerjanju razvoja gozdov in gospodarjenju z njimi opreti tudi na mnenje javnosti, ki jo sestavljajo skupine z različnimi interesi, ki so vezani na gozd.

Zamolčana ali ozkemu krogu ljudi dostopna dejstva so za uveljavljanje pomena posameznih dejavnosti v demokratični družbi manj pomembna kot je pomembno dojetje ljudi o teh dejstvih, kar v zadnjem času spoznava sicer zelo tradicionalni gozdarski sektor. V Evropi so bile tako opravljene številne, med njimi tudi zelo poglobljene (Franzen

in Zimmermann 1999) raziskave javnega mnenja o tem, kako ljudje dojemajo gozd in gozdarstvo, ki sta jih povzela in strnila Rametsteiner in Kraxner (2003). Mednje je uvrščena tudi slovenska, ki sta jo opravila Malnarjeva in Šinko (1998). Vse te raziskave so reprezentativne za celotno prebivalstvo držav, v katerih so bile opravljene.

Za vodenje primerne sektorske politike je pomembno zlasti mnenje tistih, ki kažejo posebno zanimanje za odločitve, ki jih ponavadi tudi neposredno zadevajo. Ob nastajanju slovenskega nacionalnega gozdnega programa leta 2006 so bile organizirane delavnice in forumi po gozdnogospodarskih območjih, ki se jih je udeležil za gozdove

¹ mag. A.G., raziskovalni sodelavec, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano R Slovenije

in gozdarstvo zainteresirani del slovenske javnosti. Zastavljena so mu bila vprašanja o pomenu gozdov in o pomanjkljivostih ter prednostih dosedanjega dela z gozdom. Na enaka vprašanja je bilo mogoče odgovarjati tudi na spletni strani ministrstva, pristojnega za gozdarstvo. Odgovore na ta vprašanja tudi lahko pripišemo zainteresirani javnosti, saj je bilo treba vprašalnik na medmrežju aktivno poiskati.

V pričujočem prispevku so predstavljeni izsledki odzivov na omenjeni vprašalnik, ki so primerjani z nekaterimi ugotovitvami iz publikacije o mnenju Evropejcev o njihovih gozdovih, pri čemer je vsakokratno navajanje avtorjev (Rametsteiner in Kraxner 2003) zaradi preglednosti besedila izpuščeno.

2. METODA

Sodelujoči so imeli za tri vprašanja na razpolago 10 do 13 odgovorov, ki so bili postavljeni v naključnem vrstnem redu. Vsakdo je lahko pri vsakem vprašanju obkrožil največ tri odgovore. Anketiranje je potekalo od junija do septembra 2006.

Na vprašanja je odgovorilo 553 ljudi, in sicer 180 na spletni strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in 373 s posredovanjem odgovorov na zloženki, ki je bila na voljo sodelujočim na forumih in delavnicah. Ti so lahko poljubno število zloženek posredovali tudi naprej svojim prijateljem in znanecem, ki so odgovore poslali po pošti.

Podoben pristop je na ožjem območju Slovenije uporabil tudi Pucko (1997), ki pa je morda premalo obrazložil pomanjkljivosti vzorca (Šinko 1998) oziroma ni pojasnil, da rezultati odsevajo mnenje zainteresirane, ne pa splošne javnosti.

Nekaj podatkov o strukturi sodelujočih (slika 1):

- Spol: odgovori na zloženki: 79 % moških, 21 % žensk; odgovori na spletu: 63 % moških, 37 % žensk; skupaj: 74 % moških, 26 % žensk.
- Starost: odgovori na zloženki: 18,3 % do 25 let,

25,4 % od 26 do 40 let, 25,4 % od 41 do 50 let, 23,0 % od 51 do 65 let in 8 % nad 65 let; odgovori na spletu: 21,9 % do 25 let, 50,6 % od 26 do 40 let, 18,6 % od 41 do 50 let, 9,0 % od 51 do 65 let in 0 % nad 65 let. Starostna struktura prve populacije je zelo podobna raziskavi Malnarjeve in Šinka (1998), pri populaciji odgovarjajočih na spletu pa je očitna izkrivljenost v smeri mlajših.

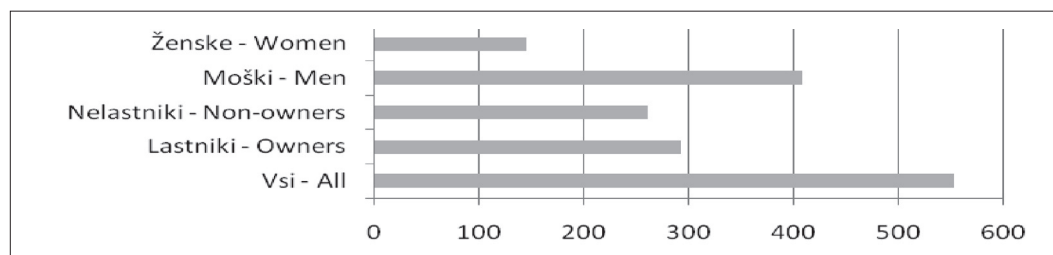
- Lastništvo gozda (kdor koli je lastnik v družini sodelujočega): odgovori na zloženki: 52 % lastnikov, odgovori na spletu: 54 % lastnikov.
- Sodelujoči so bili iz vseh slovenskih regij, kar je razvidno iz poštних števil krajev stalnega bivališča, ki so jih navedli. Delež sodelujočih iz mestnih naselij je bil na spletu 28 %, na forumih 8 % in skupaj 14 %, to pa je bistveno manj kot v raziskavi Malnarjeve in Šinka (1998), kjer je bilo v vzorcu 41,3 % anketiranih iz mestnih naselij.

Razlike med odgovori skupine, ki se je odzvala po spletu, in skupine, ki je odgovarjala pisno, so bile manjše kot med obravnavanimi kategorijama (spol in lastništvo gozdov), zato v prispevku niso prikazane.

3. IZSLEDKI IN RAZPRAVA

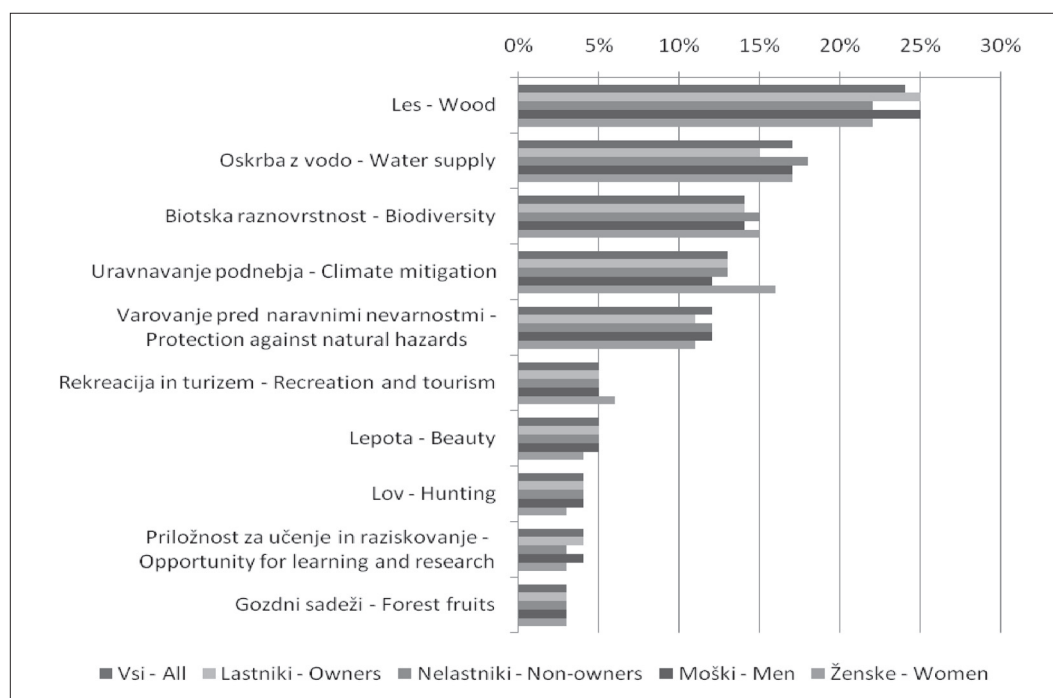
3.1 Pomen gozda

Struktura odgovorov na vprašanje o pomenu gozda kaže (slika 2), da je na prvem mestu les, ki mu sledijo štiri okoljske funkcije gozdov (oskrba z vodo, uravnavanje podnebja, ohranjanje biotske raznovrstnosti in varovanje pred naravnimi nevarnostmi), ki se po pomenu med seboj veliko ne razlikujejo. Socialne vloge (rekreacija in turizem, lepota, priložnost za učenje in raziskovanje) in gozdni proizvodi, ki spremljajo rekreacijo v gozdu (gozdni sadeži, lov), so se zdele sodelujočim v raziskavi manj pomembne. Lepota in rekreacija v gozdu se zdita dve medsebojno zelo povezani funkciji za del populacije, ki ju ceni, in sicer ne glede na lastništvo gozda ali spol.



Slika 1: Struktura števila sodelujočih, uporabljena v analizi odgovorov

Fig. 1: Numerical structure of participants as used in the analysis of answers for women, men, non-owners, forest owners, all (top to bottom)

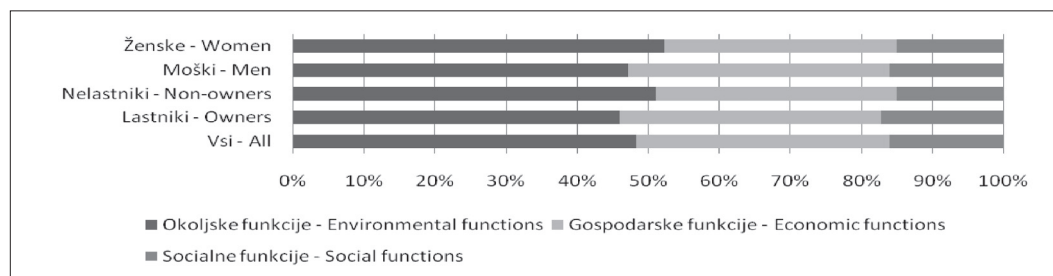


Slika 2: Struktura odgovorov na vprašanje: »Kateri vidiki gozda med naštetimi se vam zdijo najpomembnejši?«
 Fig. 2: Structure of answers to the question: "Which aspects of the forest are the most important to you?"

Zanimivo je, da so pri dojemanju pomena gozda razlike med lastniki in nelastniki gozdov razmeroma majhne, vendar logične. Gospodarski pomen gozda se zdi skupinam lastnikov in moških relativno večji kot skupinam nelastnikov in žensk (slika 3), vendar pa se tudi lastniki zavedajo velikih okoljskih učinkov gozdov in pri tem ne zaostajajo veliko za nelastniki.

Struktura odgovorov iz slik 2 in 3 se precej razlikuje od reprezentativnih evropskih raziskav, ki sta jih povzela Rametsteiner in Kraxner (2003)

– (v nadaljnjem besedilu: evropske raziskave ali evropska javnost), na podlagi katerih naj bi gospodarska funkcija gozda postajala čedalje manj pomembna, vedno bolj pa naj bi bile pomembne ekološke oziroma okoljske funkcije. Avtorja pri tem navajata rezultate ankete, ki je bila izvedena v Franciji v letih 1991 in 1998, kjer se je ljudem zdela najpomembnejša vloga gozda kot naravnega habitata, sledila je rekreacijska vloga gozda, proizvodnja lesa kot najpomembnejšo vlogo gozda pa so ljudje leta 1991 ocenili v deležu 13 %, leta



Slika 3: Struktura odgovorov po skupinah funkcij gozdov (vpliv različnega števila odgovorov po skupinah je izničen).
 Fig. 3: Structure of answers according to forest functions groups (the influence of diverse number of answers in diverse groups is annulled)

1998 pa samo še v deležu 4 %. Avtorja na podlagi številnih raziskav tudi ugotavljata, da vsaj v Srednji Evropi večina vprašanih meni, da je treba ne glede na vse druge pomembne vloge gozdove uporabljati tudi za proizvodnjo lesa in sečnjo in da torej javnost podpira multifunkcionalni pristop pri delu z gozdom. V severnih evropskih državah se zdi javnosti pomen proizvodnje lesa relativno večji kot v drugih evropskih državah.

Evropske raziskave tudi kažejo (podobno kot je razvidno iz slike 2), da je nabiranje gozdnih sadežev (gob in jagodičevja) razmeroma nepopularno, zlasti v južni Evropi. Pri tem največ gobarijo 40 do 70 let stari moški.

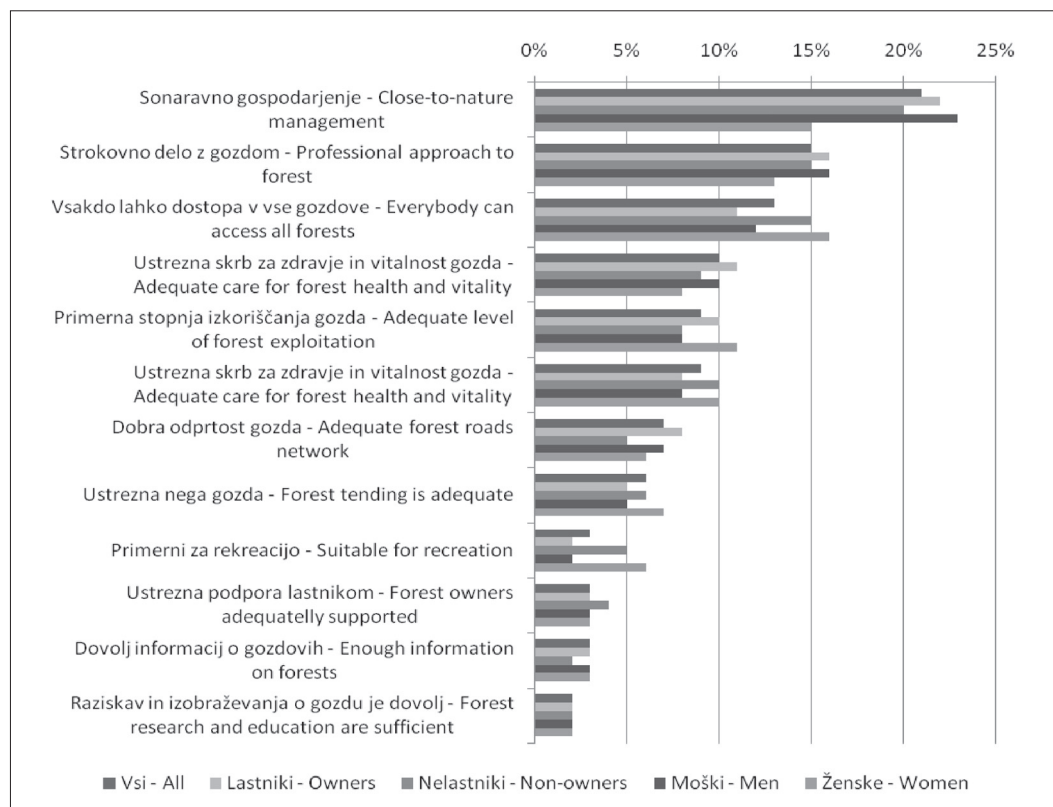
Odnos evropske javnosti do lova je izrazito ambivalenten. Zlasti v Švici lov povezujejo z vzdrževanjem divjadi in ravnovesja v gozdu ter je zato javno mnenje o lovu izrazito pozitivno. V Franciji pa kar 30 % populacije meni, da je lov nepotreben.

3.2 Prednosti dosedanjega dela z gozdom

Zainteresirana javnost pri nas ceni zlasti sonaravno gospodarjenje in strokovno delo z gozdom (slika 4), ki se kot precej deklarativni kategoriji zdita lastnikom in moškim celo pomembnejši kot nelastnikom in ženskam. Na visoko tretje mesto je uvrščena pravica, da lahko vsakdo vstopa v vse gozdove, ki jo sicer razumljivo bolj cenijo nelastniki kot lastniki gozdov.

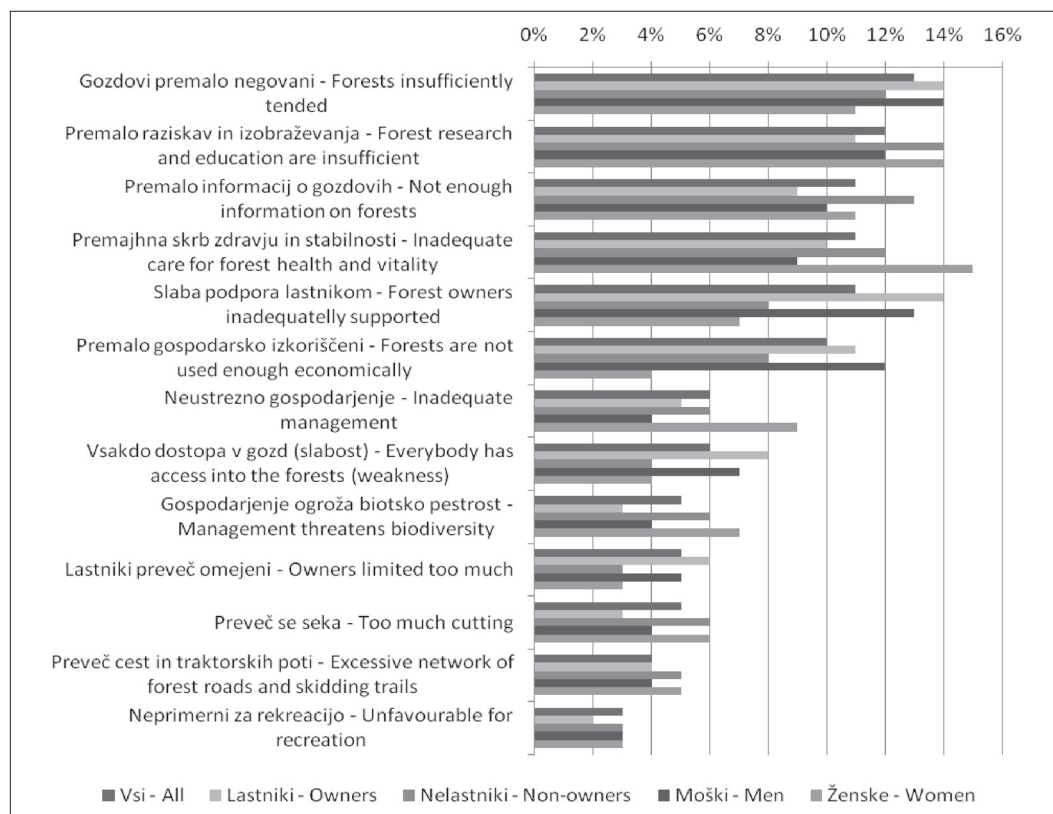
Najnižje na lestvici prednosti dosedanjega dela z gozdom so uvrščene različne oblike posredovanja in pridobivanja informacij v zvezi z gozdovi, vključno s podporo lastnikom gozdov, kjer pa so sodelujoči gotovo mislili tudi na finančno podporo.

Iz evropskih raziskav kaže v zvezi s prednostmi dosedanjega dela z gozdom poudariti, da manj kot 50 % javnosti meni, da se v resnici gospodari skladno z načeli trajnostnega gospodarjenja. Zlasti so skeptični mlajši od 25 let in ženske, starejši od



Slika 4: Struktura odgovorov na vprašanje: »Katere so najpomembnejše prednosti dosedanjega dela z gozdom?«

Fig. 4: Structure of answers to the question: "Which are the most important strong points of the actual forest management?"



Slika 5: Struktura odgovorov na vprašanje: »Katere so najpomembnejše pomanjkljivosti dosedanjega dela z gozdom?«

Fig. 5: Structure of answers to the question: "Which are the most important weak points of actual forest management?"

60 let pa so zelo zaupljivi. Zanimivo pa je tudi, da javnost ocenjuje domače gozdarstvo veliko bolje od tujega, pri čemer imajo prebivalci iz držav zahodne Evrope izrazito slabo mnenje o načinu gospodarjenja z gozdovi v vzhodnoevropskih državah.

Evropska javnost je zelo zadovoljna z informacijami, ki ji jih posredujejo gozdarji o okoljskih komponentah gozda. Gozdarji veljajo za najbolj kredibilen vir informacij in javnost jih vidi pretežno kot skrbnike zdravega gozda ter advokate narave.

3.3 Slabosti dosedanjega dela z gozdom

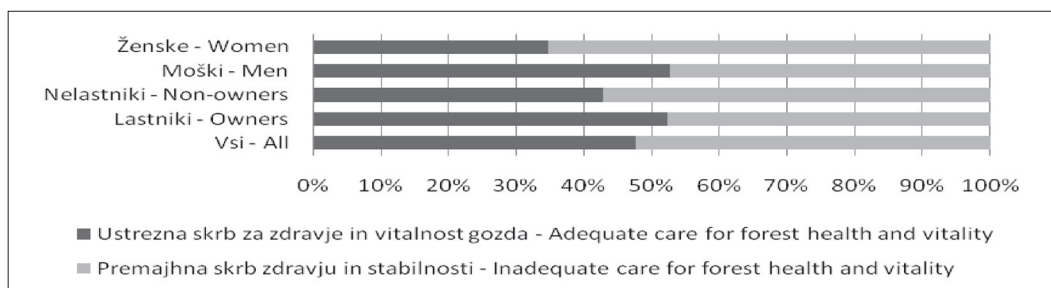
Zainteresirana javnost si je o slabostih dosedanjega dela z gozdom (slika 5) precej manj enotna kot o prednostih in pomenu gozda, pri čemer so velike tudi razlike med moškimi in lastniki ter med ženskami in nelastniki. V ospredju so pomanjkljivosti v zvezi z dejavnim odnosom do gozda: več bi moralo

biti nege gozda in pozornosti gospodarskemu pomenu gozda, podpore lastnikom ter informacij, raziskav in izobraževanja v zvezi z gozdovi in gozdarstvom.

Večja pozornost negi gozdov, ki si jo želi slovenska zainteresirana javnost, je blizu mnenju evropske javnosti. Zanj so namreč sprejemljivi zlasti tisti gozdarski ukrepi, ki vodijo k zdravemu gozdu, ti pa so predvsem nega, redčenja in odstranjevanje obolelega drevja. Sečnja drevja je sprejemljiva tudi za pridobivanje lesa, če sledi ustrezna obnova. Manj sprejemljiva je sečnja za les za kurjavo.

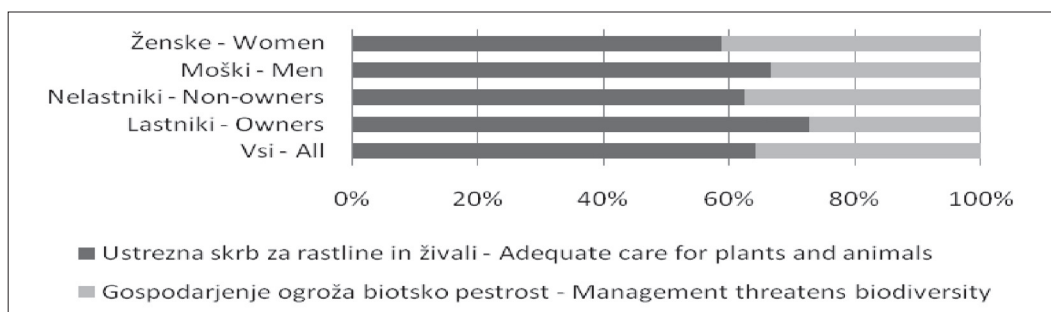
3.4 Struktura prednosti in slabosti dosedanjega dela z gozdom

Odgovori na vprašanja o prednostih in slabostih dosedanjega dela z gozdom omogočajo tudi primerjavo po posameznih tematskih sklopih (slike 6 do 14).



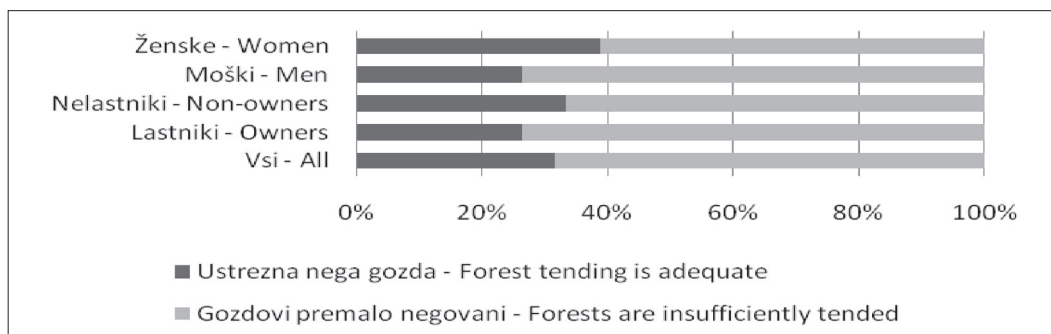
Slika 6: Ustreznost skrbi za zdravje in vitalnost gozda

Fig. 6: Adequacy of care for forest health and vitality



Slika 7: Zadovoljstvo s skrbjo za biotsko pestrost gozdov

Fig. 7: Satisfaction with care for forest biodiversity



Slika 8: Zadovoljstvo s stopnjo negovanosti gozdov

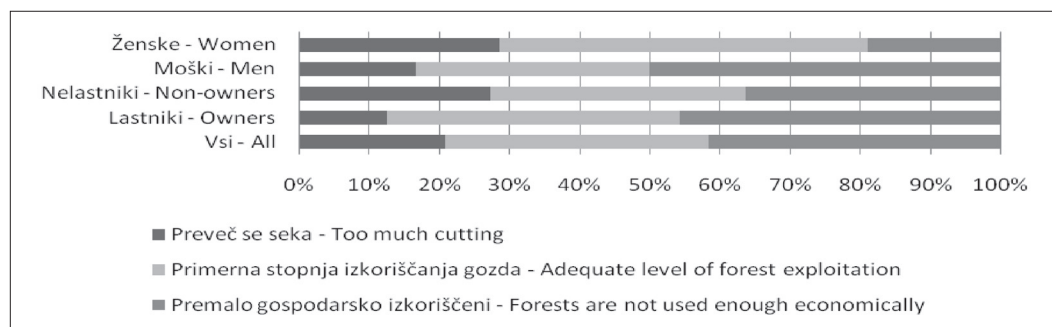
Fig. 8: Satisfaction with the level of forest tending

Mnenja o ustreznosti skrbi za zdravje in vitalnost gozda (slika 6) so deljena, pri čemer so manj zadovoljne ženske in nelastniki. Za primerjavo je tu morda smiselno navesti, da je leta 1990 66,1 % in leta 1993 57,4 % slovenske javnosti menilo, da jo ogroža propadanje gozdov (Malnar in Šinko 1998). Podobno mnenje o poslabševanju zdravja gozda ima tudi več kot polovica evropske javnosti, glavni razlog pa naj bi bilo onesnaževanje zraka.

Kar zadeva oceno ogroženosti biotske pestrosti (slika 7), je bilo med sodelujočimi v raziskavi več takih, ki menijo, da jo gospodarjenje z gozdovi ne

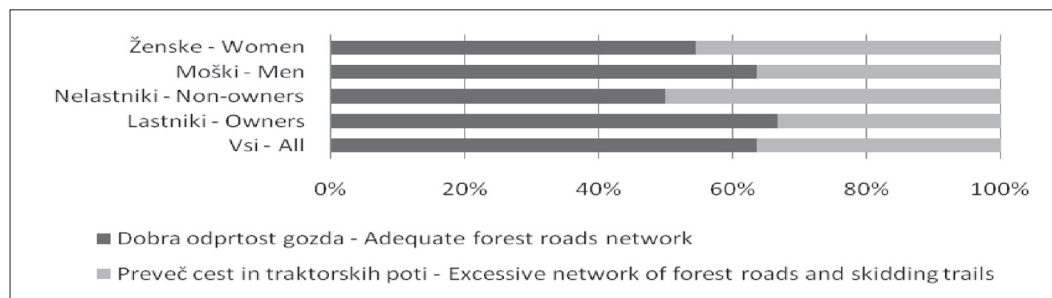
ogroža oziroma je skrb za rastline in živali v gozdu ustrezna (62 %), razlike med preučevanimi kategorijami pa so zelo majhne. Evropska javnost v znatno večjem obsegu meni (Francija 48 %, Nemčija 65 %, Italija 70 %), da se biotska pestrost zmanjšuje. Vloga gozdov pri ohranjanju rastlinskih in živalskih vrst se zdi evropski javnosti bolj pomembna kot katera koli gospodarska funkcija ali trajnostno gospodarjenje z gozdovi.

Zainteresirana slovenska javnost je v veliki meri prepričana, da so gozdovi premalo negovani (slika 8), kar je mogoče povezati tudi z zelo razširjenim mne-



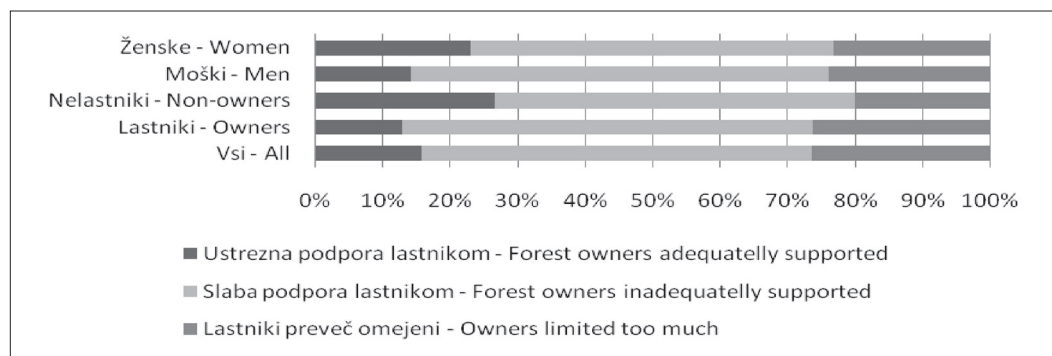
Slika 9: Zadovoljstvo s stopnjo izkoriščanja gozdov

Fig. 9: Satisfaction with the level of forest exploitation



Slika 10: Zadovoljstvo z omrežjem gozdnih prometnic

Fig. 10: Satisfaction with the network of forest roads and trails



Slika 11: Primernost odnosa do lastnikov gozdov

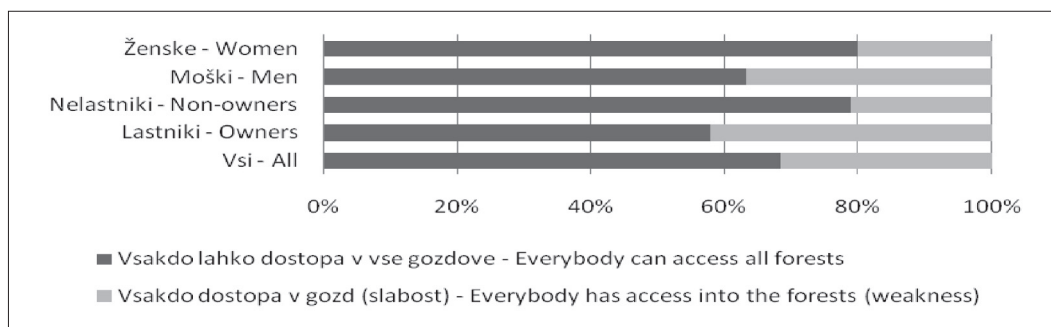
Fig. 11: Adequacy of attitude towards forest owners

njem (slika 9), da so gozdovi gospodarsko premalo izkoriščeni (izjema so ženske). Delež sodelujočih, ki bi se strinjali s trditvijo, da se v gozdovih preveč seka, je majhen, kar velja zlasti za lastnike. Večina (62 %) se je strinjala, da je odprtost gozdov z gozdniimi prometnicami dobra, vendar pa je bilo precej tudi lastnikov, ki so menili, da je cest in traktorskih poti v gozdovih preveč (slika 10).

Evropska javnost večinoma meni, da sta sečnja in prirastek uravnotežena. Ljudje les zelo cenijo kot

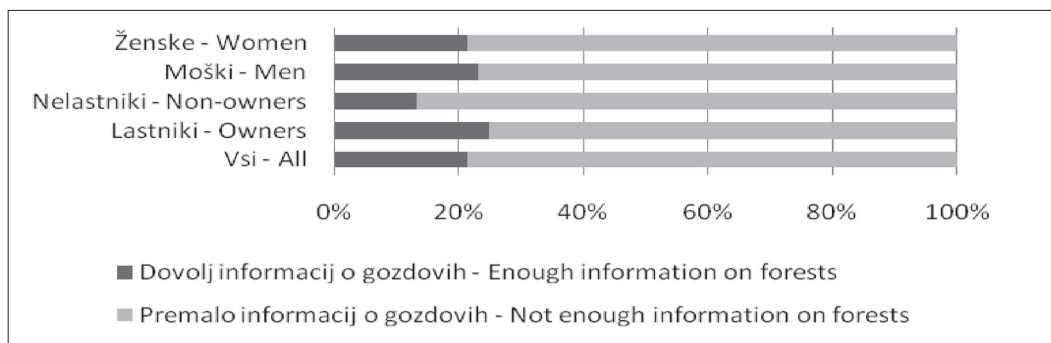
naravni material, ga pa relativno manj kupujejo zlasti zaradi potrebe po njegovem vzdrževanju in ker se jim zdi drag, ne pa zaradi skrbi, da bi pretirana raba škodila gozdovom.

Kar zadeva odnose do lastnikov gozdov, ki gospodarijo z gozdovi, med zainteresirano slovensko javnostjo prevladuje prepričanje (slika 11), da bi morala biti podpora lastnikom boljša. Mnenje, da so lastniki gozdov preveč omejeni, je precej manj razširjeno kot želja po boljši podpori, pri tem pa



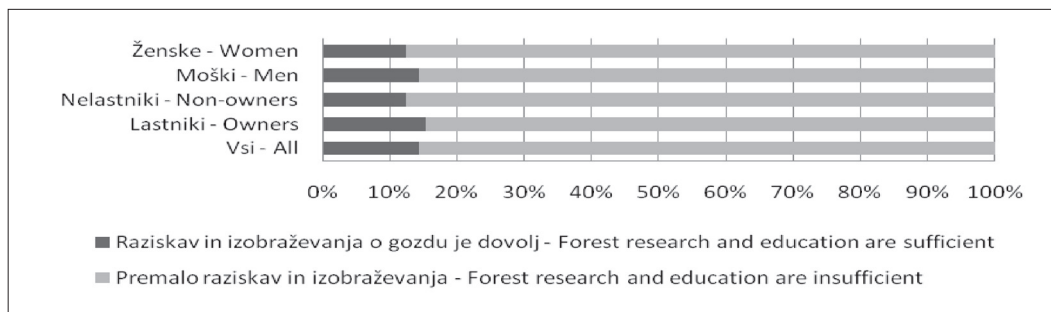
Slika 12: Mnenje o prostem dostopu v gozd

Fig. 12: Opinion on the free access to the forest



Slika 13: Stopnja informiranosti o gozdovih

Fig. 13: Sufficiency of information on forests



Slika 14: Obseg raziskav in izobraževanja

Fig. 14: Sufficiency of forest research and education

zanimivo ni velikih razlik med kategorijama lastnikov in nelastnikov.

Evropske raziskave v zvezi z lastništvom gozdov kažejo, da ljudje slabo poznajo delež lastništva in precenjujejo delež državnih gozdov.

V zvezi z rekreacijo v gozdovih med slovensko zainteresirano javnostjo v veliki meri prevladuje prepričanje (slika 12), da je možnost dostopa vsakogar v vse gozdove ne glede na lastništvo bolj pomembna kot so pomembne slabosti, ki iz tega izhajajo (nega-

tivni vplivi na gozdni ekosistem, povzročena škoda lastnikom ipd.). Deleža odgovorov lastnikov in nelastnikov se pri tem precej razlikujeta, vendar pa je tudi med lastniki več takih, ki pri prostem dostopu v gozd vidijo več prednosti kot slabosti.

Evropske raziskave javnega mnenja kažejo, da je rekreacija najpomembnejša socialna funkcija gozda. Veliko več ljudi obišče gozd zaradi rekreacije kot zaradi katere koli druge dejavnosti. Pri tem je zelo pomembno, da je gozd blizu njihovega prebivališča,

opremljenost za rekreacijo pa ni tako pomembna. Ljudi pri uživanju narave zelo motijo drugi obiskovalci gozda, ki se ukvarjajo z različnimi dejavnostmi (npr. kolesarjenje). Med obiskovalci gozda je nekaj več moških kot žensk, en odstotek obiskovalcev gozda pa je lovcev.

Sodelujoči v raziskavi so si bili zelo enotni v tem, da je o gozdovih premalo informacij, raziskav in izobraževanja (sliki 13 in 14). Lastniki gozdov so bili pri tem nekoliko manj nezadovoljni od lastnikov. Raziskovanju in predstavljanju pomena gozdov in procesov v njih je torej treba v prihodnosti nameniti več pozornosti kot doslej.

4. SKLEPI

V demokratični družbi postaja mnenje javnosti zelo pomembno za sprejemanje optimalnih odločitev. Poleg raziskav, ki reprezentativno osvetljujejo mnenje celotne javnosti, je smiselno spoznati tudi mnenje t.i. deležnikov, ki jih gozdovi posebej zanimajo oziroma jih gozdna politika posebej zadeva in jih v tem prispevku imenujemo zainteresirana javnost. Na podlagi izvedene ankete med udeleženci območnih forumov ob pripravi nacionalnega gozdnega programa in med obiskovalci spletne strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano je mogoče ugotoviti:

1. Zainteresirano javnost oziroma deležnike v zvezi z gozdovi je mogoče učinkovito doseči ob javnih obravnavah pomembnih dokumentov gozdne politike oziroma gozdarskega načrtovanja. Pri odgovorih preko spleta je treba upoštevati manjši odziv starejšega dela populacije. V primerjavi s splošno javnostjo izhaja sodelujoča zainteresirana javnost v bistveno večjem deležu iz zunaj mestnih naselij.
2. Število sodelujočih (553) v anketi je bilo dovolj veliko, da je bilo mogoče oblikovati dve kategoriji, in sicer po spolu in lastništvu gozdov, katerih odgovori so se med seboj logično oziroma pričakovano razlikovali. Vzorec se zdi tudi dovolj velik, da lahko odgovore posplošimo na celotno slovensko zainteresirano javnost.
3. Čeprav so štiri okoljske funkcije gozdov (oskrba z vodo, uravnavanje podnebja, ohranjanje biotske raznovrstnosti in varovanje pred naravnimi nevarnostmi) v zavesti zainteresirane javnosti zelo visoko, je v ospredju vendarle lesnoproizvodna funkcija gozda. Okoljske funkcije so v celoti po pomenu sicer pred proizvodnimi funkcijami, te pa pred socialnimi.

4. Sonaravno gospodarjenje, strokovni pristop in možnost prostega dostopa v vse gozdove se zdijo zainteresirani javnosti najpomembnejše prednosti dosedanjega dela z gozdom.
5. Največje slabosti so premajhna negovanost in gospodarska izkoriščenost ter informiranost, pri čemer pa se odgovori prav tu med lastniki in nelastniki ter med ženskami in moškimi najbolj razlikujejo. Veliko nezadovoljstvo z obsegom raziskav in izobraževanja o gozdu se kaže kot nelogično v razmerju do majhnega pomena, ki ga zainteresirana javnost pripisuje gozdom kot priložnosti za učenje in raziskovanje.
6. Pri primerjavi pozitivnih in negativnih odgovorov na posamezna vprašanja se je izkazalo, da je zainteresirana javnost najbolj enotna glede pomanjkanja raziskav in izobraževanja ter informiranosti o gozdovih, razmeroma enotni so nezadovoljstvo s stopnjo negovanosti gozdov, zadovoljstvo s skrbjo za biotsko pestrost in prostim dostopom v gozd ter nezadovoljstvo s podporo lastnikom, najbolj razdeljena pa so mnenja o ustreznosti skrbi za zdravje in vitalnost gozda, stopnji izkoriščanja gozdov in omrežju gozdnih prometnic.

5. SUMMARY

In order to conduct an appropriate forest policy, it is not only important to rely on professional expertise and listen to politicians, but also to know the public opinion and particularly the opinion of the public interested in forests and forestry (stakeholders), who are the most affected by relevant decisions.

During regional public debates and national workshops about the new Slovenian national forest program in 2006, the participants were given a brochure with 3 questions about the most important aspects of forests as well as strong and weak points of the actual forest management. They could choose 3 among 10 to 13 predetermined answers. Altogether 373 people responded in writing immediately or later by post. The same questionnaire was available on the internet site of the Ministry of Agriculture, Forestry and Food, to which 180 responses were registered.

The age structure of the population responding on paper was comparable with the one in regular polling, but the internet was used only by younger and mid-generation. Men prevailed over women (ratio 3:1), the numbers of forest owners and non-

owners however were nearly balanced. Respondents were from all parts of Slovenia and rather from countryside than from cities.

In contrast to the opinion of average Europeans as presented by Rametsteiner and Kraxner (2003), the Slovenian stakeholders ranked wood on the first place in terms what forests mean to them, but water supply function, forest biodiversity, climate mitigation and protection against natural hazards, all environmental functions of the forests, are very high on the list. Surprisingly, forest owners are not less aware of their importance as non-owners.

Recreation and tourism as the main social roles of the forest are less valued among the forest stakeholders as by average Europeans. It is interesting though that the recreation motive is rather the beauty of the forest than opportunity for activities such as hunting, learning or forest fruits gathering.

Close-to-nature forest management in connection with professional approach is a very highly valued concept with Slovenian forest stakeholders, as well as a general right of access to all forests regardless of ownership.

The drawbacks of forest management are perceived primarily as the lack of activities, such as forest tending in connection with equilibrated cutting and insufficient care for forest health and vitality. High on the list are also the lack of information, research, education as well as inadequate support for forest owners, but we have to keep in mind that the respondents agreed to a much lower extent upon the

weak points than about the strong points of forest management in Slovenia today.

Comparing positive and negative answers to the same thematic questions revealed that forest stakeholders shared the opinion about insufficiency of forest information, research and education, had pretty harmonized views about inadequate level of forest tending, sufficient care for forest biodiversity and right of access into all forests, but were of different opinions about care for forest health, level of cutting and adequacy of forest roads network.

6. VIRI

- EGGER, U.K., 2005. Participation of Decision-Makers in Networks for Knowledge Sharing. GTZ, 49 s.
- FRANZEN, A., ZIMMERMANN, W., 1999. Gesellschaftliche Ansprüche an den Schweizer Wald – Meinungsfrage. Schriftenreihe Umwelt Nr. 309, BUWAL, Bern, 152 s.
- KENGEN, S., 1997. Forest valuation for decision-making. FAO, 134 s.
- MALNAR, B., ŠINKO, M., 1998. Mnenja slovenske javnosti o gozdovih. Gozdarski vestnik, 56, 5-6, s. 279-290.
- PUCKO, A., 1997. Rezultati ankete o poznavanju gozdov in gozdarstva v javnosti. Gozdarski vestnik, 55, 10, s. 508-513.
- RAMETSTEINER, E., KRAXNER, F., 2003. Europeans and Their Forests. What do Europeans think about forests and sustainable forest management? A review of representative public opinion surveys in Europe. MCPFE, Liaison Unit in Vienna, 56 s.
- ŠINKO, M., 1998. GV 1997/10 – Rezultati ankete o poznavanju gozdov in gozdarstva v javnosti. Gozdarski vestnik, 56, 1, s. 47-48.

GDK: 416.5:176.1 *Abies alba* Mil. (045)=163.6

NAVADNA JELKA – *Abies alba* Mill.

SILVER FIR – *Abies alba* Mill.

ŽUŽELKE NA DEBLIH, VEJAH IN LESU

INSECTS ON TRUNKS, BRANCHES AND WOOD

Maja JURC¹

Izvleček:

Jurc, M.: Navadna jelka. Žuželke na deblih, vejah in lesu. *Pityokteines spinidens*, *Cryphalus piceae*, *Pityokteines curvidens*, *Pityophthorus pityographus*, *Pityokteines vorontzowi*, *Pissodes piceae*. Gozdarski vestnik, 66/2008, št. 2. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 22. Prevod v angleščino: avtorica. Lektura angleškega besedila: Jana Oštir.

V prispevku prikazujemo pet vrst podlubnikov na navadni jelki (*Abies alba*): ostrozobega jelovega lubadarja (*Pityokteines spinidens*), zrnatega jelovega lubadarja (*Cryphalus piceae*), krivozobega jelovega lubadarja (*Pityokteines curvidens*), jelovega vejnega lubadarja (*Pityophthorus pityographus*), Vorontzowovega jelovega lubadarja (*Pityokteines vorontzowi*) ter velikega jelovega rilčkarja (*Pissodes piceae*). Na kratko je prikazana njihova morfologija, bionomija, opis poškodb, morebitne zamenjave, gostitelji, ogroženost sestojev, vzroki za gradacije ter dosedanje gradacije jelovih podlubnikov pri nas. Za najpomembnejše vrste je opisana tudi kontrola gostote populacij in zatiranje, naštetni so njihovi najpomembnejši naravni sovražniki.

Ključne besede: navadna jelka, *Abies alba*, podlubniki, *Pityokteines spinidens*, *Cryphalus piceae*, *Pityokteines curvidens*, *Pityophthorus pityographus*, *Pityokteines vorontzowi*, *Pissodes piceae*, gradacije, zdravje gozda, Slovenija

Abstract:

Jurc, M.: Silver fir. Insects on trunks, branches and in the wood. *Pityokteines spinidens*, *Cryphalus piceae*, *Pityokteines curvidens*, *Pityophthorus pityographus*, *Pityokteines vorontzowi*, *Pissodes piceae*. Gozdarski vestnik, Vol. 66/2008, No. 2. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 22. Translated into English by the autor. Proofreader bređa misja.

In this article we present five species of bark beetles on Silver fir (*Abies alba*): *Pityokteines spinidens*, *Cryphalus piceae*, *Pityokteines curvidens*, *Pityophthorus pityographus*, *Pityokteines vorontzowi* and *Pissodes piceae*. A short description of their morphology, bionomy, description of damages, possible misidentifications, hosts, their threat to forests, causes of their outbreaks and previous gradations in Slovenia are given. For the most important species control of population density and suppression are also described and their most important natural enemies are listed.

Key words: Silver fir, *Abies alba*, bark beetles, *Pityokteines spinidens*, *Cryphalus piceae*, *Pityokteines curvidens*, *Pityophthorus pityographus*, *Pityokteines vorontzowi*, *Pissodes piceae*, outbreaks, forest health, Slovenia

ŠIFRA: 21-3.01-1.046/D

OSTROZOBI JELOV LUBADAR
– *Pityokteines spinidens* (Reitter, 1894)
(red Coleoptera, druž. Scolytidae
– podlubniki, poddruž. *Ipinae* –
lubadarji)

Opis vrste

Temno rjav hrošček, telo valjasto-cilindrične oblike, prekrito z dolgimi, neenakomerno razmeščenimi dlačicami, dolg 2 do 2,8 mm. Pokrovki sta grobo punktirani (jamičasti), jamice so v gostih vrstah (linijah), na zadnjem koncu pokrovk so jamice globlje kot so na bazi pokrovk. Vratni ščit ima spredaj drobne grbice, zadaj je punktiran. Tipalke so prelomljene betičaste, rumene, zastavica je iz petih členov, kij je okroglast, šivi upognjeni (slika 1).

Spolni dimorfizem je jasno izražen. Pri samicah je osrednji del čela gladek in bleščeč. Sprednji rob vratnega ščita samic ima več rumenkastih ščetinastih laskov, ki so dvakrat daljši od ščetinastih laskov na čelu, samci nimajo ščetinaste dlačice. Na vsakem obronku strmega koničnika imajo samčki po pet zobčkov: prvi večji (suturalni- prvi zobček pri šivu pokrovk) je skoraj vodoraven kot vsi ostali zobčki na koničniku, drugi zobček je zelo dolg, kljukast, često že od baze zakrivljen navznoter, tretji je manjši in stožčast, četrti je dolg in koničast, peti pa stožčast. Samičke imajo namesto zobčkov majhne, stožčaste grbice.

¹ Prof. dr., M. J., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF, Univerza v Ljubljani, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO



Slika 1. Ostrozobi jelov lubadar (*Pityokteines spinidens*), dorzalno in lateralno (foto: M. Jurc)

Figure 1. *Pityokteines spinidens*, dorsal and lateral view

Bionomija

Vrsta *Pityokteines spinidens* se praviloma pojavlja skupaj z vrsto *Pityokteines curvidens* in ima skoraj identičen razvojni krog ter povzroča zelo podobne znake poškodb. V ekoloških razmerah centralne Evrope vrsta razvije dve čisti in eno sestrsko generacijo: prvo rojenje je sredi aprila, konec pomladi je sestrška generacija, drugo rojenje je v drugi polovici avgusta. V južni Evropi (npr. v severnem delu Turčije) se sredi oktobra pojavi tudi tretje rojenje. Naseljuje debelolubne in tankolubne drevesne dele, predvsem zgornji, tanjši del debla in debelejšje veje. Pogosto izbira starejša debla z debelo skorjo. Pri nas *P. spinidens* roji konec marca in aprila ter razvije dve čisti in eno sestrsko generacijo. Komunicira s feromoni (ipsenol, ipsdienol). Ostrozobi jelov lubadar je poligamna vrsta. Embrionalni in postembrionalni razvoj sta zelo podobna *P. curvidens*. Rovni sistem je zvezdast (slika 2).

Na kotilnice se navezujejo štirje, včasih tudi več materinskih rogov, ki so praviloma dolgi 4 do 5 cm, izjemoma 10 cm (slika 3).

Na materinske rove se navezujejo rovi ličink, ki so relativno kratki, potekajo diagonalno, transverzno ali vzporedno z lesnimi vlakni, rahlo se dotikajo beljave. Bubilnica se rahlo zajeda v beljavo. Ostrozobi jelov lubadar je floemofag.

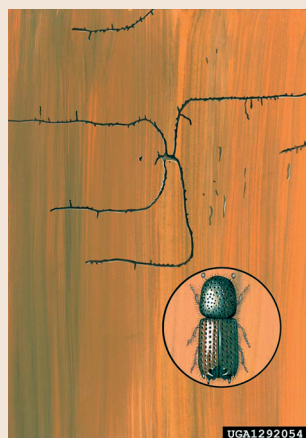
Opis poškodb

Najpogostejše se pojavlja v kolinskem (1–600 m) ter submontanskem pasu (600–900 m). V normalnih



Slika 2. Začetek izdelovanja materinskega rova, ostrozobi jelov lubadar (*Pityokteines spinidens*), Stojna, 2002 (foto: M. Jurc)

Figure 2. Initial phase of making the maternal galleries of *Pityokteines spinidens*, Stojna, 2002



Slika 3. Zvezdasti rovní sistem ostrozobega jelovega lubadarja (*Pityokteines spinidens*) (R. Dzwonkowski, www.forestryimages.org)

Figure 3. Star-like galleries of *Pityokteines spinidens*

vremenskih in trofičnih razmerah praviloma izbira robna drevesa na večjih jasah, pri namnožitvi se širi v notranjost sestojev. Deblo naseljuje v območju krošnje, in sicer od vrha proti dnu debla (slika 4, slika 5).

Najdemo ga tudi na sveže posekanih debelejših jelkah. Napada sestoje, ki so prizadeti zaradi škodljivih biotskih (omela, bršljan, patogene glive, druge žuželke, npr. minerji iglic jelke, krivozobi jelov lubadar, zrnati jelov lubadar, veliki jelov rilčkar idr.) in abiotskih dejavnikov (prelomljena drevesa – snegolomi, vetrolomi, žledolomi, opožarjena debla). Prav tako je prisoten na drevju, ki je na neustreznih rastiščih. Spomladi napadena drevesa hitro odmirajo in že po nekaj tednih krošnje pordečijo in se posušijo. Drevesa, ki so bila napadena jeseni ali v sredini poletja, ostanejo dolgo zelena.



Slika 4. Napad ostrozobega jelovega lubadarja (*Pityokteines spinidens*) se začne v vrhu krošnje, Snežnik, 2004 (foto: D. Jurc)

Figure 4. Infestation of *Pityokteines spinidens* starts in the top of the crown, Snežnik, 2004



Slika 5. Napad ostrozobega jelovega lubadarja (*Pityokteines spinidens*) se širi proti dnu krošnje, Snežnik, 2004 (foto: D. Jurc)

Figure 5. Infestation of *Pityokteines spinidens* is spreading against the base of the crown, Snežnik, 2004

Simptomi napada

a) Izcejanje prozornih in svetlečih kapljic smole iz ozkih hodnikov na skorji jelk, ki jih dolbejo hrošči zaradi prezimovanja, v rovih ni jajčec (primarni napad!). Rove delajo hrošči od konca septembra in do konca oktobra.

b) Prisotnost kapljic strjene smole rumene barve na in v bližini vhodnih odprtin, kjer so hrošči prezimovali. To so poškodbe iz prejšnjega leta, izjedine v lubju je v vegetacijski dobi obraščal feloderm in kasneje začne skorja okrog ranic odmirati. Odmiranje tkiva opazimo kot pegavost rjave in vijoličaste barve v bližini hodnikov za hibernacijo na notranjem delu skorje - v ličju.

c) V času rojenja hroščev (marec, april) je smola že skoraj neopazna.

č) Črvina, katere je po količini občutno manj kot pri *Ips typographus* L., je skoraj neopazna. Najdemo jo šele po odstranitvi skorje in je za luskami lubja. Odpadanje skorje izzovejo žolne, ki iščejo dendrobionte pod skorjo (slika 6).

d) Pogosto se pojavi rdečenje iglic jelke v zgornjih delih krošnje, ki se nato širi na celotno drevo. Iglice odpadajo (slika 4, slika 5).

Zaradi ponavljajočih se napadov v gradacijah in v kombinaciji z drugimi škodljivci (zrnati jelov lubadar - *Cryphalus piceae*, krivozobi jelov lubadar - *Pityokteines curvidens*, veliki jelov rilčkar - *Pissodes piceae*) lahko oslabijo in propadejo zdrava drevesa (slika 7).

Morebitne zamenjave

Ostrozobega jelovega lubadarja lahko zanesljivo določimo po obliki ravnih sistemov pod skorjo debel. Lahko pa na jelkah pričakujemo tudi druge vrste podlubnikov, ki so tipične za jelko (*Cryphalus piceae* (Ratz.), *Pityokteines vorontzowi* (Jakobs.), *P. curvidens* (Reitt.)) in občasno prisotne vrste podlubnikov (*Polygraphus polygraphus* (L.), *Crypturgus pusillus* (Gyll.), *Cryphalus abetis* (Rtzb.), *Pityophthorus micrographus* L., *Pityogenes chalcographus* (L.), *P. bidentatus* (Hbst.), *Ips amitinus* (Eichh.), *I. laricis* F., *Dryocoetes autographus* (Rtzb.)).

Gostitelji

Najpogostejše navadna jelka (*Abies alba* Mill.), tudi kavkaška jelka (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach.), priložnostno navadna smreka (*Picea abies* (L.) Karsten), kavkaška smreka (*Picea orientalis* (L.) Link.) in rdeči bor (*Pinus sylvestris* L.). Ostrozobi jelov lubadar spremlja rastišča jelke po celi Evropi: od Pirenejev preko Alp, Karpatov, celotnega Balkanskega polotoka, Kavkaza, do severnih delov Turčije.

Ogroženost sestojev

Ostrozobi jelov lubadar naseljuje iste partije gostitelja kot krivozobi jelov lubadar. Pri nas se ostrozobi jelov lubadar pojavlja pogostejše kot krivozobi, zato je nevarnejši od drugega. V Švici in Franciji



Slika 6. Napad ostrozobega jelovega lubadarja (*Pityokteines spinidens*), odpadanje skorje, Stojna, 2002 (foto: M. Jurc)

Figure 6. Infestation of *Pityokteines spinidens*, falling off the bark, Stojna, 2002

je krivozobi jelov lubadar pogostejši in nevarnejši od ostrozobega jelovega lubadarja. *Pityokteines spinidens* se pogosto pojavlja v starejših sestojih, kjer naseljuje tankolubne in debelolubne drevesne dele. Je sekundarni in primarni škodljivec jelke. O poškodbah sestojev navadne jelke so na voljo podatki Zavoda gozdove Slovenije. Leta 1994 je bil evidentiran napad jelovih podlubnikov v GGO Kočevje, napad se je pojavil po suši leta 1993. Posekano je bilo več kot 20 000 m³ jelovih lubadark. Leta 2002 je navadno jelko ponovno prizadela namnožitev jelovih podlubnikov na njenih optimalnih rastiščih v GGO Kočevje in GGO Novo mesto ter na termofilnih rastiščih drugih GGO, kjer so zabeležili relativno velike količine posekane jelovine v sanitarnih sečnjah (Tolmin: 342 m³; Kranj: 37 m³; Celje: 45 m³; Kočevje: okoli 35.000 m³; Nazarje: 34 m³; Novo mesto: 13.560 m³; Ljubljana: Logatec, Škofljica, Ravniki, Preserje, Bistra, 184 m³; Postojna: KE Stari Trg, GE Snežnik, GE Požarje, GE Mikula-Dedna gora, KE Knežak, GE Planina, GE Golubičevci, KE Postojna, KE Bukovje, 5.000 m³) (slika 8, slika 9).

Zaradi nepoznavanja problematike in relativno velikih škod v jelovih sestojih smo leta 2002 v okviru raziskovalne naloge (Ekologija in biotomija jelovih podlubnikov (Col.: Scolytidae) v



Slika 7. Zaradi ponavljajočih se napadov in v kombinaciji z drugimi škodljivci (*Pityokteines curvidens*, *Cryphalus piceae*, *Pissodes piceae*) lahko oslabijo in propadejo zdrava drevesa, Stojna, 2002 (foto: M. Jurc)

Figure 7. As a result of repeated infestation attacks and because of the combination with other harmful biotic factors (*Pityokteines curvidens*, *Cryphalus piceae*, *Pissodes piceae*) a tree can die, Stojna, 2002

Dinarskem območju Slovenije, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana) nabrali vzorce skorje, lesa in vej iz podrtih jelovih lubadark, in sicer iz prve, druge in tretje tretjine debel (od debelejšega dela debel proti tanjšemu) v GE Grčarice, GE Stojna in GE Grintavec (vse v GGO Kočevje) in določili vrstno sestavo žuželk ter njihove deleže v vzorcih. Ugotovljeni so bili naslednji podlubniki: *Pityokteines spinidens*, *Cryphalus piceae*, *P. vorontzowi* ter *P. curvidens*. *P. spinidens* je bil prisoten v 58 % deležu, *C. piceae* v 32 %, *P. vorontzowi* v 5 % ter *P. curvidens* v 5 % deležu vzorcev. Glede na del debela je bila vrsta *P. spinidens* edina prisotna v prvi in drugi tretjini debela, v tretji pa skupaj s *P. curvidens* (17 %) in *C. piceae* (41 %). Vrsta *P. curvidens* se je pojavila v zgornji tretjini debela, vrsta *P. vorontzowi* pa v vejah. Vrsta *C. piceae* (79 %) se je pojavila v zgornji tretjini debel in v vejah skupaj s *P. vorontzowi* (21 %). Rezultati so nekoliko odstopali od literaturnih podatkov, po katerih sta *P. curvidens* in *P. spinidens* debelolubni vrsti, *P. vorontzowi* in *C. piceae* pa tankolubni vrsti (Nierhaus-Wunderwald 1995, Pfeffer 1995). Podatki o ekologiji posameznih vrst so pomembni iz vidika spremljanja gostote



Slika 8. Sanacija žarišča jelovih podlubnikov (*Pityokteines spinidens*, *P. curvidens*, *Cryphalus piceae*) s požiganjem sečnih ostankov, Stojna, 21.6.2002 (foto: M. Jurc)

Figure 8. Sanitary felling due to the infestation of silver fir bark beetles (*Pityokteines spinidens*, *P. curvidens*, *Cryphalus piceae*) by burning of felling residues, Stojna, 21.6.2002



Slika 9. Sanacija žarišča jelovih podlubnikov, Stojna, 21.6.2002 (foto: M. Jurc)

Figure 9. Sanitation of damaged stand of silver fir bark beetles, Stojna, 21.6.2002

populacij omenjenih vrst. Raziskava ekologije in biologije jelovih podlubnikov se je nadaljevala na lokacijah Krim, Postojna, Mala gora nad Ribnico ter Stojna in je v zaključni fazi.

Kontrola gostote populacije in zatiranje

Za jelove podlubnike (rod *Pityokteines*) so proizvedli agregacijske feromone (npr. Curvinit®), vendar so še v fazi preizkušanja in v praksi nimajo večjega pomena. Zato kot dolgoročne preventivne ukrepe pospešujemo navadno jelko na naravnih rastiščih in naravno pomlajevanje sestojev jelke. V okviru kratkoročnih preventivnih ukrepov nadzorujemo sestoje navadne jelke čez zimo (do konca februarja) ter čistimo in sežigamo slučajne pripadke v sestojih (drevje poškodovano zaradi nizkih temperatur, snegolomov, zaradi sečnje in spravila idr.), ki so nastali pozimi do rojenja ostrozobega jelovega lubadarja (do začetka marca). Posebej nadziramo sestoje, kjer so se v preteklosti že pojavile namnožitve podlubnikov ali rilčkarjev. Za poostren nadzor skrbimo tudi od sredine septembra do konca oktobra, da odkrijemo mesta prezimovanja odraslih hroščev na odraslih jelkah (tako nadziramo tudi druge škodljive vrste rodu *Pityokteines*). Pred rojenjem hroščev, v prvi dekadi marca, polagamo kontrolno-lovna debela, redno kontroliramo potek naseljevanja hroščev in jih izdelamo pravočasno, pred izletom hroščev.

Zatiranje: ko odkrijemo simptome in znake, ki so značilni za hibernacijo hroščev (a,b) posekamo napadena drevesa in jih odstranimo iz sestoja. Tri tedne pred prvim naletom hroščev podremo lovna drevesa 30 do 40 m od žarišča. Lovna drevesa so lahko že oslabljen zaradi drugih škodljivih dejavnikov, npr. opožarjena (ne napadena od podlubnikov!) in 30 cm in več v prsnem premeru, položimo jih v polsenco. V starejših sestojih jelke nemški avtorji priporočajo postavitve lovnihih dreves in sicer prvo serijo marca, drugo maja in tretjo jeseni. Z lovnihi drevesi lahko zatiramo tudi druge vrste podlubnikov jelke, ki naseljujejo tankolubne dele drevesa (*Cryphalus piceae*, *P. vorontzowi*). Kontroliramo naselitev podlubnikov, pravočasno izdelamo lovna drevesa in sežgemo nastavljene vrhače in lovne kupe. Skrbno evidentiramo vse podatke v zvezi s kontrolo gostote populacije in z zatiranjem.

Naravni sovražniki

Novejše raziskave biotične kontrole gostote populacij vrst žuželk, ki povzročajo ekonomske škode v gozdovih Evrope kažejo, da so najpomembnejši naravni sovražniki *P. spinidens* iz reda kožekrilcev (Hymenoptera) in sicer iz družin Braconidae (npr. vrste *Cosmophorus cembrae* Ruschka, *C. klugi* Ratzeburg) ter Pteromalidae (*Dinotiscus eupterus* (Waljer) in *Roptrocercus brevicornis* Thomson) (KENIS / WERMELINGER / GRÉGOIRE 2004). Jelovi podlubniki imajo veliko število antagonistov. Najdemo jih predvsem med glistami (Nematoda), parazitskimi glivami in drugimi žužkami.

ŠIFRA: 21-3.01-1.047/D

ZRNATI JELOV LUBADAR

– *Cryphalus piceae* (Ratzeburg, 1837)
 (red Coleoptera, druž. Scolytidae
 – podlubniki, poddruž. *Ipinae* – lubadarji)

Opis vrste

Cryphalus piceae je svetlo rjav hrošček, velik 1,1 do 1,8 mm. Ni vidnih razlik med samci in samicami. Pri obeh spolih je telo prekrito z nežnimi, svetlečimi, svilnatimi luskcami. Medlinijska polja na pokrovkah so pokrita z vrsto dlačic. Razpoznaven je po trikotni obliki vratnega štita, ki je močno lokasto izbočen, na njegovi sprednji polovici je polje z grobimi grbicami, ki so razporejene koncentrično. Grbice se med seboj spajajo v polkrožne grebenčke. Noge in tipalke so rumene. Tipalke so prelomljene betičaste, zastavica na tipalki je iz štirih členkov, kij je tudi štiričlen. Pokrovke se v loku spuščajo k zadnjemu sternitu (slika 10).

Bionomija

Rojijo zgodaj pomladi, proti koncu marca, v višjih nadmorskih legah (od 800 do 1000 m) pogosto rojijo maja. V ugodnih vremenskih razmerah razvije dve generaciji na leto in včasih eno sestrsko. Drugo rojenje je junija. Samice naredijo nepravilno oblikovano ploskovno izjedino, ploskovni zarodni hodnik, ki leži v beljavi in ličju skorje (slika 11).

V materinski hodnik, ki je hkrati svatbena kamrica, samica odloži v gomilice od 10 do 20 ali do 40 jajčec. Ličinke začnejo žreti na robu materinskega hodnika ter izdolbejo do 4 cm dolge larvalne rove, ki se razhajajo na vse strani in se končajo z bubilnicami, ki se blago zajedajo v beljavo (slika 12).

Rovni sistem je lažni zvezdasti (slika 13).

Če je napad močan, se larvalni rovi križajo, ličje je popolnoma razrito in skorja začne v velikih kosih odpadati od debla. Prezimuje v rovnih sistemih, kjer se je razvil ali mladi hrošči in adulti poiščejo druga drevesa za prezimovanje. Mladi hrošči zapuščajo drevesa spomladi in se zrelostno hranijo na tankih vejah v krošnji, pred prezimovanjem pa v vejah starejših jelk. Zrnati jelov lubadar je floemofag.

Opis poškodb

Napada sestoje, ki so prizadeti zaradi škodljivih biotskih in abiotskih dejavnikov, ter drevje na neustreznih rastiščih. Najraje naseljuje krošnje starejših dreves, še posebno prelomljene vrhače ali vrhove posekanih dreves ter tankolubna drevesa v fazi letenjenja in mlajšega drogovnjaka. Najdemo ga tudi na odlomljenih vejah na tleh.



Slika 10. Zrnati jelov lubadar (*Cryphalus piceae*), dorzalno in lateralno (foto: M. Jurc)

Figure 10. *Cryphalus piceae*, dorsal and lateral view

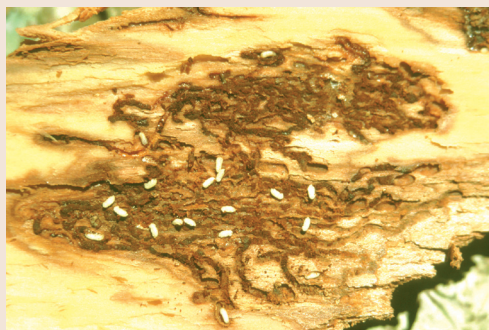


Slika 11. Začetna faza zaleganja samic zrnatega jelovega lubadarja, Mala gora, 2003 (foto: D. Jurc)

Figure 11. The beginning of egg chamber construction of *Cryphalus piceae*, Mala gora, 2003

Simptomi napada

Izcejanje prozornih in svetlečih kapljic smole iz ozkih hodnikov na skorji vej in vejic, ki jih dolbejo hrošči zaradi prezimovanja je znamenje napada; v rovih ni jajčec (primarni napad!). Rove delajo hrošči konec septembra in do konca oktobra. Zaradi takih poškodb nastanejo nenormalne odebelitve vej in rakaste zadebelitve. Zaradi prezimovanja hroščev celotna drevesa niso vidno prizadeta. Opazimo tudi



Slika 12. Bube zrnatega jelovega lubadarja (*Cryphalus piceae*), (foto: B. Hrašovec)

Figure 12. Pupae of *Cryphalus piceae*



Slika 13. Lažni rovní sistem zrnatega jelovega lubadarja z bubilnicami v lesu (*Cryphalus piceae*), (R. Dzwonkowski, www.forestryimages.org)

Figure 13. False star-like gallery of *Cryphalus piceae* with the pupal chambers in the wood

kapljice strjene smole rumene barve na vhodnih odprtinah in v njihovi bližini, kjer so hrošči prezimovali (slika 14).

To so poškodbe iz prejšnjega leta. V vegetacijski dobi je izjedine v skorji obraščal feloderm, pozneje pa se začne skorja okoli ranic sušiti. Odmiranje tkiva opazimo kot pegavost rjave in vijoličaste barve v bližini hodnikov za prezimovanje na notranjem delu skorje – v ličju. V času rojenja hroščev (marec, april) je smola že skoraj neopazna. Črvina, katere je po količini občutno manj kot pri osmerozobem smrekovem lubadarju (*Ips typographus*), je skoraj neopazna. Najdemo jo šele, če odstranimo skorjo, ali za luskami lubja. Odpadanje skorje povzročijo ptiči (npr. žolne), ki pod skorjo iščejo hrano (dendrobionte). Zaradi napada pogosto rdečijo iglice jelke v zgornjih delih krošnje, kar se širi na celotno drevo. Iglice odpadajo (slika 15).



Slika 14. Izcejanje kapljic smole iz hodnikov na skorji zaradi prezimovanja zrnatega jelovega lubadarja (*Cryphalus piceae*), (foto: M. Jurc)

Figure 14. Resin flow from the bark of silver fir because of the hibernation of *Cryphalus piceae*



Slika 15. Napad zrnatega jelovega lubadarja (*Cryphalus piceae*) v kombinaciji z drugimi jelovimi podlubniki, Mala gora, 2002 (foto: M. Jurc)

Figure 15. Infestation of *Cryphalus piceae* in combination with other silver fir bark beetles, Mala gora, 2002

Zaradi ponavljajočih se napadov v gradacijah in v kombinaciji z drugimi škodljivci (krivozobi jelov lubadar – *Pityokteines curvidens*, veliki jelov rilčkar – *Pissodes piceae*) lahko oslabijo in propadejo zdrava drevesa. Po navedbah nemških avtorjev je propad gostitelja počasnejši, če ga je napadel *C. piceae*, kot če ga je napadel *P. curvidens*. Gostitelj dlje ohrani iglice, njihova barva je dlje nespremenjena in v pozneje porjavijo ter odpadejo. Do izletanja

odraslih hroščkov so drevesa pogosto videti vitalna – z zelenimi iglicami.

Morebitne zamenjave

Poškodbe lahko zamenjamo s poškodbami zaradi suše vendar, če opazimo črvinu in rovne sisteme pod skorjo, vemo, da so poškodbe nastale zaradi žuželk. Imago zrnatega jelovega lubadarja (*Cryphalus piceae*) je podoben imagu zrnatega smrekovega lubadarja (*Cryphalus abietis*), od katerega se razlikuje po svetlejši rjavi barvi pokrovk ter po grbicah na vratnem ščitu (pronotumu), ki se med seboj dotikajo. Rovni sistem *C. abietis* je tudi lažni zvezdast s tem, da rovi ličink potekajo bolj ali manj vzdolžno. *C. abietis* se pretežno pojavlja na smreki, najdemo ga tudi na jelki in drugih iglavcih. Prav tako lahko na navadni jelki pričakujemo vrste podlubnikov, ki so tipične za jelko: *Pityokteines curvidens*, *P. vorontzowi*, *P. spinidens*. Podlubniki, ki so lahko prisotni na jelki: *Polygraphus polygraphus*, *Crypturgus pusillus*, *Cryphalus abietis*, *Pityophthorus micrographus*, *Pityogenes chalcographus*, *P. bidentatus*, *Ips amitinus*, *I. laricis*, *Dryocoetes autographus*.

Gostitelji

Najpogostejše navadna jelka, redkeje drugi iglavci, npr. navadna smreka, bor, macesen, duglazija in klek. Skupaj s *Pityokteines curvidens* se pojavlja predvsem na navadni jelki. Zrnati jelov lubadar spremlja rastišča jelke od Pirenejev, preko Francije, centralne Evrope, Balkana, Karpatov do Litve.



Slika 16. Sanacija žarišč jelovih podlubnikov s požiganjem sečnih ostankov, avgust 2002, Kočevje (foto: M. Jurc)

Figure 16. Sanitation of silver fir because of fir bark beetle outbreak with burning of felling residues, August, 2002, Kočevje

Ogroženost sestojev

Je sekundarni in primarni škodljivec navadne jelke (slika 16). V območju Toskane v Italiji *C. piceae* predstavlja najnevarnejšo vrsto podlubnika v jelovih sestojih. Nevaren je tudi v mlajših razvojnih stadijih gostiteljev.

Naravni sovražniki

V novejših raziskavah, ki se ukvarjajo s kontrolo gostote populacij nekaterih ekonomsko pomembnih podlubnikov, proučujejo možnosti biotičnega zatiranja, ki temelji na uporabi njihovih naravnih sovražnikov (parazitoidov in predatorjev). Najpomembnejši naravni sovražniki zrnatega jelovega lubadarja so parazitoidi iz družine brakonid (Hymenoptera: Braconidae, poddružine Euphorinae) in sicer vrsta *Cryptoxilos cracoviensis* (Cap. & C.), ki je bila najdena v adultih lubadarjev na Poljskem (CAPEK / CAPECKI 1979). Prav tako so za zrnatega jelovega lubadarja pomembni parazitoidi iz družine Pteromalidae (npr. vrsta *Roptrocercus xylophagorum* (Ratzeburg)) (KENIS / WERMELINGER / GRÉGOIRE 2004).

Kontrola gostote populacije in zatiranje

Preventivni in profilaktični ukrepi so identični kot pri prejšnji vrsti. Poostren nadzor izvajamo tudi od sredine septembra do konca oktobra, da odkrijemo mesta hibernacije odraslih hroščev na odraslih jelkah (tako nadziramo tudi ostale škodljive vrste rodu *Pityokteines*). V starejših sestojih jelke nemški avtorji priporočajo postavitev lovnihih dreves in sicer prvo serijo marca, drugo maja in tretjo jeseni. V mlajših sestojih pa nastave iz tankih dreves, vrhačev in lovnihi kupov. Pri slednjih morajo biti debelejši deli usmerjeni navzven, tako, da zrnati jelov lubadar naseli tankolubne dele. Kontroliramo naselitev podlubnikov in pravočasno izdelamo lovna drevesa in sežgemo nastavljene vrhače in lovne kupe.

ŠIFRA: 21-3.01-1.048/D

KRIVOZOBI JELOV LUBADAR

– *Pityokteines curvidens* (Germer, 1824) (red Coleoptera, druž. Scolytidae – podlubniki, poddruž. *Ipinae* – lubadarji)

Opis vrste

Rjavo črn hrošček, telo je valjaste-cilindrične oblike, prekrito z dolgimi, neenakomerno razmeščenimi dlačicami, dolg je 2,5 do 3,2 mm. Sprednji del vratnega ščita pri obeh spolih pokrivajo ščetinaste zlato obarvane dlačice. Pokrovki sta močno punktirani (jamičasti), jamice so v gostih vrstah (linijah), na



Slika 17. Krivozobi jelov lubadar (*Pityokteines curvidens*), dorzalno in lateralno (foto: M. Jurc)

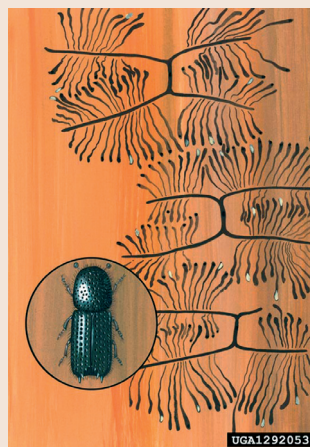
Figure 17. *Pityokteines curvidens*, dorsal and lateral view

zadnjem koncu pokrovk so jamice globlje kot so na bazi pokrovk. Tipalke so prelomljene betičaste, rumene, zastavica je iz petih členov, kij je okroglast, šivi upognjeni. Spolni dimorfizem je jasno izražen. Čelo samcev je rahlo vboklo (jamičasto), pri samcih pa rahlo izbočeno z bradavičastimi grbicami v sredini, gosto prekrito z zlato rumenimi dlačicami. Samčki imajo na vsakem obronku strmega koničnika po pet zobčkov: prvi večji (suturalni - prvi zobček pri šivu pokrovk) je kljukaste oblike in skoraj navpičen, drugi zobček je kljukast in skoraj vodoraven, tretji in četrti zobček sta manjša, peti je dolg, koničast in skoraj vodoraven. Samičke imajo namesto zobčkov majhne, stožčaste grbice. Suturalni zobček je pri samički tudi navpičen in prav ti, suturalni zobčki, so taksonomski znak za *P. curvidens* (slika 17).

Bionomija

Krivozobi jelov lubadar komunicira s agregacijskimi feromoni [S]-(-)-ipsenol. Roji zgodaj, v drugi dekadi marca, v neugodnih razmerah je rojenje podaljšano v maj. Samice izbirajo za odlaganje jajčec starejša debela z debelo skorjo. Embrionalni razvoj traja okoli 13 dni, postembrionalni (larva in buba) pa od 17 do 21 dni. Dopolnilno žrtje mladih hroščev traja okoli 20 dni in se dogaja ob bubilnicah, kjer so se izlegli (pri tem dolbejo kratke hodnike v ličju), tako da razvoj ene generacije traja okoli 9 tednov. Konec junija izleti mlad, spolno zrel imago, ki začenja novo, drugo generacijo. V zelo ugodnih trofičnih

in vremenskih razmerah razvije še eno čisto in tudi do dve sestrski generaciji. Prezimujejo v skorji ali plitvem delu lesa ali v izjedini, ki nastane pri zrelostnem žrtju. Jeseni lahko spolno zreli hrošči zadnje generacije zapustijo drevo, v katerem so se razvili, in se naselijo v zdrava drevesa v bližini. Tam prezimijo v kratkih hodnikih v skorji. Zaradi prezimovanja se iz poškodovane skorje cedi brezbarvna smola. Rovni sistem je dvokraki prečni z daljšim vhodnim kanalom. Rovi imajo videz oglatega oklepaja. Pogosto skozi isto vhodno odprtino zleze druga samica, ki izgrize svoj, zelo podoben materinski rov v nasprotni smeri in hodnik ima podobo dvojnega oglatega oklepaja oziroma velike črke H, ki je položena na daljšo stranico (slika 18).



Slika 18. Rovni sistem krivozobega jelovega lubadarja (*Pityokteines curvidens*), (R. Dzwonkowski, www.forestryimages.org)

Figure 18. Galleries of *Pityokteines curvidens*



Slika 19. Rovni sistem krivozobega jelovega lubadarja (*Pityokteines curvidens*) je viden predvsem v ličju skorje jelke, če je skorja tanka (foto: M. Jurc)

Figure 19. Galleries of *Pityokteines curvidens* are visible above all in the bast of the thin bark of silver fir

Včasih skozi isto vhodno odprtino zleze več samic in vsaka izdela svoj rov tako, da je končna podoba rovnega sistema zvezdasta in ima obliko nepravilne črke X. Materninski rovi se zajedajo v beljavo. Rovi ličink so v skorji, dolgi so do 7 cm, bubilnice so v debeli skorji. Če je skorja tanka, se rovi ličink do 10 mm globoko zajedajo v beljavo in so izpolnjene z belkasto črvino (JURC 2005) (slika 19).

Krivozobi jelov lubadar je floemofag.

Opis poškodb in simptomi napada

Poškodbe in simptomi, ki jih povzroča *Pityokteines curvidens* so zelo podobni tistim, ki jih povzroča *Pityokteines spinidens*. To je: izcejanje prozornih in svetlečih kapljic smole iz ozkih hodnikov na skorji jelk, ki jih hrošči dolbejo zaradi prezimovanja; v rovih ni jajčec. Hrošči izjedajo rove od konca septembra do konca oktobra. Na vhodnih odprtinah in v njihovi bližini, kjer so prezimovali hrošči, so kapljice strjene rumene smole. To so poškodbe iz prejšnjega leta. V vegetacijski dobi je namreč izjedine v lubju obraščal feloderm in pozneje začne skorja okrog ranic odmirati. Odmiranje tkiva opazimo kot pegavost rjave in vijoličaste barve v bližini hodnikov za prezimovanje na notranjem delu skorje. V času rojenja hroščev (marec, april) je smola že skoraj neopazna. Črvina je skoraj neopazna. Najdemo jo šele po odstranitvi skorje. Odpadanje skorje povzročijo ptice, ki pod skorjo iščejo hrano. Pogosto začno rdečiti iglice jelke v zgornjih delih krošnje, kar se nato širi na celotno drevo. Iglice odpadajo. Zaradi ponavljajočih se napadov v gradacijah in v kombinaciji z drugimi škodljivci lahko oslabijo in propadejo zdrava drevesa. Po ugotovitvah nemških avtorjev je propad gostitelja hitrejši, če ga je napadel *P. curvidens* kot propad zaradi *C. piceae*. V takem primeru gostitelj manj časa ohrani iglice, barva iglic je manj časa nespremenjena in hitreje postanejo rjave ter odpadejo.

Morebitne zamenjave

Krivozobi jelov lubadar ima tipično obliko rovnega sistema in zato ga lahko zanesljivo določimo po obliki rovnih sistemov in ga težko zamenjamo s kakšno drugo floemofagno žuželčo vrsto. Na jelkah pa lahko pričakujemo vrste, ki so tipične za jelke (*Cryphalus piceae*, *Pityokteines vorontzowi*, *P. spinidens*), in občasno prisotne vrste (*Polygraphus polygraphus*, *Crypturgus pusillus*, *Cryphalus abietis*, *Pityophthorus micrographus*, *Pityogenes chalcographus*, *P. bidentatus*, *Ips amitinus*, *I. laricis*, *Dryocoetes autographus* idr.).

Gostitelji

Najpogostejše navadna jelka (*Abies alba*) ter nekatere druge jelke kot so grška jelka (*Abies cephalonica* Loud.) in kavkaška jelka (*Abies nordmanniana*),



Slika 20. Vetrolomi z izruvanim in prelomljenim drevjem izboljšajo trofično kapaciteto okolja za podlubnike (slikano v sestoji navadne jelke, 25.8.2003, GE Struge, OE Kočevje, foto: M. Jurc)

Figure 20. Windthrow with uprooted and broken trees improve trophic capacity of environment for bark beetles (photographed in silver fir, stand 25. 8. 2003, Struge, Kočevje)



Slika 21. Sanitarna sečnja navadne jelke, 25.8.2003, GE Struge, OE Kočevje (foto: M. Jurc)

Figure 21. Sanitary felling of silver fir, 25.8.2003, GE Struge, OE Kočevje

občasno evropski macesen (*Larix decidua* Mill.) in cedre (*Cedrus* sp.), izjemoma navadna smreka (*Picea abies*) in kavkaška smreka (*Picea orientalis*), rdeči bor (*Pinus sylvestris*), zeleni bor (*Pinus strobus* L.) ali navadna ameriška duglazija (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco). Krivozobi jelov lubadar spremlja rastišča jelke po vsej Evropi: od Pirenejev, preko Francije, Alp, Karpatov, Balkanskega polotoka, Kavkaza, do obale Črnega morja v Turčiji.

Ogroženost sestojev

Švicarji poročajo, da je *P. curvidens* najpomembnejši škodljivec jelke. Pri nas se *P. spinidens* pojavlja pogostejše kot *P. curvidens*, zato je vrsta *P. spinidens* nevarnejša in povzroči večjo škodo. Vrsta *P. curvidens* se pogosto pojavlja v starejših sestojih, napada

debelolubne drevesne dele, predvsem deblovino. Naseljuje drevesa, ki so vedno debelejša od 16 cm v premeru. Je sekundarni in primarni škodljivec jelke (slika 20, slika 21).

Kontrola gostote populacije in zatiranje

Podobno kot pri vrsti *Pityokteines spinidens*.

Naravni sovražniki

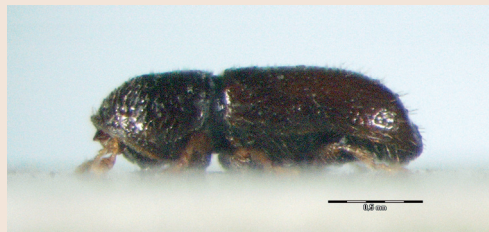
Najpomembnejši naravni sovražniki *P. curvidens* so kožekrilci iz družin Braconidae (npr. vrsta *Coeloides abdominalis* (Zetterstedt), *Dendrosoter flaviventris* Förster) ter parazitoidi iz družine Pteromalidae (npr. vrsta *Roptrocus xylophagorum* (Ratzeburg), *Rhopalicus tutela* (Walker) idr.) (KENIS / WERMELINGER / GRÉGOIRE 2004).

ŠIFRA:21-3.01-1.049/D

JELOV VEJNI LUBADAR – *Pityophthorus pityographus* (Ratzeburg, 1837) (red Coleoptera, druž. Scolytidae – podlubniki, poddruž. Ipinae – lubadarji)

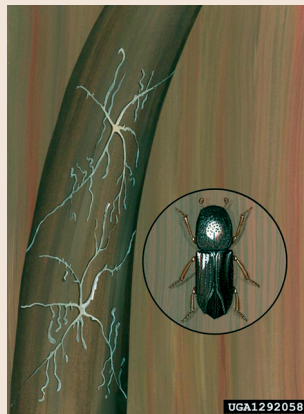
Opis vrste

Vitek, temno rdečkasto rjav, valjast hrošček, velik od 1,1 do 1,5 mm. Tipalke so, tako kot pri vseh predstavnikih družine podlubniki, prelomljeno



Slika 22. Jelov vejni lubadar (*Pityophthorus pityographus*), dorzalno in lateralno (foto: M. Jurc)

Figure 22. *Pityophthorus pityographus*, dorsal and lateral view



Slika 23. Zvezdasti rovi sistema jelovega vejnega lubadarja (*Pityophthorus pityographus*) (R. Dzwonkowski, www.forestryimages.org)

Figure 23. Star-like galleries of *Pityophthorus pityographus*

betičaste, zastavica je iz 5 členov, prvi členek tipalke je tako dolg kot naslednji štiri skupaj, šivi na kiju so razločno vidni. Spolni dimorfizem ni zelo izrazit: samičke imajo na čelu goste rumene dlake, čelo samčka je zrnat in le na sprednjem robu malo dlakasto. V območju koničnika je šiv na obronkih vzvišen in na njej je vrsta finih zrn in dlačic (slika 22).

Bionomija

Jelov vejni lubadar roji pozno, maja in junija, včasih do avgusta. Razvije eno- do dve generaciji letno. Poligamna vrsta. Oblikuje zvezdast rovi sistem, ki je sestavljen iz 4–7 dolgih in ozkih materinskih rogov, ki se globoko zajeda v beljavo (slika 23).

Jajčne zareze so precej razmaknjene. Rovi ličink so kratki in usmerjeni vzdolžno (slika 24).



Slika 24. Jajčne zareze so precej razmaknjene, *Pityophthorus pityographus* (foto: Louis-Michel Nageleisen, Département de la Santé des Forêts, www.forestryimages.org)

Figure 24. Eggs chambers are set apart, *Pityophthorus pityographus*

Opis poškodb

Naseli se v tankolubne drevesne dele: v veje in vejice, tudi v vršne dele odraslih dreves. Posebej je pogost na gostiteljih, ki so jih že poškodovali škodljivi abiotski ali biotski dejavniki.

Gostitelji

Pityophthorus pityographus se naseli na iglavcih: predvsem na *Picea* spp., redkeje na *Pinus* spp., navadni jelki (*Abies alba*), kavkaški jelki (*Abies nordmanniana*), redko evropskem macesnu (*Larix decidua*), navadni ameriški duglaziji (*Pseudotsuga menziesii*) ter kanadski čugi (*Tsuga canadensis* (L.)). Areal jelovega vejnega lubadarja je Srednja Evropa, Poljska, Češka in Slovaška, Bolgarija, Romunija, območje nekdanje Jugoslavije, Ukrajina, Krim ter Kavkaz.

Ogroženost sestojev

Jelov vejni lubadar lahko povzroča škode v mlajših sestojih navadne jelke.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Podobni kot pri drugih jelovih podlubnikih.

Naravni sovražniki

Najpomembnejši naravni sovražniki jelovega vejnega lubadarja so iz reda kožekrilcev (Hymenoptera), iz družin Braconidae (npr. *Dendrosoter midden-dorfi* (Ratzeburg), *Ecphyllus caudatus* Ruschka) ter Pteromalidae.

ŠIFRA:21-3.01-1.050/D

VORONTZOWOV JELOV LUBADAR
– *Pityokteines vorontzowi* (Jakobson, 1895) (red Coleoptera, druž. Scolytidae
– podlubniki, poddruž. *Ipinae* – lubadarji)

Opis vrste

Črno rjav, od 1,5 do 2,5 velik, valjast hrošček. Telo poraščajo dolge dlačice, posebej na strmem koničniku. Tipalke so prelomljene betičaste, zastavica tipalke je iz 5 členkov. Spolni dimorfizem je izrazit. Pri samcih poteka po sredini čela vzdolžni grebenček, na čelu imajo goste, rumenkaste dlačice, zobčki na koničniku niso izraziti. Samci imajo na vsakem obronku koničnika po pet zobčkov: prvi večji kljukasti (suturalni) zobček na obronku štrli poševno navzgor, drugi večji zobček je močno odebeljen, vodoraven, usmerjen nazaj in je hkrati nekoliko upognjen navznoter, tretji zobček je manjši, četrti prav tako, peti zobček je stožčast in štrli poševno navzgor (slika 25).



Slika 25. Vorontzowovega jelovega lubadarja (*Pityokteines vorontzowi*), dorzalno in lateralno (foto: M. Jurc)

Figure 25. *Pityokteines vorontzowi*, dorsal and lateral view

Bionomija

Pityokteines vorontzowi je poligamna in polivoltina vrsta, ki razvije dve čisti in občasno eno sestrsko generacijo. Komunicira s populacijskim feromonom, glavni sestavini sta [S]-(-)-ipsenol in



Slika 26. Oblika ravnega sistema Vorontzowovega jelovega lubadarja (*Pityokteines vorontzowi*) je zvezdasta, 2 do 8 materinskih rogov izhaja iz centralne kotilnice, rovi ličink so vzdolžni (G. Csoka, Hungary Forest Research Institute, Hungary, www.forestryimages.org)

Figure 26. The shape of *Pityokteines vorontzowi* galleries is star-like, 2 to 8 maternal galleries emerge from the central chamber, the larval galleries are longitudinal

[R]-(-)-ipsdienol. Roji dvakrat: aprila in avgusta. Floemofag. Rovni sistem je večinoma v beljavi, prečno zvezdast in je zgrajen iz velike kotilnice ter iz 4-5, včasih do 7 cm dolgih 2-8 materinskih rogov. Rovi ličink so od 3 do 4 cm dolgi, potekajo vzdolžno (slika 26).

Opis poškodb

Vorontzowov jelov lubadar naseljuje predvsem tankolubne dele gostitelje, zgornje dele debelejših debel in veje do premera 1 cm ter celotna drevesa mlajših razvojnih faz. Pojavlja se skupaj z drugimi jelovimi podlubniki (*Pityokteines spinidens*, *Cryphalus piceae*, *Pityokteines curvidens*). Pri nas je pogost in nima večjega ekonomskega pomena.

Gostitelji

Najpogostejše navadna jelka (*Abies alba*), občasno grška jelka (*Abies cephalonica*) in kavkaška jelka (*Abies nordmanniana*), redko evropski macesen (*Larix decidua*), navadna smreka (*Picea abies*), navadna ameriška duglazija (*Pseudotsuga menziesii*), rdeči bor (*Pinus sylvestris*). Vorontzowov jelov lubadar se pojavlja v srednji in jugovzhodni Evropi, na Kavkazu ter zahodni Ukrajini.

Ogroženost sestojev

Vorontzowov jelov lubadar ne ogroža sestoje iglavcev.

Naravni sovražniki

Naravni sovražniki *Pityokteines vorontzowi* so kožekrilci iz družine Braconidae (npr. vrste *Cosmophorus cembrae* Ruschka, *C. klugi* Ratzeburg) ter Pteromalidae (*Dinotiscus eupterus* (Waljer) in *Heydenia pretiosa* Forster) (KENIS / WERMELINGER / GRÉGOIRE 2004).

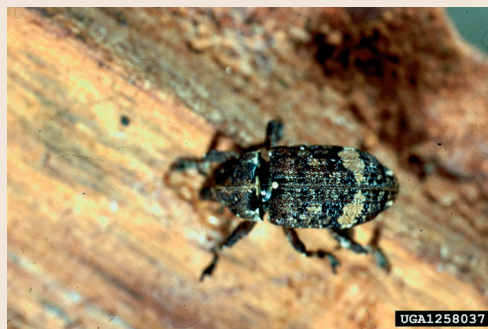
ŠIFRA:21-3.01-1.051/D

VELIKI JELOV RILČKAR – *Pissodes piceae* (Illiger, 1807) (red Coleoptera, druž. Curculionidae – rilčkarji)

Opis vrste

Telo je valjasto, rjavo rdeče, dolgo od 5 do 10,5 mm. Pokrovki sta punktirani (jamičasti), punktacije so različno velike in globoke, na spodnji tretjini pokrovk sta rumenkasti progi iz luskic, ki sta ožji pri šivu pokrovk. Pronotum je zvonaste oblike, z bodičastim spodnjim robom (slika 27).

Jajčeca so bela, podolgovata, 3,5 x 1,2 mm velika. Larva je apodna, balkasta, od 14 do 16 mm dolga s hitinizirano, rjavo glavo (slika 28)



Slika 27. Veliki jelov rilčkar (*Pissodes piceae*) (foto: L. Sukovata, Polish Forest Research Institute, www.forestryimages.org)

Figure 27. European silver fir weevil (*Pissodes piceae*)



Slika 28. Larva velikega jelovega rilčkarja (velikost od 14 do 16 mm) (foto: L.-M. Nageleisen, Département de la Santé des Forêts, France, www.forestryimages.org)

Figure 28. Larva of European silver fir weevil (size 14-16 mm)



Slika 29. Buba velikega jelovega rilčkarja (velikost 11 mm) (foto: L.-M. Nageleisen, Département de la Santé des Forêts, France, www.forestryimages.org)

Figure 29. Pupa of European silver fir weevil (size 11 mm)

Buba je prosta, dolga okoli 11 mm in prekrita z različnimi majhnimi bodicami (slika 29).

Bionomija

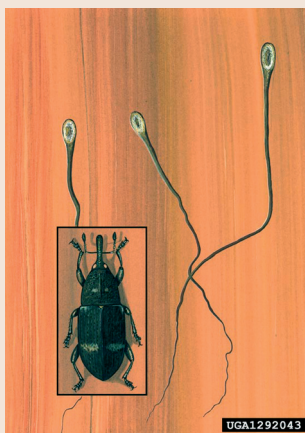
Odrasli osebkji so aktivni od aprila do druge polovice avgusta s kulminacijo v spomladanskem času. Mladi hrošči prezimijo v stelji, štorih ali v bubulnicah pod skorjo debel. Naslednjo pomlad zrelostno žrejo na mladih jelkah, tu in tam tudi les gostitelja kjer so se izlegli. Pri zrelostnem prehranjevanju žvečijo kambij ter beljavo, kar stimulira izločanje smole in sušenje napadenega drevesa (slika 30).

Samice odlagajo jajčeca v skupine v jamice, ki jih grizejo v skorjo. Larvalni rovi potekajo pod skorjo iz centra (kjer so bila odložena jajčeca) v vse smeri in so včasih, na velikih drevesih, dolgi do 70 cm in široki 2,5 do 9,5 mm (slika 31).



Slika 30. Izcejanje smole iz drevesa navadne jelke zaradi zrelostnega žrtja velikega jelovega rilčkarja (foto: J.-F. Abgrall, Centre d'étude du machinisme agricole du génie rural, des eaux et forêts, France, www.forestryimages.org)

Figure 30. Resin flow from silver fir due to maturation feeding of European silver fir weevil



Slika 31. Oblika rovnega sistema velikega jelovega rilčkarja (R. Dzwonkowski, www.forestryimages.org)

Figure 31. The shape of European silver fir weevil maternal galleries

Rovi so zapolnjeni z rjavkasto črvino. Na koncu rorov larve izdolbejo bubulnice, ki so od 7x3 do 29x12 mm velike, obkrožene z dolgimi, belimi lesnatimi vlakni (slika 32).

Stadij bube traja tri tedne. Ima eno generacijo letno, v višjih nadmorskih legah pa eno generacijo v dveh letih.

Opis poškodb

P. picea napada predvsem oslabiljeno drevje, v primeru namnožitve postaja bolj agresiven in lahko napade tudi zdravo drevje. Značilno izcejanje smole in soka (»bela debla«) in odmiranje iglic izdaja napadeno drevo. Včasih več larvalnih



Slika 32. Oblika rovnega sistema velikega jelovega rilčkarja z bubulnicami (foto: A. Battisti, Università di Padova, Italy S. Stefano d'Aveto Genova, Italy August 1996, www.forestryimages.org)

Figure 32. The shape of European silver fir weevil maternal galleries with pupal chambers

rovov obkroži deblo in to zadostuje, da se drevo posuši (slika 33).

Gostitelji

Pojavlja se na navadni jelki (*Abies alba*), tudi kavkaški jelki (*Abies nordmanniana*), tudi drugih jelkah, navadni ameriški duglaziji (*Pseudotsuga menziesii*), redko na drugih iglavcih. Splošno je razširjen v goratih predelih v sestojih navadne jelke. Areal velikega jelovega rilčkarja so območja severnega Kavkaza, evropskega dela Rusije, centralna in južna Evropa ter Španija.

Ogroženost sestojev

Najraje se naseli v monokulturah navadne jelke ali v sestojih jelke na neustreznih rastiščih. V sestojih,



Slika 33. Napad velikega jelovega rilčkarja (foto: O. Baubet, Département de la Santé des Forêts, France, www.forestryimages.org)

Figure 33. Infestation of European silver fir weevil

kjer se po rednih ali sanitarnih sečnjah puščajo sečni ostanki in se ne izvaja gozdni red so možnosti naselitve in namnožitve *P. piceae* večje. Raziskave biologije *P. piceae* na Poljskem kažejo, da se veliki jelov rilčkar rad naseli v šture jelk (zabeležili so povprečno 10,5 osebkov rilčkarjev na panj, povprečna kolonizacija je bila 107 osebkov na m² skorje), pogostejši je bil v debelih panjih (40-60 cm v premeru), v sestoјnih odprtinah (5-15 m v premeru), v rahlo razkrojeni skorji in lesu panja ter srednje vlažnem lesu panja.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Za zmanjšanje škod, ki ga povzroča veliki jelov rilčkar priporočajo preventivne ukrepe in sicer sonaravno gospodarjenje z gozdom, upoštevanje naravnih regeneracijskih ciklov gozda. Prav tako striktno izvajanje sanitarnih sečenj in izvajanje gozdnega reda v smislu sečnje poškodovanega in napadenega drevja, odstranjevanja vej in vrhačev jelke pred izletom odraslih osebkov, to je do konca marca. Priporočajo uporabo lovnih dreves navadne jelke od 15 aprila (v nižinah) do 15 maja v višjih

legah: skupina 2-3 dreves v sestoјnih odprtinah do 2 ha velikosti, dve skupini v sestoјnih odprtinah na 4 ha površine ter ena skupina na 200 m gozdnega roba. Priporočljivo je narediti rane na lovnih deblih, tako se poveča njihovo privabljanje rilčkarjev. Lovna debela obelimo do konca junija ali začetka julija, preden se larve velikega jelovega rilčkarja zabubijo.

Na navadni jelki se pojavljajo tudi vrste, ki se pogosteje pojavljajo na navadni smreki in so zato že bile opisane v prilogi Zdravje gozda (JURC 2006) in sicer:

ŠIFRA:11-3.01-1.006/D

ZRNATI SMREKOV LUBADAR

– *Cryphalus abietis* (Ratzeburg, 1837)

ŠIFRA:11-3.01-1.008/D

PROGASTI LESTVIČAR – *Xyloterus lineatus* (Olivier, 1795)

ŠIFRA:11-3.01-1.010/D

DROBNI SMREKOV LUBADAR

– *Crypturgus pusillus* (Gyllenhal, 1813)

Literatura

- CAPEK, M. / CAPECKI, Z., 1979. A new genus and a new species of Euphorinae (Braconidae, Hymenoptera) from Southern Poland.- *Polskie Pismo Entomologiczne*, 49, 215-221 (in Polish).
- CERCHIARINI, F. / TIBERI, R., 1997. *Cryphalus piceae* and silver fir decline in Vallombrosa forest.- Pages 217-219 in J.C. Grégoire, A.M. Liebhold, F.M. Stephen, K.R. Day, and S.M. Salom, editors. 1997, Proceedings: Integrating cultural tactics into the management of bark beetle and reforestation pests. USDA, Forest Service General Technical Report NE-236.
- ESCHERICH, K., 1923. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Zweiter Band. Die »Urinsekten« (Anamerentoma und Thysanuroidea), die »Geradflügler« (Orthopteroidea und Amphibiotica), die »Netzflügler« (Neuropteroidea) and Käfer (Coleopteroidea). Systematic, Biologie, forstliches Verhalten und Bekämpfung.- Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 663 s.
- GRÜNE, S., 1979. Handbuch zur Bestimmung der europäischen Borkenkäfer. Brief Illustrated Key

- to European Bark Beetles.- Hannover, Verlag M. & H. Schaper, 182 s.
- HARRING, C. M. 1978. Aggregation pheromones of the European fir engraver beetles *Pityokteines curvidens*, *P. spinidens* and *P. vorontzovi* and the role of juvenile hormone in pheromone biosynthesis.- Z. Angew. Entomol. 85, s. 281-317.
- FRANCKE, W. / SAUERWEIN, P. / VITÉ, J.P./ KLIMETZEK, D., 1980. The pheromone bouquet of *Ips amitinus*.- Naturwissenschaften, 67, 147 s.
- JELÍNEK, J., 1993. Check-list of Czechoslovak Insects, IV (Coleoptera).- Folia Heyrovskyana, Supplementum 1, Praha, 172 s.
- JURC, M., 2002. Bark Beetles (Scolytidae, Coleoptera) in Slovenia with special regard to species in burnt pine forests.- V: MCMANUS, Michael L. (ur.). *Ecology, Survey and management of forest Insects : proceedings : Krakow, Poland, September 1-5, 2002*, (General Technical Report, NE-311). Newtown Square: USDA Forest Service, Northeastern Research, 2003, s. 157-159
- JURC, M., 2005. Gozdna zoologija.- Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, univerzitetni učbenik, 348 s.
- JURC, M., 2006. Navadna smreka - *Picea abies* (L.) Karsten : žuželke na deblih, vejah in v lesu : *Dryocoetes autographus*, *Cryphalus abietis*, *Dendroctonus micans*, *Xyloterus lineatus*, *Hylastes cunicularius*, *Crypturgus pusillus*.- *Gozd. vestn.*, 2006, 64, št. 2, 81-96 s.
- JURC, M., 2007. Raziskave gospodarsko pomembne entomofavne jelke in bukve v Sloveniji.- V: GRECS, Zoran (ur.), DIACI, Jurij (ur.), PERUŠEK, Mirko (ur.). *Gozdnogojitveni problemi v jelovo-bukovih gozdovih na visokem krasu : zbornik razširjenih izvirčkov : posvetovanje, Kočevje, 8. november 2007*. Ljubljana: Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta, 2007, s. 9-10.
- LIEUTIER, F. / DAY, R. K. / BATTISTI, A. / GRÉGOIRE, J.-C. / EVANS, F. H., 2004. Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis.- Kluwer Academic Publishers, 569 s.
- KENIS, M. / WERMELINGER, B. / GRÉGOIRE, J.-C., 2004. Research on Parasitoids and Predators of Scolytidae – a Review.- V: LIEUTIER et.al (Edit.) *Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis*.- Kluwer Academic Publishers, s. 217-290.
- NIERHAUS – WUNDERWALD, D., 1995. Biologie der Buchdruckerarten.- Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, CH-8903, Birmensdorf, 14 s.
- NOVÁK, V. / HROZINKA, F. / STARÝ, B., 1976. Atlas of Insects Harmful to the Forest Trees.- Volume I. Amsterdam - Oxford - New York - Tokyo, Elsevier, 125 s.
- NOVOTNÝ, J. / ZÚBRIK, M. in sod., 2000. Biotickí škodcovia lesov Slovenska.- Lesnícka sekcia Ministerstva podohospodárstva SR, Bratislava, 206 s.
- PFEFFER, A., 1995. Zentral- und westpaläarktische Borken- und Kernkäfer (Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae).- Basel, Pro Entomologia, 310 s.
- PODLASKI, R., 2002. Relationship between the microhabitat and trophic conditions and the numbers of *Pissodes piceae* (Ill.) (Col., Curculionidae) in stumps of *Abies alba* Mill. in the Świętokrzyski National Park (Poland).- Journal of Applied Entomology, 126, 5, s. 207-211.
- TITOVŠEK, J., 1988. Podlubniki (*Scolytidae*) Slovenije. Obvladovanje podlubnikov.- Ljubljana, Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije, Gozdarska založba, 128 s.
- <http://www.wsl.ch/forest/wus/entomo/Antago/antahome-en.ehtml>
- <http://www.wsl.ch/forest/wus/entomo/Antago/pteromalidae-en.ehtml> (8. 10. 2003)
- <http://www.forestpests.org/poland/pissodespiceae.html>

Okrasne sorte bukve (*Fagus sylvatica* L.) v Sloveniji Ornamental cultivars of European beech (*Fagus sylvatica* L.) in Slovenia

Marko PUSCHNER¹, Robert BRUS²

Izvleček:

Puschner, M., Brus, R.: Okrasne sorte bukve (*Fagus sylvatica* L.) v Sloveniji. Gozdarski vestnik 66/2008, št. 2. V slovenščini s izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 12. Prevod avtorja, lektura Breda Misja.

V članku je predstavljen določevalni ključ za okrasne sorte bukve. S ključem je mogoče uspešno določati 76 različnih sort. Predstavljeni so tudi rezultati popisa okrasnih sort na izbranih javnih površinah in specializiranih zbirkah v Sloveniji. Evidentirali smo 16 različnih sort, njihov nabor pa je podoben naboru najpogostejših sort na javnih površinah in specializiranih zbirkah po Evropi.

Ključne besede: bukev, *Fagus sylvatica* L., okrasna sorta, določevalni ključ, Slovenija

Abstract:

Puschner, M., Brus, R.: Ornamental cultivars of European beech (*Fagus sylvatica* L.) in Slovenia. Gozdarski vestnik 66/2008, Vol. 2. In Slovene, abstract and summary in English, lit. quot. 12.

This article introduces a determination key for ornamental cultivars of European beech. The key allows successful identification of 76 different cultivars. The data about cultivars that can be found in public places and specialized collections in Slovenia are also included. We recorded 16 different cultivars. Their list corresponds well to the list of the most common cultivars that can be found in public places and specialized collections in Europe.

Key words: European beech, *Fagus sylvatica* L., cultivar, determination key, Slovenia

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Bukev (*Fagus sylvatica* L.) je osnovna graditeljica naših gozdov in porašča velik del Slovenije, njen delež v skupni lesni zalogi je 31,9 % (BRUS 2005). Ker je tako razširjena, jo večina javnosti pozna kot gozdno drevesno vrsto. Manj znano je, da ima bukev tudi večje število različnih okrasnih sort, med ljudmi in vrtnarji pa jih je poznanih le nekaj. Nepoznavanje se kaže tudi v razmeroma skromni zastopanosti sort na javnih površinah in specializiranih zbirkah v deželi. Za prepoznavanje sort tudi ni na voljo ustreznega orodja, s katerim bi jih bilo mogoče zanesljivo določati. V literaturi je mogoče najti nekaj preprostih ključev, ki pa so večinoma preskromni. Najbolj temeljito predstavitev okrasnih sort bukve je napravil DÖNIG (1994), ki je zbral zapise posameznih avtorjev o okrasnih sortah, vendar v njegovem delu ni določevalnega ključa. Med slovenskimi avtorji nekaj sort na kratko predstavlja ŠIFTAR (2001). Glede na to, da v literaturi ne obstaja kakovosten in obsežen ključ za določanje okrasnih sort bukve in da nimamo pregleda pri nas rastočih okrasnih sort bukve, je bil naš namen izdelati določevalni ključ, ki bi zajemal vse priznane okrasne sorte in ugotoviti, katere se pojavljajo na javno dostopnih površinah in specializiranih zbirkah v Sloveniji.

2 METODE DELA

2 METHODS

2.1 Določevalni ključ

2.1 Determination key

Opise posameznih sort smo pridobili iz ustrezne slovenske in tuje literature. Osnova za izdelavo določevalnega ključa je bila razdelitev sort na skupine (DÖNIG 1994). Opise za posamezne sorte smo izdelali na osnovi različnih virov.

Sorte smo razdelili na skupine glede na habitus, ki je lahko enak osnovni obliki ali različen. Sorte, ki imajo habitus različen od osnovne oblike, smo nadalje razdelili glede na obliko rasti, nato pa še glede na barvo listov. Sorte, ki imajo habitus enak osnovni obliki, smo nadalje razdelili glede na velikost in obliko listov. Sorte z listi, enakimi osnovni obliki, smo razdelili glede na obarvanost listne površine. Sorte z večbarvno listno površino smo razdelili na barvne skupine glede na pojavljanje različnih barvnih kombinacij. Sorte z listi po velikosti ali obliki različnimi od osnovne oblike pa smo razdelili na

¹ M. P., dipl. inž. gozd., Perkova 7, 1241 Kamnik,

² doc. dr. R. B., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

Slika 1: *Fagus sylvatica*
'Pendula'

Figure 1: *Fagus sylvatica*
'Pendula'



skupine glede na velikost in obliko listov. Skupine smo nadalje razdelili po barvi listov.

Izdelani in v nadaljevanju predstavljeni ključ smo preizkusili na sortah, ki smo jih našli pri nas (skupaj 16) na javnih površinah (Ljubljana, Maribor, Celje, Bled, Dobrna) in v specializiranih zbirkah (Arboretum Volčji Potok, Botanični vrt Univerze v Mariboru in park Vrtnarske šole Celje). Za druge sorte smo ključ preizkusili na osnovi opisov v literaturi.

2.2 Popis sort na terenu

2.2 Field inventory of cultivars

Pri popisovanju sort smo se omejili na javne površine in javno dostopne zbirke v krajih Ljubljana, Maribor, Celje, Dobrna, Bled, Botanični vrt Maribor, Botanični vrt Ljubljana, Arboretum Volčji Potok, Pivola pod Pohorjem in park graščine Viltuš. Na terenu smo

poiskali bukve in s pomočjo ključa določili sorto.

V Ljubljani smo na osnovi katastra dreves, ki ga je za Mestno občino Ljubljana pripravilo podjetje Tisa d.o.o., določili lokacije bukev in jih pregledali. Pregledali smo tudi park Tivoli. V Celju smo pregledali park Srednje vrtnarske šole in Mestni park. V Mariboru smo se osredotočili na mestni park in Botanični vrt, na Dobrni na zdraviliški park in na Bledu na bližnjo okolico jezera in park ob občinski zgradbi na severni strani jezera.

Osem glavnih okrasnih drevesnic v Sloveniji nam je posredovalo podatke o okrasnih sortah bukve v prodaji.



Slika 2: *Fagus sylvatica* 'Asplenifolia'
Figure 2: *Fagus sylvatica* 'Asplenifolia'

3 REZULTATI

3 RESULTS

3.1 Določevalni ključ za okrasne sorte bukve

3.1 Determination key for cultivars of European beech

Ključ, ki smo ga izdelali, je po našem vedenju najtemeljitejši do sedaj izdelan ključ za določanje okrasnih sort in oblik bukve. Ključ omogoča določanje 76 različnih sort.

Opis sort v ključu je nastal na podlagi naslednjih virov: DÖNIG (1994), ŠIFTAR (2001), KRÜSSMAN (1977) ter FELBERMEIER in MOSANDL (2002).

Ključ za določanje sort uporabljamo tako, da preberemo posamezno zapisano trditev in če trditev ustreza opazovani rastlini, preskočimo na zapis, označen z ustrezno številko. Posamezna trditev ima lahko več podrejenih trditev. V takšnem primeru izberemo ustrezno podrejeno trditev in preskočimo na zapis, označen z ustrezno številko.

Pri uporabi ključa moramo upoštevati, da se rumena barva pri sortah večinoma pojavlja le na mladih listih. Če imamo na voljo starejše liste zelene barve, moramo biti previdni, saj gre lahko za sorto, ki ima spomladi rumene liste. Nekaterih sort med seboj ni mogoče ločiti drugače kot v času, ko imajo razvite mlade liste. Podobno velja tudi pri nekaterih rdečelistnih sortah. Velik del jih v poznem poletju spremeni barvo in jih je mogoče med seboj ločiti le pred poznim poletjem ali v poznem poletju in jeseni.

KLJUČ

1 Habitus ne odstopa od osnovne oblike ...2

1 Habitus odstopa od osnovne oblike ...3

2 Listi enaki osnovni obliki

- skorja in starejše veje globoko razbrazdane ... 'Quercoides'
- listna površina večbarvna ...4
- listna površina temnordeča, zelenordeča, črnkasta ...5

2 Listi po velikosti ali obliki različni od osnovne oblike

- večji od osnovne oblike, enake oblike ...6
- manjši od osnovne oblike ...7
- valoviti ...8
- nazobčani, sulicasti ali eliptični ...9

3 Bičasta rast

- veje dolge, tanke, z redkimi stranskimi poganjki, listi jajčasti, enaki osnovni obliki ali večji ... 'Flagellaris'

3 Pritlikava ali grmasta rast, metlasta rast

- listi zeleni ...10
- listi rdeči...11

3 Skrivenčena rast

- listi zeleni ...12
- listi rdečkasti ...13

3 Stebrasta rast

- listi zeleni ...14
- listi rdeči ...15
- listi rumeni ...16

3 Povešava rast

- listi zeleni ...17
- listi rumeni ...18
- listi rdečkasti ...19

4 Listi zeleni in beli

- večji ali manjši del listne površine bel, beli del lahko sega do osrednje žile, del površine lahko tudi belozelen, listi na robovih zapognjeni navzdol ... **'Albo-variegata'**
- listi ovalni, belo marmorirani ... **'Argenteo-marmorata'**
- listi rahlo podolgovati, do 10 cm dolgi, na robu bel pas, listni rob na koncu stranskih žil močno dlakav ... **'Silverwood'**
- polovica listne ploskve nekaterih listov povsem bela, listi lahko povsem beli, listne žile rdeče ... **'Sprotte'**
- beli listi, nekateri svetlozeleni, veje in poganjki rdečkasti ... **'Nivea'**

4 Listi zeleni in rumeni

- listi enake velikosti kot osnovna oblika, mladi listi rumenozeleni, starejši med stranskimi žilami z rumeno-zlatimi pasovi ... **'Striata'**
- dolgi in tanki poganjki, listi enake velikosti kot pri osnovni obliki, temnozeleno listna površina obrobljena z nepravilnim rumeno-zlatim pasom, mestoma mešanica rumenozelene barve ... **'Luteo-variegata'**
- listni rob sklenjen, pas okrog roba neenakomerno pikčast s svetlozelenimi in temnozelenimi pikami, list ovalen do okrogel ... **'Viridi-variegata'** (tip I)
- listi temnozeleni s svetlozelenimi pikami ali madeži ... **'Viridi-variegata'** (tip II)
- listna površina svetla, mestoma belkasta, lahko pikčasta, listni rob nepravilnih oblik, list rahlo mehurjast ... **'Viridi-variegata'** (tip III)

4 Listi zeleni, rožnati, beli in rdeči

- listi neenakomerno valoviti, rahlo asimetrični ali enaki osnovni obliki, listni rob rdečkast ali rožnat, sega različno globoko v listno površino, listna površina temnozeleno ali rdečezelena, temnozeleni listi imajo lahko rožnat rob, ki preide

v belo ... **'Purpurea Tricolor'**

- listi skoraj beli z zelenimi pikami, listni rob rožnat ... **'Tricolor'**
- listi enaki osnovni obliki, zeleni ali temnordeči, na nekaterih vejah listi rumenozeleni, med stranskimi žilami rdečkasti ali temnejši madeži ... **'Schönhof'**
- dno listne ploskve rdečkasto, proti listnemu robu vedno večji zeleni segmenti, lahko tudi beli, lahko tudi zelena listna površina z rdeče-belimi madeži, listne žile ognjenordeče ... **'Feuerglut'**
- listi močno belo-zelena marmorirani, listne žile rdeče ... **'Feuermarmor'**

5 Listna površina temnordeča, zelenordeča, črnkasta

- list zgoraj zelenordeč, spodaj zelen, proti soncu krošnja temnordeča, listi enaki osnovni obliki ... **'Purpurea'**
- listi rdečkasti ali umazno zeleni, na osončeni strani krošnja bakrene barve, listi enaki osnovni obliki ... **'Cuprea'**
- listi dolgi do 12 cm, zgornja stran listov temnozeleno, šibko rjavkasta, na sončni strani rdeča; svetleča, listne žile rdeče, 10 parov stranskih listnih žil ... **'Purpurea Latifolia'**
- listi na zgornji polovici rahlo nazobčani, listna površina temnorjava do rdečkasta, listne žile svetlejšje ... **'Spaethiana'**
- listi zeleno-rdeči, poletni poganjki imajo rdeče liste, poganjki prekrti z dlačicami ... **'Friso'**

6 Listi spomladi rumeni

- listi večji kot pri osnovni obliki, dlakav listni rob, listna površina med dvema stranskima listnima žilama izbočena, glavna listna žila je dlakava, stranske žile dlakave, a se gostota dlak zmanjšuje z oddaljenostjo od glavne žile, listi poleti zeleni ... **'Zlatia'**

6 Listi zeleni

- listi veliki, 9 do 12 stranskih žil ... **'Latifolia'**

6 Listi rdeči

- listi veliki (do 13 cm), 10 parov stranskih žil, žile rdeče, list zgoraj temnozelen do rahlo rjavkast ... **'Purpurea Latifolia'**
- listi močno temnordeči, izredno veliki, dolgi do 20 cm ... **'Swat Magret'**
- listi veliki, temnordeči do rjavordeči, svetleči ... **'Riversii'**

7 Listi zeleni

- temnozeleni listi bolj ali manj okrogli, do 5 cm veliki, 3 do 5 stranskih žil, poleti robovi zapognjeni navzgor ... **'Rotundifolia'**
- podolgovato eliptični listi, mehurjasti, veliki do 4 cm, poganjki zapognjeni navzdol ... **'Greenwood'**

8 Listi zeleni

- listi na robovih globoko nažagani, zaobljeni, listi manjši od osnovne oblike, robovi dlakavi ... **'Quercifolia'**
- listna površina svetlozelena, listi zelo nepravilnih oblik, pogosto manjkajo celi deli lista (predvsem na poletnih poganjkih) ... **'Interrupta'**
- majhni listi na kratkih večletnih poganjkih tesno skupaj v obliki grmičkov, listi rozetasti ... **'Cristata'**

8 Listi rdeči

- listna površina temnordeča do rjavkasta, listi zelo nepravilnih oblik, pogosto manjkajo celi deli lista (predvsem na poletnih poganjkih) ... **'Interrupta Purpurea'**

9 Listi zeleni

- listi temnozeleni, eliptični, po nazobčani (6 do 7 zob na vsaki strani), pri straneh zapognjeni navzgor ... **'Grandidentata'**
- listi eliptični, zaobljeno nazobčani, velikost zobcev do 1 cm, krošnja ožja od osnovne oblike ... **'Dentata'**
- listi podolgovati, na dnu listne ploskve klinasti, listni rob močno nazobčan, zobci proti konici manjši, stranske žile se končajo v konici zoba, ob glavni listni žili pogosto zapognjeni navzgor ... **'Laciniata'**
- svetlozeleni listi z rumenimi žilami, listno dno koničasto, listni rob jasno nazobčan, listi debeli, na nekaterih poganjkih listi enaki osnovni obliki ... **'Quercina'**
- listi različnih oblik, večina z navzven zapognjenimi zobci, nekateri listi so ozki in ravni, široki do 1 cm in dolgi do 10 cm, listi pogosto nesimetrični ... **'Asplenifolia'**
- listi močno nazobčani, z zobmi dolžine do 3 cm, listni pecelj dlakast in do 3 cm dolg, list proti konici ožji, listna površina pogosto nesimetrična ... **'Incisa'**
- gosto vejevje, skromnejša rast kot pri osnovni obliki, večje število listov, ki so do 1 cm široki in do 10 cm dolgi, na robovih so lahko nazobčani, dolgi listi pogosto rahlo zaviti ... **'Comptoniifolia'**

- listi podolgovati, ozki, večinoma do 0,5 cm široki in do 6 cm dolgi, pogosto le ena listna površina, ki je lahko drugačna kot podolgovata ... **'Mercedes'**

9 Listi rumeni

- listi spremenljivih oblik, večinoma podobni hrastovim, stranske žile pogosto sežejo preko listnega roba in tvorijo majhne samostojne listne površine, listna površina pogosto nesimetrična, spomladi listi rumeni, poleti na soncu postanejo rjavkasti ... **'Rohan Gold'**
- listi svetlorumeni, poleti postanejo zelenkasti, ovalni, na robovih rahlo nazobčani, dno listne ploskve je klinasto zaobljeno, vrh lista je rahlo koničast ... **'Goldzack'**

9 Listi rdeči

- listi spremenljivih oblik, večinoma podobni hrastovim, stranske žile pogosto sežejo čez listni rob in tvorijo majhne samostojne listne površine, listna površina pogosto nesimetrična, spomladi vijoličnordeča, poleti obledi ... **'Rohanii'**
- listi podobni hrastovim, bolj ostro nazobčani, list zgoraj bleščeč, spodaj nebleščeč, listi simetrični ... **'Rohan Trompenburg'**
- listi spremenljivih oblik, večinoma podobni hrastovim, stranske žile pogosto razvejane, listni rob nesimetrično in večkrat nazobčan ... **'Rohanii Laciniata'**
- veje tanke, listi majhni, podolgovati, na vrhu pogosto zapognjeni, rob bolj ali manj gladek, listna površina do 2 cm široka in do 15 cm dolga, do 30 stranskih žil, listi visijo navzdol ... **'Ansoergei'**

10 Listi zeleni

- grmasta oblika, visoka do 8 m, krošnja v obliki gobe, veje lahko izraščajo iz korenin ali pa iz do 50 cm visokega debla, veje močno razvejane, listi večji od osnovne oblike, osnovni enake oblike, novi poganjki poleti rahlo povešani ... **'Fruticosa'**
- krošnja na kratkem deblu, iz glavnih poganjkov izhajajo stranski, ki imajo veliko letnih obročkov, drevo do 5 m visoko, listi svetleči, do 9 cm dolgi in 4 cm široki, vrh listne ploskve pogosto ošiljen, listni rob nažagan, list v obliki žlice ... **'Cochleata'**
- listi enaki osnovni obliki, dolgi do 4,5 cm, na poganjkih listi izraščajo gosteje kot pri osnovni obliki (na 40 cm do 118 listov) ... **'Schlegel'**
- temnozeleni in bleščeči listi, dolgi do 6 cm in

Preglednica 1: Število najdenih primerkov okrasnih sort bukve
 Table 1: Number of recorded specimens of European beech cultivars

	%	Ljubljana	Maribor*	Celje	Bled	Dobrna	Arboretum V. P.	Skupaj
SKUPAJ	100	22	24	14	14	8	36	118
'Cuprea'	55,9	18	15	10	8	5	10	66
'Pendula'	9,3	4	1	1	1		4	11
'Purpurea Tricolor'	5,9		3	2		1	1	7
'Asplenifolia'	5,1		3		1		2	6
'Purpurea'	5,1				3	2	1	6
'Purpurea Pendula'	3,4						4	4
'Dawyck'	2,5		1				2	3
'Tortuosa'	2,5						3	3
'Zlatia'	2,5		1				2	3
'Dawyck Gold'	1,7						2	2
'Rohanii'	1,7				1		1	2
'Cristata'	0,8						1	1
'Fastigiata'	0,8			1				1
'Latifolia'	0,8						1	1
'Purpurea Nana'	0,8						1	1
'Spaethiana'	0,8						1	1

* Upoštevani tudi park graščine Viltuž, Botanični vrt Maribor in Pivola pod Pohorjem

široki do 4 cm, lahko tudi manjši, ob brstih je lahko veliko listov, listni rob nažagan in dlakav ... **'Felderbach'**

- listi enake velikosti kot osnovna oblika, mladi listi progasto rumenozeleni med žilami, proge poleti izginejo ... **'Montefiore'**

11 Listi rdeči

- krošnja jajčasta, veje pokončne in tesno ob deblu, listi močno temnordeči, po robu nažagani ... **'Purpurea Nana'**

12 Listi zeleni

- poganjki cikcakasti, krošnja v obliki polkrogle ali stožca, skuštrana, visoka ali nizka, listi temnozeleni, lahko ovalni, listni rob skodran ... **'Tortuosa'**
- povešava rast poševno navzdol, veje enakomerno porazdeljene po deblu, listi rahlo klinasti ... **'Remillyensis'**
- zvito, razgibano deblo, lahko tudi močno nagnjeno, zavite veje, polkroglasta krošnja, listi enaki osnovni obliki, žile svetlejšje od listne površine ... **'Pagnyensis'**
- krošnja široka do 3 m, v obliki polkrogle, višina do 2 m, veje zavite in med seboj prepletene, upo-

gnjene proti tlor, listna površina oprta na listno dno ... **'Retroflexa'**

- deblo ravno, do 15 m visoko, stranske veje enakomerno upognjene navzdol, drevo je videti kot vodomet, listi zakrivajo strukturo krošnje, listi večji in bolj robati od osnovne oblike ... **'Bornyensis'**
- krošnja na nizkem deblu (od nekaj centimetrov do več kot meter) ploščata, listi rahlo koničasti ... **'Tabuliformis'**
- nizko drevo (do 2 m), po videzu v obliki gobe, enoletni poganjki vodoravni, kasneje se povešijo, veje znotraj krošnje močno prepletene, listi bolj okrogli od osnovne oblike, listni rob jasno nazobčan ... **'Umbraculifera'**
- nizko drevo, grmasta oblika, krošnja okroglasta, listi manjši od osnovne oblike, zaviti ... **'Conglomerata'**
- veje dolge, lokasto upognjene, poganjki dolgi, krošnja v obliki polkrogle, listi temnozeleni, na zunanji strani krošnje zapognjeni navzgor in zgubani ... **'Arcuata'**

13 Listi rdečkasti

- drevo visoko do 1,5 metra, veje usločene navzdol, listi veliki, ovalni, spomladi rdečkasti, brsti rdečerjavi ... **'Tortuosa Purpurea'**
14 Listi zeleni
- krošnja stožčasta, poganjki pod ostrim kotom, listi širši in bolj eliptični kot pri osnovni obliki, rahlo nazobčani in na robu nakodrani ... **'Fastigiata'**
- krošnja stebrasta, gostoolistana, poganjki, ki se razvijajo v močne stranske veje, so vzporedni z deblom, listi močno zeleni, jajčasto ovalni, pogosto širši od osnovne oblike, listni rob dlakav in rahlo nazobčan ... **'Dawyc'**
- krošnja široka, zelo gosta, stebrasta, listi svetlozeleni, ovalni in ožji kot pri osnovni obliki, 8 do 9 parov belkastih stranskih žil, na robu nakodrani in 2- do 3-krat nažagani ... **'Sychrov'**
- drevo je videti kot velika bela omela, poganjki na koncu z dvema ali tremi brsti, veje goste, listi robati, na robovih rahlo nagubani, manjši od osnovne oblike, bolj ovalni, pogosto s 5 pari stranskih žil ... **'Spa'**

15 Listi rdeči

- krošnja stebrasta, poganjki mestoma navzven, konice poganjkov obrnjene navznoter, listi jajčasto eliptični, do sredine poletja rdeči do vijolični, spodnja stran svetleče rdečkasta, pogosto širši od osnovne oblike, listni rob dlakav in rahlo nazobčan, na poletnih poganjkih listi ognjenordeči ... **'Dawyc Purple'**
- veje izraščajo pod ostrim kotom, listi zgoraj zeleno-rdeči, spodaj zelen, proti soncu krošnja temnordeča, listi enaki osnovni obliki ... **'Fastigiata Purpurea'**
- listi nagubani, s krpastim robom in očitnimi večjimi zobci, stranske žile pogosto segajo čez listni rob in tvorijo majhne samostojne listne površine, listi dolgi do 12 cm ... **'Rohan Obelisk'**
- listi nagubani, s krpastim robom in očitnimi večjimi zobci, stranske žile pogosto poženejo preko listnega roba in nato tvorijo majhne listne površine, dolgi do 12 cm, listi široki... **'Red Obelisk'**
- krošnja ozka, listi ovalni, s krpastim robom in manj izraženo nazobčanostjo ... **'Rohan Pyramid'**
- stranski poganjki pokončni, listi spremenljivih oblik, večinoma podobni hrastovim listom, stranske žile pogosto poženejo preko listnega roba in nato tvorijo majhne listne površine, listna površina pogosto nesimetrična ... **'Rohan Minaret'**

16 Listi rumeni

- krošnja stebrasta, poganjki pod ostrim kotom in v mladosti dlakavi, listi dolgi do 12 cm, široki do 8, listni rob rahlo naguban in nazobčan, kot pri osnovni obliki ... **'Dawyc Gold'**

17 Listi zeleni

- iz glavnega debla lahko izrašča navzgor več vej, na katerih so stranski poganjki vodoravno, ali pa iz debla izraščajo stranske veje vodoravno, na stranskih vejah so poganjki povešeni navzdol, skoraj do tal, listi bolj ovalni od osnovne oblike, listne žile svetlejše kot pri osnovni obliki ... **'Pendula'**
- deblo ravno, glavni poganjki izraščajo vodoravno, nato se razvejajo in rastejo povešavo navzdol z grmičastim videzom, habitus stožčaste oblike, listi svetleči, pogosto zapognjeni navzgor, ovalni, listni rob rahlo dlakast, listi imajo pogosto 4 do 5 parov stranskih listnih žil ... **'Miltonensis'**

18 Listi rumeni

- deblo bolj ali manj ravno, v zgornjem delu nagnjeno na eno stran, iz debla izraščajo na vrhu stranski poganjki, ki se spuščajo navzdol, krošnja ozka, listi blede svetlorumeni in nesvetleči ... **'Aureo-Pendula'**

19 Listi rdeči

- iz glavnega debla lahko navzgor izrašča več vej, na katerih so stranski poganjki vodoravno, ali pa iz debla izraščajo stranske veje vodoravno, na stranskih vejah so poganjki povešeni navzdol ... **'Purpurea Pendula'**
- krošnja ozka in ravna, veje izraščajo vodoravno in se nato povesijo, listi enako veliki kot pri osnovni obliki, dno listne ploskve rahlo srčasto ... **'Purple Fountain'**
- krošnja ozka, veje izraščajo iz debla navzdol, listi svetleči, temni... **'Black Swan'**

3.2 Prisotnost sort v Sloveniji

3.2 Presence of cultivars in Slovenia

Popis sort je pokazal, da je v Sloveniji mogoče najti 16 različnih sort, ki rastejo na javnih površinah ali v specializiranih zbirkah, kar je razvidno iz preglednice 1. Drevesnice prodajajo še 4 sorte, ki jih na javnih površinah nismo našli. Največ različnih sort na javnih površinah je mogoče najti v Mariboru, skupaj 6. Na Bledu in v Celju smo našli po 5, v Dobrni pa 3 različne sorte. V Ljubljani smo našli

zgolj 2 sorti. Največ različnih sort (15) smo našli v Arboretumu Volčji Potok, kar je posledica dejstva, da Arboretum predstavlja specializirano zbirko. V naših drevesnicah je mogoče kupiti 12 različnih sort. Največ različnih sort smo našli na parkovnih površinah, le v Ljubljani je večina primerkov zasaženih ob ulicah.

Med najdenimi osebki jih največ (56 %) pripada sorti 'Cuprea'. Sorta je najbolj priljubljena v Ljubljani. Sorta 'Pendula' ima že znatno manjši delež (9 %). Sledijo še 'Purpurea Tricolor' (6 %), 'Asplenifolia' (5 %), in 'Purpurea' (5 %). Druge sorte so, z nekaj izjemami, zastopane le v Arboretumu Volčji Potok.

4 RAZPRAVA

4 DISCUSSION

Predstavljeni določevalni ključ je nastal na osnovi informacij iz različnih virov in je ustrezno orodje za vse, ki želijo zanesljivo prepoznavati različne sorte bukve. Zasnovan je za hitro in preprosto uporabo. Uporabnika vodi od splošnih, dobro opaznih znakov do podrobnosti. Posamezne sorte s podobnimi znaki so v istih skupinah, kar omogoča enostavnejše primerjanje in razlikovanje. Vsako sorto je mogoče določiti v največ treh korakih.

Praktični preizkus ključa na pri nas najdenih sortah (16) je pokazal, da je določevanje enostavno in hitro. Res pa je, da je lahko določevanje nekaterih sort časovno dolgotrajni (večleten) proces, če določanje ne poteka v ustreznem vegetacijskem obdobju. Težave so predvsem pri rdečelistnih in rumenolistnih sortah. Najbolj izstopata rdečelistna sorta 'Cuprea', ki jo je mogoče zanesljivo ločiti od sorte 'Purpurea' šele od poznega poletja naprej ter sorti 'Zlatia' in 'Dawyc Gold', ki imata liste rumene barve le kratek čas spomladi.

Ključa nismo mogli preizkusiti na drugih 60 sortah, saj jih v Sloveniji na javno dostopnih površinah nismo našli. V prihodnje bi bilo treba ključ preizkusiti še na teh sortah in ga po potrebi ustrezno dopolniti.

Vzgoja novih okrasnih sort bukve v svetu je intenzivna. Na trgu so tudi sorte, ki jih ključ ne zajema, saj niso uradno priznane. Drevesnice iz komercialnih razlogov začnejo zelo zgodaj prodajati sadike novih sort, ki so jih vzgojile, kasneje, ko drevo odraste, pa se pogosto izkaže, da gre v resnici za že znano sorto, ki se je le v mladosti malo drugače razvijala. Kljub temu bi bilo treba pozorno spremljati razvoj novih sort in ključ ustrezno dopolnjevati.

Razlog, da smo našli le 20 različnih sort, je verjetno v slabem poznavanju okrasnih sort bukve, poleg tega vodilni proizvajalci ne naredijo veliko za promocijo novih sort. Naše drevesnice večinoma ponujajo zgolj preverjene sorte ali pa tiste, ki se dobro prodajajo. Poleg tega je precej razširjeno mnenje, da bukev sodi le v gozd.

Pestrost sort v posameznih krajih je skromna. Izstopajo predvsem specializirane zbirke, kar kaže na dejstvo, da urejevalci javnih površin okrasnim sortam bukve ne posvečajo večje pozornosti. Skromnost poznavanja različnih sort se kaže tudi v njihovih deležih, saj prevladuje 'Cuprea'. Razlogov za njeno veliko razširjenost je več. Eden glavnih je verjetno ta, da je sorta na pogled privlačna in se ji med vegetacijsko dobo spreminja barva listja, kar jo napravi privlačno za ljubitelje. Ne moremo pa tudi zanemariti dejstva, da je poznavanje različnih sort skromno in zato se ljudje odločajo za sorte, ki so pri nas najbolj razširjene.

Primerjava z DÖNIGOM (1994), ki je na osnovi 450 osebkov v 10 državah ugotavljal deleže posameznih sort, kaže, da se naše ugotovitve o izboru sort bolj ali manj ujemajo z njegovimi, razlike so le v deležih posameznih sort. Popis 118 primerkov je pokazal, da pri nas prevladujejo iste sorte kot drugje v Evropi.

5 POVZETEK

Pregled literature o buki je pokazal, da ne obstaja celovit določevalni ključ za okrasne sorte bukve. Na osnovi zapisov in predstavitev različnih okrasnih sort v literaturi smo izdelali določevalni ključ, s katerim je mogoče določevati 76 različnih okrasnih sort bukve. Ključ smo preizkusili na 16 okrasnih sortah, ki jih je mogoče najti pri nas. Ključ je verjetno najpopolnejše orodje za določanje okrasnih sort bukve do sedaj.

Popisali smo različne sorte bukve, ki jih je bilo mogoče najti na izbranih javnih površinah in specializiranih zbirkah v Sloveniji. Pri tem smo se omejili na Arboretum Volčji Potok, Botanični vrt Maribor, Ljubljano, Celje, Maribor, Dobrna in Bled. Pri okrasnih drevesnicah smo zbrali podatke o sortah v prodaji. Skupaj smo popisali 16 različnih sort, 4 dodatne sorte pa so v prodajnih programih okrasnih drevesnic.

Največ različnih sort (15) smo našli v Arboretumu Volčji Potok. V drugih krajih je zastopanost skromna. Med sortami, ki smo jih popisali, sta

najbolj razširjeni 'Cuprea' in 'Pendula.' Ugotovitve o razširjenosti posameznih sort pri nas se ujemajo z ugotovitvami o siceršnji razširjenosti posameznih sort v Evropi.

6 SUMMARY

An overview of the available literature about European beech revealed there is no complete determination key for European beech cultivars. From the use of different published descriptions we developed a key that can be used for determination of 76 different European beech cultivars. The key was tested on 16 cultivars found in Slovenia. This determination key is, to our knowledge, the best tool for determination of European beech cultivars so far.

We recorded cultivars of European beech that can be found in public places and specialized collections in Slovenia. Our research concentrated on the Arboretum Volčji Potok, the Botanical garden in Maribor, and the towns Ljubljana, Celje, Maribor, Dobrna and Bled. Altogether we recorded 16 different cultivars. Additional 4 cultivars were recorded in ornamental nurseries.

The highest number of different cultivars, 15, was found in the Arboretum Volčji Potok. In other places the number was much lower. The most frequent cultivars were 'Cuprea' and 'Pendula.' Our findings concerning cultivars in Slovenia are similar to the findings for cultivars across Europe.

7 VIRI

7 REFERENCES

- The Hillier manual of trees & shrubs. 1995. Newton Abbot Devon, David & Charles: 704 str.
- BRUS, R. 2005. Dendrologija za gozdarje. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 408 str.
- DÖNIG, G. 1994. Die Park- und Gartenformen der Rotbuche – *Fagus sylvatica* L. Rinteln, Gartenbild Heinz Hansmann: 286 str.
- FELBERMEIER, B., MOSANDL, R. 2002. *Fagus sylvatica* Linne, 1753. Enzyklopädie der Holzgewächse. 27. Erg. Lfg. 03/02. Landsberg am Lech, Ecomed: 20 str.
- KRÜSSMAN, G. 1977. Handbuch der Laubgehölze: Band II, E-Pro. 2. izdaja Berlin, Hamburg, Paul Parey: 466 str.
- MARTINČIČ, A. in sod. 1999. Mala flora Slovenije: ključ za določanje praprotnic in semenk. 3., dopolnjena in spremenjena izdaja. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 845 str.
- MASTNAK, M. 1990. Dendrološke posebnosti Arboretuma Volčji Potok (morfološka variabilnost dendroflora). Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo: 134 str.
- PUSCHNER, M. 2006. Okrasne sorte Bukve (*Fagus sylvatica* L.) v Sloveniji. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 61 str.
- REHDER, A. 1962. Manual of cultivated trees and shrubs. New York, The MacMillan Company: 996 str.
- STRGAR, V. 1982. Pobešava bukev. *Proteus*, 44, 8: 318.
- ŠIFTAR, A. 1974. Vrtno drevje in grmovnice. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 289 str.
- ŠIFTAR, A. 2001. Izbor in uporaba drevnine za javne nasade. Ljubljana, Zavod za tehnično izobraževanje: 193 str.

Evropske ideje iz Galicije za razvoj gozdarskega izobraževanja v Sloveniji

European Ideas from Galicia for the Development of Forestry Education in Slovenia

Nevenka BOGATAJ¹, Janez KRČ², Robert ROBEK³, Mirko MEDVED⁴

Izvleček:

Bogataj, N., Krč, J., Robek, R., Medved, M.: Evropske ideje iz Galicije za razvoj gozdarskega izobraževanja v Sloveniji. Gozdarski vestnik 66/2008, št. 2. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 6. Prevod Breda Misja

Vseživljenjsko izobraževanje odraslih na področju trajnostnega gospodarjenja z gozdovi v Evropi pridobiva na pomenu. Akcijski načrt za gozdove (EU 2006) v petem ključnem ukrepu eksplicitno navaja potrebo po podpori sodelovanja med lastniki gozdov ter krepitevi izobraževanja in usposabljanja v gozdarstvu. Tem vsebinam je namenjen tudi projekt Leonardo da Vinci »Evropske ideje za razvoj izobraževanja lastnikov gozdov v Sloveniji«, ki poteka na Gozdarskem inštitutu Slovenije. Predstavniki petih slovenskih inštitucij so v novembru 2007 spoznavali evropske ideje v Galiciji, ki je ena od sedemnajstih avtonomnih pokrajin Španije. Galicija je s svojo površino, populacijo in gozdnatostjo primerljiva s Slovenijo. Zgodovinske, kulturne, geografske in klimatske razmere so tiste, ki primerjavam dajo povsem novo dimenzijo. Visok delež zasebnih gozdov z izjemno razdrobljeno posejstjo, pomemben vpliv požarne ogroženosti gozdov in spremenjena drevesna sestava s tujerodnimi hitro rastočimi drevesnimi vrstami so dejavniki, ki vplivajo na organiziranost gozdarskih inštitucij, izobraževalne programe, gospodarjenje in varovanje gozdov ter vlogo panog, ki temeljijo na gozdarstvu. Predstavljeno je gospodarjenje z gozdovi na primeru organiziranih lastnikov zemljišč, izobraževanje na Univerzi v Vigu z uporabo informacijsko komunikacijskih tehnologij, strateški pristopi pristojnega pokrajinskega Ministrstva za gozdove in zveza gozdnih posestnikov Silvanus. Kljub različnosti so izzivi gozdarstva v Sloveniji in Galiciji primerljivi in zato cilji marsikje podobni: usmerjenost v višjo učinkovitost gospodarjenja z gozdom, v organizirano sodelovanje lastnikov, v njihovo aktiviranje; umestitev gozdarstva med lokalno problematiko in globalne okoljske izzive ter usmeritev gozdarstva v izobraževanje ter komunikacijo ne le z naravo, temveč tudi z ljudmi.

Ključne besede: vseživljenjsko izobraževanje odraslih, lastniki gozdov, gozdarstvo, Slovenija, Galicija

Abstract:

Bogataj, N., Krč, J., Robek, R., Medved, M.: European Ideas from Galicia for the Development of Forestry Education in Slovenia. Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry) 66/2008, Vol. 2. In Slovenian, abstract in English, cit. lit. 6. Translated by Breda Misja

The lifelong adult education in the field of sustainable forest management gains importance in Europe. The Forest Action Plan (EU 2006) in its fifth key measure explicitly lists the need for supporting the cooperation among forest owners and enhancing the education and training in forestry. These contents are also dealt with in the project Leonardo da Vinci "European Ideas for the Development of Forest Owners Education in Slovenia", taking place at Slovenian Forestry Service. The representatives of five Slovenian institutions were getting to know European ideas in 2007 in Galicia, one of the seventeen autonomous regions in Spain. Galicia's surface, population and forest coverage is comparable to Slovenia. However, historical, cultural, geographical and climatic conditions add a new dimension to the comparisons. A high percentage of private forests with extremely fragmented propriety structure, important influence of fire danger and changed composition with fast growing foreign tree species are the factors affecting the organization of forestry institutions, educational programs, forest management and protection and the role of forestry-based economy branches. Presented are: forest management on the example of forest owners' organization, education on the University of Vigo including information and communication technologies, strategic approaches of the regional Ministry responsible for forests and the forest owners association "Silvanus". Regardless of the differences the forestry challenges in Slovenia and Galicia are comparable and therefore the goals are often similar: focusing on a higher effectiveness of forest management, organized cooperation of owners, activating them; placing the forestry in both local problematic and global environmental challenges and orientation of the forestry toward the education and communication not only with the nature, but also with people.

Key Words: lifelong adult education, forest owners, forestry, Slovenia, Galicia

1 UVOD

Projekt Leonardo da Vinci, z naslovom 'Evropske ideje za razvoj izobraževanja lastnikov gozdov v Sloveniji' je bil izpeljan 10.-17. novembra 2007 z obiskom petčlanske delovne skupine v Galiciji / Španija. Njegov nosilec, Gozdarski inštitut Slove-

¹ dr. N. B., Andragoški center Republike Slovenije, Šmartinska, 1000 Ljubljana,

² doc. dr. J. K., UL BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

³ mag. R. R., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

⁴ dr. M. M., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

Slika 1: Gozdarska fakulteta – na sliki levo krilo z laboratoriji in pisarnami – je bila zgrajena pred dobrim desetletjem. Foto: M. Medved



nije, v njegovem imenu mag. Robert Robek in dr. Mirko Medved, je k sodelovanju povabil Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, ki ga je predstavljal prodekan dr. Janez Krč, Zavod za gozdove Slovenije, ki ga je zastopal Tone Lesnik, spec., Srednjo gozdarsko in lesarsko šolo, v imenu katere je v projektu sodeloval Tomaž Ščuka, dipl. inž. gozd. in Andragoški center Slovenije, iz katerega je sodelovala dr. Nevenka Bogataj. Projekt je le eden od doslej opravljenih korakov sodelovanja omenjenih institucij na področju razvoja izobraževanja lastnikov ter je povezan z:

- primerljivim projektom Leonardo da Vinci 2005 (obisk Finske),
- celovitim raziskovalnim projektom »Intenziviranje pridobivanja in rabe lesa kot podlaga za razvoj trajnostnega gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji« (LES-ZA-GOZD 2006-2008)
- in s potrebami po razvijanju vseživljenjskega učenja (v nadaljevanju VŽU) na področju trajnostnega gospodarjenja z gozdovi.

Temeljnih namenov projekta / obiska je bilo več: spoznati oblike VŽU odraslih na področju gospodarjenja z gozdovi v Španiji, pridobiti vpogled v e-učenje in okoljsko izobraževanje za odrasle in z novimi idejami popestriti usposabljanje/izobraževanje/učenje za odrasle, povezane z gozdarstvom, izmenjati strokovna stališča o metodah in tehnologijah izobraževanja odraslih, v ožji strokovni skupini ovrednotiti prakse in ideje gostiteljev ter jih ob ustrezni kritični presoji uporabiti kot izhodišča za spremembe doma (npr. za nadaljnje projektno delo, razvoj področij, za predloge sodelavcem ipd.).

Program obiska je obsegal tri ključne elemente:

1. obiske objektov (Fakulteta za gozdarstvo Univerze Vigo, skupnost lastnikov gozdov »As Pontes de Garcia Rodriguez«, naravni park Souto da Retorta, botanični vrt ob Višji strokovni gozdarski šoli Pontevedra, vlada oz. Ministrstvo za kmetijstvo (Xunta de Galicia: Conselleria do medio rural), združenje lastnikov gozdov Silvanus, Asociacion profesional de Silvicultores),
2. spoznavanje njihovih učnih kapacitet, delovanja in izobraževalnih pogojev (prostorski pogoji, ponudba programov, e-učenje na Univerzi Vigo) z opazovanjem in predstavitvami ter
3. razpravo o kontekstualizaciji predstavljenega in njeni uporabnosti v domačem okolju.

Projekt je potekal v svojem klasičnem zaporedju: prijava projekta - priprava programa v sodelovanju z gostiteljem - izvedba pripravljalnega sestanka z udeleženci - izvedba izmenjave - oblikovanje posamičnih in skupnega poročila ter diseminacija. Kar je bilo neklasičnega, je bilo hkrati tudi nepričakovano: ob pestrem in obsežnem programu je delovna skupina velik del časa posvetila skupnemu urejanju vtisov ter njihovemu povezovanju z domačimi strokovnimi izzivi.

Gostitelj, **prof. Juan PICOS Martin** z Univerze v Vigu, ki je hkrati Direktor Zveze gozdarskih industrijskih podjetij in je bil prej izvršni direktor kooperative največjih galicijskih gozdnih posestnikov, je predlagal program, organiziral in izpeljal večji del logistike, obenem pa je prevajal in delil z nami nekatere vtise in dileme. Bil je zagotovo steber opisanega projekta in bo tudi za prihodnost ostal močna stična točka med Slovenijo in Galicijo.

Preglednica 1: Primerjava izbranih kazalcev razvitosti za Galicijo in Slovenijo

Kazalec	Galicija	Slovenija
Površina (km ²)	29.574,00	20.273,00
Populacija (v 000)	2.737,00	2.001,00
BDP / preb. (% 2004, če je 100 % EU27 = 100)	81,00	83,30
Povprečna letna rast BDP v obdobju 1995-2004 (%)	2,67	3,92
Migracije (neto, povprečje na 1000 prebivalcev za obdobje 2000-2004)	5,27	1,56
Delež mlajših od 15 let leta 2005 (%)	17,00	20,40
Delež starejših od 64 let leta 2005 (%)	31,50	21,80
Delež zaposlenih v starostnem razredu 15-64 let leta 2005 (%)	61,00	66,00
Delež zaposlenih žensk v starostnem razredu 15-64 let leta 2005 (%)	51,00	61,00
Udeležba v izobraževanju v starostnem razredu 15-64 let leta 2005 (%)	10,00	15,00

Preglednica 2: Primerjava izbranih kazalcev o gozdu za Galicijo in Slovenijo

Kazalec	Galicija	Slovenija
Delež gozda (%)	68,9 % (skupaj z grmičevji) od tega dobra tretjina grmičevja	59,8% (ZGS) oz. 66% (SURS) Razlika so zaraščajoče površine
Lastništvo gozdov	2% javni gozdovi (npr. občina) 98% zasebni (68% individualni lastniki, 30% zasebni gozdovi skup- nosti)	26% državni gozdovi 71% zasebni gozdovi 3% ostali gozdovi
Število individualnih zasebnih gozdnih posestnikov	672.000	315.00 posesti 500.000 solastnikov

2 KAJ SMO OPAZOVALI ?

2.1. Značilnosti Galicije

Galicija leži na severozahodu Španije. Je ena od sedemnajstih španskih avtonomnih pokrajin, ki ima štiri regije: La Coruna, Pontevedra, Lugo in Ourense. Na severu in zahodu jo omejuje atlantski ocean, na jugu meja s Portugalsko ter na vzhodu španski pokrajini Principado de Asturias in Castilla y Leon. Površina Galicije je 29.574 km², kar predstavlja nekaj manj kot 1,5 površine Slovenije.

Galicija ima 2,7 mio. prebivalcev. Poselitev je razpršena, 3/4 prebivalstva živi v naseljih z manj kot 2.000 prebivalci. Gostota prebivalstva v Galiciji (93 prebivalcev/ km²) je nekoliko nižja kot v Sloveniji (99 prebivalcev/km²). Galicijski jezik (galego) se delno razlikuje od uradne španščine, zato so napisi dvojezični. Večina ljudi ne uporablja tujih jezikov, celo študentje in strokovno sodelovanje sta bolj kot v Evropo usmerjeni v špansko govoreče dežele npr. v južno Ameriko.

Primarni sektor v nacionalnem gospodarstvu prevladuje (kmetijstvo, ribištvo, gozdarstvo skupaj z na gozdarstvu temelječo industrijo). Dopolnjujejo ga sektorji preskrbe z energijo, avtomobilska in tek-

stilna industrija. Pokrajina dosega 81% povprečnega bruto domačega proizvoda (BDP) na prebivalca, če za osnovo upoštevamo vseh sedemindvajset držav v EU. Zato je Galicija neto prejemnik evropskih sredstev in ena od treh takih regij v Španiji. Primerjava izbranih kazalcev razvitosti Galicije in Slovenije je prikazana v preglednici 1.

Primerjavo izbranih kazalcev o gozdu in strukturi lastništva za Galicijo in Slovenijo podaja preglednica 2.

Pokrajinski pogled na gozdove v Galiciji je bistveno drugačen kot v Sloveniji in pojasnjuje dejstvo, da kulture in tradicije življenja z gozdom, ob gozdu in od gozda v Galiciji ni. Večinoma smo videli nasade bora in evkaliptusa, iz katerih se pridobiva pretežni del lesne mase (okoli 7 mio. m³ letno, od tega 3 mio. m³ evkaliptusovega lesa, 1,2 mio m³ lesa iglavcev in 2,5 mio. m³ lesa drugih listavcev). Med drevesnimi vrstami prevladuje obmorski bor (*Pinus pinaster*) – 28 % površine. Na 12 % površine prevladuje evkaliptus (*Eucalyptus globulus*), na 14 % površine pa najdemo naravne sestoje doba (*Quercus robur*). Na gozdarstvu temelječe industrije prispevajo 3-4 % regionalnega BDP in zaposlujejo prek 15.000 ljudi



Slika 2: »Leonardovci« pred sedežem agrarne skupnosti »As Pontes de Garcia Rodriguez« (z leve: Tomaž, Juan, Manuelo, Nevenka, Mirko, Janez, Tone). Foto: M. Medved

Težave v Galiciji povzročajo predvsem gozdni požari, nizka ekonomska vrednost gozda za posameznega lastnika, in lokalni kratkoročni interesi industrije. Splošno nevarnost pa predstavlja predvsem suša, ki je tudi naši skupini omogočila nepričakovano tople in sončne pogoje za obisk.

2. 2. Primer gospodarjenja z gozdovi agrarne skupnosti

Razlogi za ustanovitev in registracijo skupnosti »As Pontes de Garcia Rodriguez« kot gospodarja z zemljiščem, so bili predvsem zunanji – grožnja,

da skromno zemljišče bližnja termoelektrarna na premog uporabi za odlagališče odpadkov. Skupna prizadevanja so obrodila sadove, neformalno delujejo iz sredine osemdesetih let, že več kot desetletje pa tudi formalno. Tudi danes skupnost ni neodvisna od zunanjih pobud, le da je tokrat izvor drug - Natura 2000. Na njihovem zemljišču so danes (namesto hribov pepela) postavljene vetrnice za pridobivanje električne energije, pod njimi se pase govedo z lastno blagovno znamko in divji konji, ki opravljajo tudi pomembno gojitveno vlogo pri obvladovanju bujne in težko prehodne podrasti v gozdovih.

Vzpostavili so lastno infrastrukturo (hiška za srečanja ožjega vodstva, piknik prostor za srečanje cele skupnosti). Med načeli njihovega delovanja je ključno »načelo aktivne participacije« (npr. priprava načrtov za gospodarjenje, redno izobraževanje, sodelovanje z nosilci odločanja npr. institucijami, zakonodajalci na področju okoljevarstva, gozdarstva ipd.

2.3 Botanični vrt nenavadnih drevesnih vrst, zmesi in dimenzij ter mesto Santiago de Compostella

Ob morju v bližini Pontevedra je na zasebni posesti v preteklem stoletju nastal zanimiv in botanično pester vrt, v katerem se macesni mešajo s hrasti, evkalipti z novozelandskimi vrstami, sekvoje z bori, palme z mandarinami itd. prav vse pa bujno raste. Lastnik in ustanovitelj je celotno, 52 ha veliko posestvo, zapustil stroki, zato se v kompleksu danes nahaja šola



Slika 3: Združenje uporablja inovativne pristope pri gospodarjenju z naravnimi resursi: turizem, gozdarstvo, kmetijstvo in energetika z roko v roki. Foto: M. Medved



Slika 4 in 5: Evkaliptusi (*Eucalyptus globulus*) v naravnem parku Souto da Retorta so najvišja drevesa v Eropi, polnolesna, še pred stoletnico ...



... z vitkimi debli in krošnjami, ki segajo preko 80 m visoko. Foto: M. Medved

za gozdarstvo in arboristiko, gozdarski raziskovalni inštitut ter protipožarna služba za gozdove.

Ime romarskega kraja, v okolici katerega smo bivali, Santiago de Compostella ima v prevodu nekako takšen pomen: »sveti Jakob iz zvezdnega šotorišča«, ker so romarji nekoč po več stotinah prehojenih kilometrov pred svojimi šotori kurili ognje in je pokrajina spominjala na zvezdno nebo.

2.4 Univerzo VIGO, njene kapacitete ter delovanje

Predstavljene so nam bile občudovanja vredne prostorske kapacitete, opremljeni laboratoriji in povezovanje pedagoškega in raziskovalnega dela. Posebna značilnost delovanja Univerze je intenzivno povezovanje s podjetji ter vpenjanje v mednarodni prostor, zlasti v špansko govorečega. V delo zato vključujejo veliko zunanjih sodelavcev – do 50 % glede na letne potrebe.

Fakulteta omogoča izmenjavo študentov pod okriljem evropskega projekta Erasmus, kar prinaša mednarodne izkušnje in povezave, hkrati pa terja prilagajanje procesa študija pogojem dolgotrajne odsotnosti posamičnih študentov. Univerza v Vigu

ima podpisan sporazum o sodelovanju z Univerzo v Ljubljani.

2.5 Primera učenja s pomočjo informacijsko komunikacijske infrastrukture (IKT)

Gostitelj Juan Picos je dejavno vključen v oblikovanje in uporabo obeh predstavljenih primerov, zato sta bili njegovi predstavitvi zelo vsebinski. Na primeru lastnega predavanja s pomočjo wikisilve je predstavil interakcijo med virom in uporabniki znanja. Izvedba pedagoškega procesa s pomočjo IKT se je pokazala kot uporabna in moderna pa tudi razmeroma preprosta. Wikisilva (<http://silvicultura.wikispaces.com/>) sodelujoče spodbuja k sprotnemu učenju, boljšemu stiku s profesorji, predvsem pa k neomejenemu dostopu do znanja. Vodja pedagoškega procesa z vključevanjem e-učenja lažje spremlja sodelovanje in napredek študentov, ki se na to obliko dobro odzivajo. Prav interaktivne možnosti predstavljajo posebno spodbudo zlasti za dostop do novih virov.

Platforma za e-učenje z naslovom »Okoljsko izobraževanje za zaposlene v malih in srednje velikih podjetjih (ang. SME)« je bila razvita ob

sodelovanju več partnerjev v obdobju 2004-2007 in financiranju Evropskih strukturnih skladov (3 mio €). Čeprav so ESS usmerjeni v ranljive ciljne skupine, je Univerzi uspelo uveljaviti usmeritev v ciljno skupino malih in srednjih podjetnikov, ki se jih je skupno z njeno pomočjo usposobilo prek 4.000. Predstavljene so bile faze realizacije tega projekta, njegova ozka grla, tipi in koordinacija strokovnjakov zanj, potrebna tehnična podpora, predvsem pa pedagoški pristopi do uporabnikov znanja in rezultat projekta. Rezultat je kompleksno in takoj uporabno interaktivno učno okolje, ki ga je mogoče uporabiti tudi za druge ciljne skupine, druga okolja ali prilagoditi za drugačne vsebine. Njegova uporaba terja usposobljene e-mentorje in dorečeno logistiko vodenja dokumentacije.

Odločanje o nadaljnji uporabi e-platforme še poteka, zato v času našega obiska e-platforma ni bila v uporabi in je tudi nismo mogli preizkusiti.

2.6 Strategija Ministrstva za nove, aktivne pristope pri usmerjanju gospodarjenja z gozdovi

Hose A. Meixide Fernandez, tehnični svetovalec za gozdarstvo na Ministrstvu, je predstavil strategije za nove, aktivne pristope pri usmerjanju gospodarjenja z gozdovi v Galiciji. Z njimi hočejo spodbujati gospodarjenje z gozdovi, aktivirati skupno gospodarjenje posameznih lastnikov z majhnimi površinami, ter predvsem doseči boljšo požarno varnost (npr. s sestojnimi in drevsnimi strukturami ter namenskimi rabami zemljišč). Ker je tudi v Galiciji precej zemljišč v lasti tistih, ki so se v preteklosti odselili (okoli 20 % površin!), zakonodajalci razmišljajo o spodbujanju združevanja lastnikov tudi z odpiranjem možnosti gospodarjenja z »nikogaršnjo« zemljo pod pogojem, da so lastniki združeni in da je gospodarjenje na skupnih površinah strokovno vodeno.

Ključno za zakonodajalce je upoštevanje socialnega prestrukturiranja družbe in naslonitev na primere dobre prakse, ki so dejavni (samoiniciativno ali zaradi spodbud) ter že razpolagajo s konkretnimi rezultati. Tako zasnovano gospodarjenje naj bi uravnavalo različne vloge gozdov, pri čemer so za izhodišče postavili ekonomsko komponento gospodarjenja, ki naj pozitivno vpliva na socialne (pod tem pojmom razumejo tudi npr. ohranjanje poseljenosti podeželja) in ekološke vloge gozdov.

V pripravi so nove zakonske podlage, ki bodo omogočale uresničevanje opisanih namer ter gospodarjenje skladno z različno poudarjenimi vlogami

gozda (lesno proizvodno, ekološko, socialno). Zakon bo podlaga za izpeljavo izvedbenih načrtov, ki naj bi bili celovita podlaga za odločanje v konkretnih primerih.

2.7 Zveza gozdnih posestnikov Silvanus

Zvezo gozdnih posestnikov, imenovano »Silvanus, Asociacion profesional de Silvicultores«, je predstavil njen predsednik Antonio De Maria Angulo. Zveza šteje 7.000 članov, ki plačujejo članarino ter zanj dobe brezplačne ali bistveno cenejše storitve.

Zveza zaposluje približno 50 sodelavcev in opravlja naslednje naloge:

- tehnična in pravna podpora za delo z gozdovi (400 načrtov v letu 2006);
- izobraževanje (značilen je dober odziv žensk (40 % udeležencev), pretežno brezplačno izobraževanje, izključno neformalne oblike, uvedli bodo »NPK«, s pomočjo evropskih projektov razvijajo učna gradiva ter izvajajo tudi praktične tečaje. E-učenje ponujajo, vendar je za populacijo, s katero delajo, primernejša kombinacija klasičnega in e-učenja. Skupnostnih oblik še ne razvijajo. Izobraževanje se delno prekriva s promocijo npr. ekološke miselnosti in ozaveščanjem lastnikov gozdov v povezavi s pomenom varstva gozdov pred požari. To je hkrati »kanal« za spodbujanje združevanja lastnikov.
- Že deset let skrbi za certificiranje gozdov (PEFC) in ga promovira s publikacijami, zgoščenkami, plakati, zloženkami itd. Zaradi prevladovanja podeželskega prebivalstva in njegove razmeroma nizke formalne izobraženosti, spletna promocija ni najboljši stični kanal, zato je razvita v omejenem obsegu.
- Aktivnosti na področju varovanja narave z razlagami o biodiverziteti, Naturi 2000 in drugih predpisih, pomembnih za lastnike gozdov in gospodarjenje z gozdovi.
- Individualne aktivnosti (nasveti, organiziranje in nadzor izvedbe del, sodelovanje z drugimi interesnimi skupinami (gobarji, lovci,...).

3 DILEME IN UPORABNOST OPISANIH IZKUŠENJ

Naravno in kulturno okolje Galicije je od Slovenije bistveno drugačno – v Galiciji je tradicija načrtnega gospodarjenja z gozdom kratka, tuje jezike obvlada le peščica ljudi, tujerodne vrste v pokrajini (najbrž) nikogar ne motijo, ipd. Zato dileme, ki so se nam v diskusiji odpirale, niso slučajne:

- Ali se ukrepi gozdarstva v Sloveniji dovolj prilagajajo novim družbenim okoliščinam (npr. staranju družbe, urbanizaciji, uveljavljanju IKT tehnologij za komunikacijo in poučevanje)?
- Ali je ideja Galicijskega Ministrstva, da spremembe doseže s pomočjo zgledov dejavnih (posameznikov, skupin, skupnosti, institucij), prenosljiva tudi v naše okolje glede na našo tradicijo vključevanja tudi prisilnih vzvodov?
- Katero slovensko reklo je močnejše: »V slogi je moč« ali »Vsi za enega, eden za vse« ali »V španoviji še p's crkne«?
- Kako močna je slovenska zadržanost glede vnašanja tujerodnih drevesnih vrst ali preizkušanja njihovega odzivanja na naše naravne in družbene razmere?
- Ali so lahko spremembe podnebja tisti skupni »zunani sovražnik«, ki terja skupen – evropski pristop in združevanje posameznikov v skupnost?

Problemi Slovenije in Galicije so v mnogočem primerljivi, zato so tudi cilji marsikje podobni: usmerjenost v višjo učinkovitost gospodarjenja z gozdom, v organizirano sodelovanje lastnikov, v njihovo aktiviranje, umestitev gozdarstva med lokalno problematiko in globalne okoljske izzive ter usmeritev gozdarstva v izobraževanje ter komunikacijo ne le z naravo, temveč tudi z ljudmi.

Spoznali smo, da so IKT orodja uporabna tako v pedagoških procesih kot za komunikacijo z javnostjo. Primeri wikisilve in e-platforme so bili s tega zornega kota močno izzivalni. Institucije, katerih predstavniki smo sodelovali v projektu, so za njihov razvoj oz. implementacijo zagotovo poklicani. Organizirano združevanje lastnikov pa je bilo zanimivo predvsem zaradi spoznavanja izvorov združevanja (zaznavanje skupne nevarnosti) in načel njihovega delovanja (demokracija, vertikalni pretok informacij, vseživljenjsko učenje). Tudi razmišljanja Ministrstva v zvezi z aktiviranjem gospodarjenja z gozdovi in združevanjem lastnikov v skupnosti smo opazovali s tega vidika.

Uradni cilji projekta Leonardo da Vinci so bili nedvomno doseženi in tudi o doseganju vsebinskih ciljev ter poglobitvi odnosa med predstavniki Galicije in Slovenije ne dvomimo. Nemara od vseh učinkov najbolj daljnosežen in najvrednejši učinek opisanega projekta pa je bilo oplemenitenje individualnega učenja s skupinsko izmenjavo idej med udeleženci projekta.

4 ZAKLJUČEK IN ZAHVALA

Projekt je le eden od partnerskih korakov pri spodbujanju diverzificiranega razvoja gozdarskega izobraževanja v Sloveniji, usmerjen prvenstveno v širok spekter spoznavanja tujih izkušenj z namenom prispevati k spodbujanju posodabljanja usposabljanja gozdnih posestnikov. Predvidoma se bo nadaljeval z novimi skupnimi projekti. »Dodano vrednost« smo sodelujoči zagotovili z izjemnim medsebojnim sodelovanjem in aktivnostjo delovne skupine, ki jutranjega elana običajno ni pretrgala do polnoči.

Gostitelj Juan Picos prejema našo iskreno zahvalo in našo pripravljenost, da mu omogočimo obisk v Sloveniji. Morda smo tudi zaradi njegovega jasnega in intenzivnega nastopa tako aktivno pristopili k nadaljevanju in pripravili pričujoč prispevek za Gozdarski vestnik, osnutek za nadaljevanje projekta Leonardo v letu 2008, razširitev projekta na redna mesečna srečanja ter nenazadnje odločitev za sodelovanje v Tednu gozdov 2008 v okviru možnosti vsakega od sodelujočih.

Pojmi »tinta«, »pulpe« in »tete« naj ostanejo bralcem skrivnost, delovni skupini pa šifra za lep spomin.

5 VIRI

- BOGATAJ, N., Krč, J., Lesnik, T., Medved, M., Ščuka, T. 2007. Evropske ideje iz Galicije za razvoj izobraževanja lastnikov gozdov v Sloveniji. Neobjavljeno skupno poročilo, 7 s., (pri avtorjih)
- MEDVED, M. 2007. Slovenian forestry overview. Lecture. University Vigo, Forestry Faculty, http://www.slideshare.net/silvicultor_07/slovenian-forestry-mmmedved-spain-13-11-07/
- PICOS, J. 2007. Overview of Galician forest economy. Lecture. University Vigo, Forestry Faculty, http://www.slideshare.net/silvicultor_07/galician-forest-sector-slo
- ROBEK, R. 2007. Evropske ideje za razvoj izobraževanja lastnikov gozdov v Sloveniji. Mobility projekt SI/6/A//EX/176106.
2001. O Monte Galego en cifras. Xunta de Galicia, Conselleria de Medio Ambiente, Direccion Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural, 232 s. <http://mediorural.xunta.es/forestal/mtcifras/mtcifras.php>
2006. Sporočilo Komisije Svetu in Evropskemu parlamentu o Akcijskem načrtu za gozdove. Bruselj, COM(2006) 302 konč.

Podiplomski izdelki s področja gozdarstva in varstva naravne dediščine v letu 2007

DOKTORSKE DISERTACIJE S PODROČJA GOZDARSTVA

BOGATAJ, Nevenka

Razumevanje pomena gozda za trajnostni razvoj podeželja v študijskih krožkih: doktorska disertacija = Understanding of forest role for sustainable rural development in study circles: doctoral dissertation. Ljubljana: [N. Bogataj], 2007. XII, 191 str., ilustr.

http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dd_bogataj_nevenka.pdf

COBISS.SI-ID 1837734

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

Mentor: B. Anko, komentor F. Adam.

Signatura GK:DD 81

Avtorski izvleček:

V raziskavi smo preučevali odnos udeležencev študijskih krožkov do podeželja, do gozda in do trajnostnega razvoja z različnimi metodami – s kvantitativno analizo letnih poročil o delovanju študijskega krožka, z anketiranjem, opravljenim junija 2003, z analizo literature in z osebnim neposrednim opazovanjem v obdobju 2001-2005. Ugotovili smo, da so krožkarji – zlasti na podeželju – med seboj povezani s horizontalnim socialnim kapitalom, da imajo do svojega kraja in do gozda posebno skrb in naklonjen odnos, ki za razvoj doslej ni bil aktiviran zaradi pomanjkljivega vertikalnega socialnega kapitala. Te značilnosti so ključne za trajnostni razvoj podeželja. Identificirali smo ključna vprašanja ankete kot kazalce »trajnostnega vedenja« posameznika (pojasnijo 60 % njegove variabilnosti) ter potrdili možnost in uporabnost stratifikacije anketiranih. Z njo smo utemeljili razlike v življenjskem stilu krožkarjev na podeželju in v mestu ter omogočili oblikovanje ciljnih skupin za izobraževanje, za stike z javnostmi in nadaljnje raziskave. Z uporabo interdisciplinarne obravnave raziskovalnih vprašanj smo se izognili omejevanju na merljive entitete in na modelne rešitve. Odgovore na kompleksna vprašanja smo našli s triangulacijo virov in metod, upoštevanjem domače dediščine in vsakdanje realnosti. Posledicno so zaključki takoj in neposredno uporabni.

KUŠAR, Gal

Zanesljivost ugotavljanja volumna dreves in lesne zaloge sestojev z enoparametrskimi funkcijami in stratifikacijo: doktorska disertacija = Reliability of tree volume and stands growing stock estimates using oneparametrical functions and stratification : doctoral dissertation. Ljubljana: [G. Kušar], 2007. XXI, 243 f., ilustr.

http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dd_kusar_gal.pdf

COBISS.SI-ID 1853606

Signatura GK:DD 82

Avtorski izvleček:

Za ugotavljanje lesne zaloge sestojev v Sloveniji uporabljamo enovhodne volumenske funkcije - prilagojene enotne francoske (PEF) tarife. Namen disertacije je ugotoviti, kako zanesljive so enovhodne volumenske funkcije za ugotavljanje lesne zaloge sestojev, in raziskati možnosti njihove izboljšave s stratifikacijo. Na podlagi ocene pravega volumna dreves (vn), izraunanega s pomojo sekcijskih meritev (Newtonov obrazec), smo za drevesne vrste smreko, jelko in bukev izdelali regionalne trovhodne (prsni premer (d), višina drevesa(h) in premer na 7 metrih višine (d7)), dvovhodne (d in h) in lokalne enovhodne (d) volumenske funkcije (tarife) ter preverili njihovo zanesljivost. Na primeru vzornih ploskev v dveh GGE smo drevesom izmerili vhodne parametre d, h in d7 in s pomojo regionalnih trovhodnih volumenskih funkcij izraunali referenčne volumne dreves (vr). Analizirali smo vpliv bonitete rastiša, razvojne faze, drevesne vrste in vpliv socialnega položaja na zanesljivost ocene volumna dreves. Iz referenčnih volumnov dreves smo izraunali regionalne dvovhodne volumenske funkcije (d in h). Z njimi smo izraunali volumne dreves (vrr) in za posamezne stratumne (drevesna vrsta, razvojna faza, rastiše) izraunali lokalne tarife (d). Preverili smo zanesljivost treh metod uporabe tarif. Po sedaj izbranih PEF tarifah ocena povprečnega volumna drevesa odstopa od referenčne povprečno za -5,7 % (-16,7 do e vrsto in razred PEF tarif izberemo optimalno, na podlagi lokalne tar19,5 %).

MARION, Lena

Sezonska aktivnost kambija in njegov odziv na mehanske poškodbe pri mestnem drevju: doktorska disertacija = Seasonal activity of cambium and its response to mechanical wounding in urban trees: doctoral dissertation. Ljubljana: [L. Marion], 2007. XXIII, 182 str.+pril., ilustr.

COBISS.SI-ID 2097318

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

Mentor: P. Oven

Signatura GK:DD 25

Avtorski izvleček:

V letih 2004 in 2005 smo proučevali vitalnost mestnih dreves z vizualnim ocenjevanjem krošenj z metodo po Roloffu in z merjenjem električne upornosti živih tkiv z instrumentom Tree tester. Raziskava je potekala na najpogostejše zastopanih drevesnih vrstah (*Aesculus hippocastanum* L., *Platanus x hispanica* Münchh., *Salix x sepulchralis* Simonk., *Acer platanoides* L., *Tilia* sp., *Acer saccharinum* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Populus nigra* L., *Aesculus y carnea* Hayne L.) v Mestni občini Ljubljana. V letu 2005 smo na ostrolistnih javorjih, navadnih divjih kostanjih in javorolistnih platanah z metodo odvzema mikro izvrtkov proučevali dinamiko in trajanje aktivnosti kambija in nastanka lesa. Odziv kambija na mehanske poškodbe pri različno prizadetih ostrolistnih javorjih smo raziskali v treh časovnih obdobjih med rastno sezono. Interpretacija vrednosti električne upornosti živih tkiv mestnih dreves je zahtevna, zaradi vpliva: drevesne vrste, časa v letu, rastnih razmer, vitalnosti dreves in debeline živih tkiv. Metodo po Roloffu smo dopolnili z opisom vitalnostnih stopenj mehansko poškodovanih krošenj. Zveza med vrednostmi električne upornosti živih tkiv in številom slojev kambijevih celic je bila statistično značilna pri vseh skupinah prizadetih dreves, pri zdravih drevesih pa ne. Manj vitalna drevesa proučevanih vrst so imela v primerjavi z vitalnejšimi manjše število slojev kambijevih celic med rastno sezono, krajše obdobje delitvene aktivnosti kambija in debelinske rasti ter ožje ksilemske branike 2005. Debelinska rast se je v letu 2005 pri vseh treh proučevanih drevesnih vrstah pričela v drugi polovici aprila. Pri prizadetih divjih kostanjih se je zaključila v začetku julija, pri zdravih divjih kostanjih in prizadetih javorjih v drugi polovici julija, pri platanah v prvih dneh septembra, v sredini septembra pa pri zdravih javorjih. Površinski kalus ima z vidika površine, ki jo prekrije ob svojem

nastanku, statičen karakter. Ranitvena tkiva, ki se razvijejo iz površinskega kalusa, imajo pri ostrolistnem javorju kratko življenjsko dobo. Pri zaščiti svežih poškodb s črno PVC folijo nastane največ površinskega kalusa na drevesih, ki so bila poškodovana v drugi polovici rastne sezone, ne glede na njihovo vitalnost. Prekritje poškodb s prevalitvenim ranitvenim lesom je dolgotrajnejši dinamičen proces, ki je sprva odvisen od časa poškodovanja, v nadaljevanju pa predvsem od prizadetosti drevesa in velikosti poškodbe. Rastne razmere dreves v Mestni občini Ljubljana je potrebno izboljšati.

OGRIS, Nikica

Model zdravja gozdov v Sloveniji: doktorska disertacija = Model of forest health in Slovenia: doctoral dissertation. Ljubljana: [N. Ogris], 2007. XVI, 138 f., ilustr.

http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dd_ogris_nikica.pdf

COBISS.SI-ID 2120870

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

Mentor: M Jurc

Signatura GK:DD 84

Avtorski izvleček:

V disertaciji predstavljamo model za ocenjevanje zdravja gozdov v Sloveniji. Model je prostorski z ločljivostjo 1 km * 1 km in ga sestavlja več kot 20.000 celic. Zdravje gozdov ocenjujemo s pomočjo sanitarnega poseka, in sicer v zvezni spremenljivki kot delež lesne zaloge v celici modela. Model smo zgradili s pomočjo metode strojnega učenja M5', ki gradi regresijska odločitvena drevesa. V razvoj modela gozdov Slovenije je bilo vključenih 245 spremenljivk. Model je bil izračunan za tri scenarije podnebnih sprememb in 12desetletnih obdobj, t. j. za obdobje 1981-2100. Z modelom za ocenjevanje zdravja gozdov smo preskušali tri hipoteze: (1) zdravstveno stanje gozdov v Sloveniji se bo zaradi podnebnih sprememb poslabšalo; (2) gozdovi s spremenjeno drevesno sestavo so labilnejši, tako v obdobju 1995-2005 kot v podnebnih spremembah; (3) zdravje gozda v Sloveniji se bo zaradi podnebnih sprememb v gozdovih s spremenjeno drevesno sestavo bolj poslabšalo kot v gozdovih z ohranjeno drevesno sestavo. Vse tri hipoteze so potrjene. (1) Povečal se bo povprečni delež potencialne sanitarne sečnje v lesni zalogi (povprečno 0,02-0,05 % lesne zaloge na 10 let) in povečala se bo potencialna površina, kjer se lahko pojavi sanitarna sečnja

(povprečno 72-111 km² na 10 let). Hipotezo (2) pre-
skušamo s pomočjo enostavne analize variance, kjer
je odvisna spremenljivka povprečni delež sanitarne
sečnje v lesni zalogi in faktor stopnja ohranjenosti
drevesne sestave. S tveganjem, manjšim od 0,05,
trdimo, da obstaja statistično značilna razlika vsaj
med dvema povprečnima sanitarnima sečnjama
po stopnjah ohranjenosti drevesne sestave tako v
obdobju 1995-2005 kot v podnebnih spremembah.
Hipotezo (3) smo preskušali z intervalomzaupanja
za razliko povprečij in t-preskusom. V gozdovih s
spremenjeno drevesno sestavo bo povprečni sani-
tarni posek pri 95 % zaupanju za 2,05-3,38 % lesne
zaloge večji kot v gozdovih z ohranjeno drevesno
sestavo, če privzamemo Smolejevo klasifikacijo
ohranjenosti drevesne sestave. Rezultat disertacije
so tudi modeli za ocenjevanje potencialne sanitarne
sečnje zaradi žuželk, žleda, dela v gozdu in drugih
vzrokov (po klasifikaciji sanitarne sečnje Zavoda
za gozdove Slovenije), katerih projekcije so bile
izračunane za tri scenarije podnebnih sprememb
do konca 21. stoletja. Potencialnih sanitarnih sečenj
zaradi žuželk bo predvidoma več, zaradi žleda
in dela v gozdu manj, in zaradi drugih vzrokov
drastično več.

DOKTORSKA DISERTACIJA S PODROČJA VARSTVA NARAVNE DEDIŠČINE

VARLJEN Bužan

Elena. Filogeografska analiza kot osnova za oceno var-
stva statusa reliktna dinarske voluharice (*Dinaromys*
bogdanovi): doktorska disertacija = Phylogeography
and conservation of relict martino's vole (*Dinaromys*
bogdanovi): doctoral dissertation. Koper: [E. Varljen
Bužan], 2007. XV, 157 str., ilustr.

COBISS.SI-ID 1868710

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,
medoddelčni študij Varstvo naravne dediščine

Mentor: B. Kryštufek

Signatura GK: DD 83

Avtorski izvleček:

Dinarska voluharica (*Dinaromys bogdanovi*) je
endemična vrsta Balkanskega polotoka (filogenetski
in biogeografski relikv; paleoendemit), ki se je razvila
v balkanskih ledenodobnih zatočiščih. Raziskava
genske strukture populacij in določitev filogenetskega
položaja dinarske voluharice temelji na polimorfizmu
gena, ki kodira citokrom b mitohondrijske DNA,
izolirane iz muzejskih vzorcev.

Raziskava filogenetskih odnosov med sorodnimi
taksoni kaže monofiletski sestrski odnos med rodo-
voma *Dinaromys* in *Prometheomys*. Molekularna
ura, umerjena glede na razmerje v številu transverzij,
na tretjem kodnem mestu v nukleotidnem zaporedju
uvršča cepitev rodov v čas pred 6,2 milijona let.

V filogenetsko analizo je bilo vključeno 47 mito-
hondrijskih haplotipov dinarske voluharice. Z neod-
visnimi filogenetskimi pristopi smo med populacijami
potrdili obstoj treh visoko divergentnih, alopatričnih,
filogeografskih linij (severozahodne, centralne in
jugovzhodne). Razširjenost haplotipov je posledica
koračne ekspanzije izvirne populacije v severnem
delu Jadrana prek Neretve in Drima pred približno
1,3 milijona oziroma 0,35 milijona leti. Populacije
znotraj filogeografskih linij dinarske voluharice se
genetsko značilno razlikujejo, kar je posledica daljših
obdobjih izolacije v ledenih obdobjih. Zmanjševanje
nukleotidne raznovrstnosti med filogeografskimi
skupinami v smeri severozahod – jugovzhod potrjuje
postopno širjenje areala in je skladno s paleontolo-
škimi podatki. Filogeografska analiza populacij je
potrdila obstoj treh centrov diferenciacije znotraj
balkanskega ledenodobnega zatočišča.

Dinarska voluharica kaže vse tri oblike redko-
sti Rabinowitzovega modela: majhen areal, nizke
populacijske gostote in visoko specifičnost v izbiri
habitata. Vidiki redkosti so še zlasti poudarjeni v
severozahodni kladi. Areal vrste se je krčil še v zadnjih
desetletjih, verjetno kot posledica kompeticijskega
izključevanja s strani snežne voluharice zaradi
enakih habitatnih preferenc. Naši rezultati kažejo,
da je dinarska voluharica verjetno edini še živeči
predstavnik razvojne linije rodu *Pliomys*, za katerega
velja, da je dokončno izumrl pred približno 30.000
leti. Izumrtje dinarske voluharice bi zato pomenilo
izgubo enkratne genetske informacije, zato vrsta
zasluži ustrezno varstveno pozornost. Predlagamo
vzpostavitev dolgoročnega monitoringa populacij
in oceno demografskih parametrov s pomočjo
molekularnih markerjev.

MAGISTRSKE NALOGE V LETU 2007 S PODROČJA GOZDARSTVA

ROZMAN, Jurij

Ekologija pomlajevanja drugotnega smrekovega
gozda v visokogorskem vegetacijskem pasu Kara-
vank: magistrsko delo = Regeneration ecology of
the replacement norway spruce forest on the alti-
montane vegetation belt in Karavanke: master of

science thesis. Ljubljana: [J. Rozman], 2007. XIII, 145 str., ilustr.

COBISS.SI-ID 1900454

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

Mentor: Jurij Diaci, somentor: Igor Dakskobler
Signatura GK:MD 110

Avtorski izvleček:

Gozdna paša, oglarjenje in golosečni sistem s sadnjo smreke so gozdove v Jelendolu v veliki meri spremenili v enodobne smrekove sestoje, ki s staranjem postajajo vedno bolj občutljivi na razne motnje. Naravna obnova teh gozdov je zelo težavna, uspeh obnove pa je ključni element trajnosti gozda in vseh njegovih funkcij. Z raziskavo smo želeli ugotoviti, kateri dejavniki vplivajo na uspešnost naravnega pomlajevanja. V ta namen smo v sestoji in v različno velikih vrzelih postavili sistematično mrežo 542 ploskev v velikosti 1,5 m x 1,5 m. Proučili smo število, višino in višinski prirastek mladja v odvisnosti od direktnega in difuznega sevanja, mikroreliefa, globine tal, debeline organskih horizontov, lesnih ostankov in zeliščne plasti. Ugotovili smo, da je v prisojnih legah v altimontanskem pasu za preživetje in rast mladja potrebna predvsem zadostna količina difuznega sevanja, medtem ko direktno sevanje na pomlajevanje deluje zaviralno. Na pomlajevanje smreke ugodno vpliva prisotnost velikih lesnih ostankov. Obstoječe velikopovršinsko enodobne smrekove sestoje je potrebno postopno prevzgojiti v mešane, skupinsko raznodobne gozdove. Najboljšo nasamenitev dobimo pod sestojem in v malih vrzelih, kjer manjka 2-5 odraslih dreves. Za preživetje zadostnega števila klic in nadaljnjo rast je potrebna predvsem zadostna količina difuznega sevanja. To dosežemo z oblikovanjem ozkih in podolgovatih vrzeli v smeri vzhod-zahod. Ko nekateri osebki v mladju že dosežejo 10 cm višine, nadaljujemo s širitvijo vrzeli predvsem na južnem robu.

ROŽEN Bergar

Dušan. Vpliv svetlobe na razrast bukovega mladovja v gospodarskem gozdu in pragozdu na dinarskih jelovo-bukovih rastiščih Kočevskega Roga: magistrsko delo = Effects of light on growth and morphology of beech seedlings nad saplings in an old-growth and managed Dinaric beech-fir forest in Kočevski Rog: M. sc. thesis. Ljubljana: [D. Rozenberger], 2007. X, 107 f., ilustr.

http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/md_rozenberger_dusan.pdf

COBISS.SI-ID 2121126

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

Mentor: J. Diaci, somentor: R. Brus

Signatura GK:MD 112

Avtorski izvleček:

Raziskave bukovega mladovja različne starosti smo opravili v pragozdnem rezervatu Rajhenavski Rog in na primerljivih rastiščih v gospodarskih sestojihv gozdnogospodarskih območjih Kočevje in Novo mesto. Raziskavo smo opravili v sestojnih vrzelih z mladovjem, praviloma ne višjim od 2 m, in obravnavali vrzeli velike od 200 do 1.200 m². Na vsaki raziskovalni ploskvi znotraj vrzeli smo merili in ocenjevali različne parametre in med njimi tudi obliko razrasti terminalnega poganjka (enoosen, rogovilast ali metlast) ter obliko razrasti celotnega osebka bukovega mladovja (enoosen raven, deformacijastebla ali plagiotropen). Na vseh točkah smo izmerili svetlobo. V vrzelih srednje vrednosti relativne svetlobe niso presegale 17 %, pod zastorompa so bile okoli 3 %, kar je blizu minimuma, ki še omogoča nemoten razvoj pomladka. Z vidika bodoče kakovosti bukovih dreves so najbolj neugodne metlasta in rogovilasta razrast glavnega poganjka, ter plagiotropna razrast celotnega osebka bukovega mladja. Delež osebkov z metlasto razrastjo glavnega poganjka se povečuje, osebkov s plagiotropno razrastjo pa zmanjšuje, s povečevanjem vrednosti relativne direktne in razpršene svetlobe. Med deleži posameznih tipov razrasti osebkov bukovega mladovja razlik med gospodarskim gozdom in pragozdom nismo ugotovili. V obeh primerih je okoli 40 % vseh osebkov imelo neugodno razrast, kar ob zadostni gostoti in predpostavki, da nidrugih izrazitih neugodnih dejavnikov, ki bi povečevali smrtnost osebkov bukovega mladovja, ne pomeni izrazitega problema pri negi mlajših razvojnih faz.

MAGISTRSKE NALOGE V LETU 2007 S PODROČJA VARSTVA NARAVNE DEDIŠČINE

JOGAN, Lara

Ohranjanje kraških travišč in nanje vezanih kvalifikacijskih vrst iz nature 2000 : magistrsko delo = Conservation of Karst grasslands and their qualifying species for Natura 2000: master's thesis. Ljubljana: [L. Jogan Polak], 2007. XV, 171 str., ilustr.

COBISS.SI-ID 1929894

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,
medoddelčni študij Varstvo naravne dediščine.

Mentor: D. Hladnik

Signatura GK:MD 111

Avtorski izvleček:

V nalogi preučujemo kraška travišča (*Scorzone-retalia villosae*) v občini Komen. Namen naloge je bil preučiti, s kakšno rabo so se ta travišča ohranila do danes in s kakšno usmerjeno rabo jih lahko ohranimo v prihodnje oz. kje so realne možnosti za uresničitev teh naravovarstvenih ciljev glede na stanje na področju sosfere in na razmere v prostoru. Poseben poudarek je na kvalifikacijskih vrstah metuljev in ptic iz evropskega ekološkega omrežja Natura 2000, ki so vezane na kraška travišča. Na podlagi terenskega popisa rabe tal in ugotavljanja razširjenosti kraških travišč, popisa ptic in metuljev ter zgodovinske primerjave v rabi tal na treh raziskovalnih ploskvah smo ugotovili, da so ta travišča še razširjena na naših raziskovanih ploskvah in da je pestrost ptic in metuljev zaenkrat še visoka. Rezultati popisov ptic in metuljev pa nas opozarjajo, da je optimalna stopnja pestrosti habitatov in mozaične strukture krajine že presežena. Trend zaraščanja v smeri gozda napreduje zelo hitro in kmetijstva v vlogi nekdanjega vzdrževalca kulturne krajine ni več. Na občinski ravni predlagamo nekatera območja in načine usmerjene kmetijske rabe, s pomočjo katerih bi lahko vsaj delno ohranili primerne habitate obravnavanih kvalifikacijskih vrst.

PIPAN, Blaž

Registracija fitofarmaceutskih sredstev v luči varstva naravne dediščine: magistrsko delo = Registration of plant protection products in the scope of natural heritage protection: M. Sc. Thesis. Ljubljana: [B. Pipan], 2007. XIII, 94 f., [2] f. pril., ilustr.

COBISS.SI-ID 590199

http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/md_pipan_blaz.pdf

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,
medoddelčni študij Varstvo naravne dediščine.

Mentor: M. J. Toman

Signatura GK: MD 113

Avtorski izvleček:

V magistrski nalogi predstavijo uporabo matematičnih modelov, ki se uporabljajo za napovedovanje koncentracij aktivnih snovi fitofarmaceutskih sredstev (v nadaljevanju FFS) v tleh in pri spiranju v podtalnico. Največ se uporabljajo v procesu registracije FFS. V nalogi na primeru dveh FFS-jev Verita (aktivni snovi fosetil Al in fenamidon) in Poncho (aktivna snov klotianidin) pokažejo, da FOCUS scenariji za presojo koncentracij ne zadoščajo za slovenske razmere. Potrdijo hipotezo, da ni smislen tudi en sam standardni slovenski scenarij. Opozorijo na dejstvo, da standardni scenariji ne pripadajo eni populaciji, gledano statistično. Izberejo dva FFS-ja: Verito in Poncho. Pokažejo, da pri obeh FFS-jih lahko nastopijo koncentracije, ki presegajo dovoljene koncentracije aktivne snovi v izcedku večkratno. Od možnih modelov so izbrali PELMO, ker omogoča najbolj enostaven vnos lastnih vhodnih podatkov za klimo in tla. Izbrali so dve lokaciji: Tešanovci in Kogel in zanj pripravili vse potrebne vhodne podatke. Na voljo so imeli klimatske podatke za 10 zaporednih let, ki so jih po enakih postopkih kot avtorji standardnih FOCUS scenarijev razširili na 26 let. Podatki o tleh so bili pretežno kvalitativne narave in so jih morali pretvoriti v kvantitativne, ki jih zahtevajo vsi modeli. Za potrebe varstva naravne dediščine opozorijo na dejstvo, da model - PELMO omogoča zanesljivo presojo možnih koncentracij v tleh in izcedku in tako na neki izbrani lokaciji da odgovor ali izbrani FFS ogroža organizme v tleh in povzroča nedopustne koncentracije v izcedku.

Maja BOŽIČ, univ. dipl. bibl.

Vodja Gozdarske knjižnice
in INDOK dejavnosti



INNOVAWOOD EDU – podpora vseživljenjskemu učenju v lesarstvu in gozdarstvu

Leonardo da Vinci projekt INNOVAWOOD EDU - Transnacionalna mreža za izboljševanje vseživljenjskega učenja (VŽU) v evropskem gozdarskem in lesnopredelovalnem sektorju, katerega glavni namen je oblikovati evropsko mrežo za izboljševanje vseživljenjskega učenja (VŽU) v gozdarskem in lesnopredelovalnem sektorju, prehaja v zaključno fazo.

Koordinator projekta je mednarodna organizacija INNOVAWOOD iz Irske, ki združuje štiri evropske gozdarsko-lesarske mreže (Eurofortech, Eurifi, Eurologna and Eurowood) s ciljem doseganja učinkovite podpore podjetjem na področju razvoja, usposabljanja zaposlenih, prenosa znanj in inovativnosti. V projektu sodeluje 15 držav EU, kot partner iz Slovenije pa sodeluje Lesarski grozd.

Ključni problemi, kateri so pomenili izziv za izvedbo projekta, so;

- razdrobljenost evropskega gozdarstva in lesnopredelovalnega sektorja, ter nujna potreba po izmenjavi izkušenj ter inovacij, še posebno v razširjeni Evropi,
- znaten primanjkljaj znanj in veščin, pomanjkanje preglednosti poklicnih kvalifikacij in kompetenc v evropskem gozdarstvu in lesnopredelovalnem sektorju.

Glavni rezultati projekta bodo;

- Metoda za identifikacijo potreb po znanjih in veščinah v gozdarstvu in lesnopredelovalnem sektorju: potrebe "družbe znanja".
- Sistem za primerjanje vrzeli v znanju in veščinah z ponudbo VŽU.
- InnovaWood virtualni učni center (platforma za razširjanje naprednih programov usposabljanja, e-učenja, učnih materialov v različnih jezikih in komunikacijsko orodje med učitelji in učenci iz različnih evropskih držav).
- Katalog dobrih praks VŽU v evropskem gozdarstvu in lesnopredelovalnem sektorju.

S temi glavnimi rezultati bo mednarodna mreža INNOVAWOOD prispevala k večji fleksibilnosti obstoječih centrov VŽU v evropskem gozdarstvu in lesnopredelovalnem sektorju.

Več o projektu si lahko preberete na spletni povezavi: <http://www.innovawood.com>.

Ob zaključku projekta marca letos bodo predstavljeni tudi vsi rezultati projekta, kateri verjamemo, da bodo zanimivi tudi za vašo organizacijo. **V kolikor želite biti obveščeni o rezultatih projekta, nam to sporočite na e-pošto: grozd@sloles.com.**

Bernard LIKAR, dipl.inž.les., Lesarski grozd

IZ POROČILA O DELU ZAVODA ZA GOZDOVE SLOVENIJE ZA LETO 2007

Izobraževanje lastnikov gozdov

Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) je izvedel 96 predavanj za lastnike gozdov, ki se jih je udeležilo skupno 2.437 udeležencev. Predavanja so obsegala 17 različnih tem. Največ udeležencev se je udeležilo predavanj o gozdnih prometnicah (437 udeležencev), o varstvu gozdov, (250 udeležencev) in o gozdni tehniki – novih tehnologijah (164 udeležencev).

ZGS je organiziral 145 tečev za gozdno tehniko, ki se jih je udeležilo 2.414 udeležencev in 56 delavnic za gojenje in varstvo gozdov, ki se jih je udeležilo skupno 1.083 udeležencev.

Izvedenih je bilo 31 ekskurzij za lastnike gozdov, ki se jih je udeležilo 1.518 udeležencev.

ZGS je izdal lastnikom gozdov 62.970 odločb v upravnem postopku.

Objavljenih je bilo 258 prispevkov za lastnike

gozdov v medijih o 35 različnih temah. Največ prispevkov za lastnike gozdov v medijih s širšim dosegom je obravnavalo gozdne živali in lov, varstvo gozdov, gojenje gozdov, v lokalnih medijih pa varstvo gozdov gozdno tehniko in varno delo ter naravovarstvo.

Delovalo je 10 študijskih krožkov, ki so jih vodili usposobljeni mentorji ZGS.

Izvedena je bila 10. podelitev priznanj najbolj skrbnim lastnikom gozdov. Prireditve se je udeležilo nad 80 udeležencev. Od leta 1999 je priznanje prejelo že 140 lastnikov gozdov.

Delo z javnostjo

V letu 2007 je samo centralna enota ZGS sodelovala na različnih področjih z več kot 80 različnimi organizacijami doma in v tujini.

ZGS je javno predstavil ali objavil 49 prispevkov za strokovno javnost. Največ teh prispevkov je bilo o divjadi in lovstvu, načrtovanju razvoja gozdov in o naravovarstvu.

V bibliografijo po Cobisu je bilo zajetih 23 prispevkov ZGS.

Izvedenih je bilo 234 različnih dejavnosti za popularizacijo gozdov, ki se jih je skupaj udeležilo blizu 23.000 udeležencev.

V medijih je bilo objavljenih 279 popularizacijskih prispevkov ZGS.

V tednu gozdove 2007 je ZGS izvedel 90 različnih dejavnosti, ki se jih je udeležilo okrog 7.000 udeležencev.

Za Dan Zemlje je ZGS izvedel ali sodeloval v 60 aktivnostih, ki se jih je udeležilo okrog 3.700 udeležencev.

ZGS je izvedel 713 različnih dejavnosti za šolsko mladino, ki se jih je udeležilo nad 19.700 udeležencev. Med izvedenimi dejavnostmi prevladuje vodenje po gozdnih učnih poteh, ki jih je bilo 416.

Spremljanje objav v medijih po geslih gozd, gozdarstvo, Zavod za gozdove Slovenije, lov, divjad in nesreče pri delu v gozdu je pokazalo skupno 6.668 kratno pojavljanje omenjenih gesel v 4.011 objavah. ZGS je bil izrecno naveden v 30 % vseh objav. Večina objav o ZGS je bila nevtralnih in pozitivnih. Nekatere teme o katerih so objavljali mediji naklonjeno: dan zemlje, teden gozdov, gozdne učne poti, izobraževanje lastnikov gozdov, državno prvenstvo lastnikov gozdov, gospodarjenje z gozdovi na območju Železnikov. Tema o kateri so mediji najbolj pogosto objavljali nenaklonjeno je bil odstrel medvedov. Število objav o nesrečah pri delu v gozdu je bilo najvišje v prvem tromesečju (28 objav).

V letu 2007 so bile opravljena vzdrževalna dela na 59 gozdnih učnih poteh, od tega je bilo na 31 poteh opravljeno redno vzdrževanje, na 7 poteh investicijsko vzdrževanje (večja vzdrževalna dela) in 2 postavitvi novih poti. Poleg tega je ZGS strokovno svetoval pri delih na 19 gozdnih učnih poteh.

Tone LESNIK

Opomin gospodarjem zastran zakožnega črva v smrekah

IZ KRANJA 17. MAJA

Smrekovina v naših gojzdh je letos v veliki nevarnosti. Huda suša lanskega leta umorila je mnogo smrek, posebno v strmih logih, kakor se nahajajo na bregovju obSavi, kjer le plitva prst skalovje krije. Zaredil se je v sušicah zakožni črv (Borkenkäfer), ki je smrekovini strašno škodljiv, kakor smo že večkrat v »Novicah« brali. Prebiva ta kukec najraje v suhih smrekah in v smrekovem štorovju, kadar mu pa takega prebivališča primanjkuje, napade tudi zdrave in dorašene smreke, ter svoj zaplodek (zalego) pod skorjo ali lubje zarine. Črviči se živijo z ličjem, katero na vse strani križem pregledajo in živo moč lesu v kratkem zatrejo.

Vidi se v naši okolici mnogo smrek vsake debelosti, ki so sicer še zelene in so tudi pomladanske mladike pognale, vendar je njih barva nekoliko bolj rjavkasto zelena memo drugih in pa, če so ravno zelene, že omagujejo (venijo).

Naletel sem unidan na kmeta v gojzdu blizu Čirčič, ki svoje smrečje žalostno ogleduje. Praša me: kaj da ta nova božja kazen pomeni, ker smreke na videz zdrave se v tako ugodnem vremenu, kako je letošnje, tako hitro začenjajo sušiti. Sekiro sva imela

pri rokah, odsekava nekoliko skorje od smreke, ki se je nama boleha dozdevala, in glejte! gomazelo je pod njo vse polno červičev. Gledava čez Savo na desni breg, kjer ima premožen gospodar velik in lep smrekov gojzd, pa že od dalječ sva naštela več ko 50 smrek, ki bodo preden dojde sv. Jakob, že rujave postale.

Nevednem kmetu, kateremu se je to od nekaj znana, stara smrečja bolezen nova božja kazen zdela, lastnosti tega škodljivega kukca razloživši prosim tudi »Novice«, naj sopet opomni posestnike gojzdov, da brž ko brž vse sušice z gojzdov spravijo, jih omajijo, skorjo pa, v kateri zarod tega mrčesa prebiva, vso sažgejo, preden da kukec, ki h koncu tega in v začetku prihodnjega meseca roji, svoj zarodek sopet smrekovi koži podtakne.

To je edina pa gotova pomoč odvrniti nadlogo hosti; al čisto vse tako smrečje se mora pobrati iz gojzda. Le povrh in nečimerno to storiti, ne pomaga nič, in škoda velika je potem res kazen božja nemarnega gospodarja!

Novice gospodarske, obertne
in narodne, 21. maj 1862

Zveza gozdarskih društev Slovenije ima na zalogi:

- Gozd in gozdarstvo Slovenije, posodobljena izdaja.
- Mateja Cojzer: Prirejen ključ za določanje izbranih vrst gozdnih praproti.
- Mirko Medved, Boštjan Košir: Varno delo pri sečnji.
- Franci Furlan, Boštjan Košir: Varno delo s traktorjem pri spravilu lesa.

V teh dneh gre v tisk:

NACIONALNI GOZDNI PROGRAM

Naročila sprejema Zveza gozdarskih društev Slovenije, Večna pot 2,
1000 Ljubljana.

Gozdarski vestnik, LETNIK 66 • LETO 2008 • ŠTEVILKA 2

Gozdarski vestnik, VOLUME 66 • YEAR 2008 • NUMBER 2

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

Glavni urednik/*Editor in chief*
mag. Franc Perko

Uredniški odbor/*Editorial board*

doc. dr. Robert Brus, Franci Furlan, Dušan Gradišar, Jošt Jakša,
dr. Klemen Jerina, dr. Aleš Kadunc, doc. dr. Darij Krajčič,
prof. dr. Ladislav Paule, dr. Primož Simončič, prof. dr. Heinrich Spiecker,
dr. Mirko Medved, prof. dr. Stanislav Sever, mag. Živan Veselič,
prof. dr. Iztok Winkler, Baldomir Svetličič

Dokumentacijska obdelava/*Indexing and classification*
Maja Božič

Uredništvo in uprava/*Editors address*
ZGD Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA
Tel.: +386 01 2571-406

E-mail: franc.v.perko@siol.net
Domača stran: <http://www.dendro.bf.uni-lj.si/gozdv.html>
TRR NLB d.d. 02053-0018822261

Poštšina plačana pri pošti 1102 Ljubljana
Letno izide 10 števk/ *10 issues per year*

Posamezna številka 6,26 EUR. Letna naročnina:
fizične osebe 33,38 EUR, za dijake in študente
20,86 EUR, pravne osebe 91,80 EUR.

Izdajo številke podprlo/*Supported by*
Javna agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije
in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS

Gozdarski vestnik je eferiran v mednarodnih bibliografskih zbirkah/*Abstract from
the journal are comprised in the international bibliographic databases:*
CAB Abstract, TREECD, AGRIS, AGRICOLA.

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*



Preminula jelka – prostor za novo
življenje. Foto: Franc Perko