

- UVODNIK 394 **Franc PERKO** Odmrlo drevje v gozdovih
- ZNANSTVENE RAZPRAVE 395 **Aleš KADUNC**
Odmrl les v bukovih sestojih: podaljševanje proizvodnih dob ali opustitev pridobivanja lesa?
Dead wood in beech stands: production periods prolongation or wood harvest abandoning?
- 406 **Mojca ŠRAJ, Aleš LAH, Mitja BRILLY**
Meritve in analiza prestreženih padavin navadne breze (*Betula pendula* Roth.) in rdečega bora (*Pinus sylvestris* L.) v urbanem okolju
Measurements and Analysis of Intercepted Precipitation of Silver Birch (Betula pendula Roth.) and Scots Pine (Pinus sylvestris L.) in Urban Area
- STROKOVNE RAZPRAVE 417 **Jošt JAKŠA**
Zdravje gozda
Zaščita naravnega mladovja in sadik gozdnega drevja pred rastlinojedo parkljasto divjadjo
Protection of the Natural Young Growth and Forest Tree Seedlings from the Herbivorous Cloven Hoof Game
- 434 **Alojz BUDKOVIČ**
Gospodarski načrt Pokljuka (1888–1908)
- 442 **Tomaž POLAJNAR, Tina ZADRAVEC, Ani ZAVRL BOGATAJ**
Nega in vzgoja visokovrednega lesa
High Quality Wood Treatment and Growing
- GOZDARSTVO V ČASU 445 Javni razpis za dobavo sadik gozdnega drevja za obdobje 2009-2012
- IN PROSTORU 447 **Aleksander MARINŠEK**
Gozdovi in gozdarstvo v jugozahodni Anatoliji
- 452 **Tone UDOVIČ** Srečanje druge generacije gozdarske srednje šole
- 453 RIM-FAO, Predstavitev slovenskih gozdov na osrednji prireditvi ob Evropskem tednu gozdov
- 454 Evropski Teden Gozdov, 20-24 oktober 2008
- KNJIŽEVNOST 455 **Jošt JAKŠA** Gozdna fitopatologija

Odmrlo drevje v gozdovih

Resolucija o nacionalnem gozdnem programu na pomembno mesto postavlja tudi ohranjanje biotske raznovrstnosti gozdov na vrstni in genski ravni.

Če upoštevamo le vrstno raven, se v grobem srečamo z dvema usmeritvama:

- Pri načrtovanju in gospodarjenju z gozdovi je treba pozornost nameniti avtohtonim drevesnim vrstam – graditeljicam, še posebno pa spremljevalkam in manjšinskim vrstam gozdnih združb, ki so ogrožene zaradi razmer v okolju oziroma zaradi njihovih posebnih ekoloških lastnosti (brek, skorš, tisa, mokovec, jerebika, bresti, javorji, jeseni). Pri tem se srečamo z naravno obnovo z rastišču primernimi drevesnimi vrstami. Naravna obnova in manjšinske drevesne vrste so ogrožene zaradi neuskkljenih odnosov med rastlinsko in živalsko komponento v gozdovih.
- Ker so gozdovi habitati rastlinskih in živalskih vrst, je treba pri gospodarjenju in rabi gozdov skrbeti tudi zanje. Ker v gospodarjenih gozdovih ponavadi primanjkuje odmrlega debelejšega drevja, je treba ohraniti in ustvariti tudi tovrstne habitate.

In prav odmrlemu lesu bi želeli nameniti nekaj besed. Tovrstni habitati lahko nastanejo po dražji poti, pa tudi po manj dragi. Ekonomsko dražja je gotovo opustitev gospodarjenja ali podaljševanje proizvodnih dob prek optimalnih. Ker moramo ustvariti habitate na vseh kategorijah lesnoproductivne sposobnosti rastišč, tudi na najboljših, s prometnicami odprtih območjih, to ni tako preprosto. Vendar pa mogoče lahko tudi z majhnimi žrtvami pridobimo primerne habitate na odmrlem ali odmirajočem drevju. Kljub intenzivnemu gospodarjenju se v gozdovih vedno srečujemo s posameznimi drevesi, ki so se posušila in propadajo. Če takega drevesa res hitro ne posekamo in spravimo iz gozda, izgubimo večji del njegove prvotne vrednosti. Zakaj ne bi takega drevesa prepustili naravi!? Pri sečnji, spravilu, gradnji prometnic in v ujmah poškodbe prizadenejo kar precej dreves. Zakaj takega drevesa, ki daje manj vreden les, ne pustimo v gozdu? Drevo, ki ga je poškodovala strela, daje le manj vreden les, pogosto še takega ne; zakaj takega drevja ne bi pustili v gozdu?

Pogosto v gozdovih opazimo odkazano drevo z napredujočo gnilobo visoko na deblu. Prepogosto pri izbiri drevja za posek iščemo na drevju »napake« in iz gozda odstranjujemo tovrstno drevje, kar je daleč od usmerjanja razvoja gozdov. Seveda je treba pri tem upoštevati nevarnost prenamnožitve gozdnih škodljivcev ali bolezní.

Še bi lahko naštevali, vendar je to mnenje le kot vzpodbuda za iskanje najoptimalnejših rešitev, da nam gozd daje les in hkrati v njem pustimo – ob čim manjših ekonomskih žrtvah – tudi odmrlo drevje. Ta pot je najugodnejša za lastnika pa tudi davkoplačevalce.

Mag. Franc PERKO

Odmrl les v bukovih sestojih: podaljševanje proizvodnih dob ali opustitev pridobivanja lesa?

Dead wood in beech stands: production periods prolongation or wood harvest abandoning?

Aleš KADUNC¹

Izvleček:

Kadunc, A.: Odmrl les v bukovih sestojih: podaljševanje proizvodnih dob ali opustitev pridobivanja lesa? *Gozdarski vestnik*, 66/2008, št. 9. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 27. Lektura angleškega besedila Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Odmrl les je nedvomno neizogiben element vseh gozdov, tudi v tistih, kjer gospodarimo. Zagotoviti ga je mogoče na različne načine; v tem prispevku primerjamo ekonomsko učinkovitost podaljševanja proizvodnih dob ter opuščanje pridobivanja lesa v bukovih sestojih. V redčenih sestojih je stroškovno učinkoviteje opuščati pridobivanje lesa, v neredčenih pa razen najproduktivnejših rastišč podaljševanje proizvodnih dob.

Ključne besede: odmrll les, proizvodna doba, opustitev pridobivanja lesa, stroškovna učinkovitost, Slovenija, *Fagus sylvatica*

Abstract:

Kadunc, A.: Dead wood in beech stands: production periods prolongation or wood harvest abandoning? *Gozdarski vestnik* (Professional Journal of Forestry), Vol. 66/2008, No. 9. In Slovene, with abstract and summary in English, lit. quot. 27. Translated into English by the author. English language editing by Breda Misja. Proofreading of the Slovenian text: Marjetka Šivic.

Dead wood represents an indubitably indispensable element in all forest including the managed ones. This element can be assured in different ways; this paper compares economic efficiency of production periods prolongation with wood harvest abandoning in beech stands. Regarding thinned stands it is cost-efficiently to abandon wood harvesting, while in unthinned stands with the exception of the most productive sites prolongation of production periods turned out to be a more economically acceptable approach.

Key words: dead wood, production period, wood harvest abandoning, cost-efficiency, Slovenia, *Fagus sylvatica*

1 UVOD

1 INTRODUCTION

V zadnjih desetletjih so se slovenski in tudi evropski gozdovi okrepili (e.g. Bončina, 2008, Kuusela, 1994, Teuffel, 1999). Kazalci tega so večje (visoke) lesne zaloge, velik periodični volumenski prirastek in pri nekaterih drevesnih vrstah tudi izboljšanje zdravstvenega stanja oziroma zmanjšanje osutosti krošnje (Hočevar et al., 2002). Vzporedno z omenjenimi procesi se povečuje tudi povpraševanje po lesu (tehničnem, v prihodnje pa zlasti po lesu za energetske namene) pa tudi po nelesnih funkcijah gozdov (e.g. Nabuurs et al., 2007).

Z veliko verjetnostjo lahko trdimo, da bo v prihodnje strokovno čedalje zahtevnejše usklajevanje med različnimi rabami gozdnih proizvodov in učinkov. V slednjem je treba videti priložnost stroke, da se izkaže in družbeno utrdi.

V zadnjem času poteka v strokovnih krogih pa tudi med različnimi interesnimi skupinami živahna razprava o usklajevanju lesnoproizvodne funkcije s funkcijo zagotavljanja habitatov (e.g. Lichtenstein in Montgomery, 2003, Juutinen in Mönkkönen, 2004, Ranius et al., 2005, Koskela et al., 2007). Med habitatami se v povezavi z lesnoproizvodno funkcijo posebej izpostavljata struktura in količina odmrlega lesa (e.g. Heilmann-Clausen in Christensen, 2003, Juutinen, 2007). Že dolgo je nesporno, da je odmrll les neizogibna komponenta tudi v gospodarskih (gospodarjenih) gozdovih, ostaja pa še kopica nerešenih vprašanj ali vsaj nezadovoljivo rešenih. Izredno pomembno je vprašanje strukture in prostorsko-časovne raz-

¹dr. A. K., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, ales.kadunc@bf.uni-lj.si

poreditve odmrlega lesa po različnih stratumih gozdov. Dokončnih odgovorov glede zadovoljivih količin, ki so tudi prostorsko in časovno primerno razporejene, še ni (e. g. Diaci in Perušek, 2004, Heilmann-Clausen in Christensen, 2003). Na slednje vprašanje se nanaša tudi iskanje »ekološko-ekonomskega« ravnotežja ali optimuma.

Gozdarska stroka se zaveda, da je zagotavljanje odmrlega lesa pogoj za enega ključnih procesov pri delovanju gozdnih ekosistemov. Ta proces nemoteno poteka v negospodarjenih sestojih, v gospodarjenih sestojih pa zaradi družbenih potreb po lesu pa ga bolj ali manj spreminjamo, omejujemo oziroma prekinjamo. Glede na to, da bo odmrll les treba zagotavljati na vsem spektru rastiščnih razmer in s takšno prostorsko strukturo, ki bo zagotavljala razvoj populacij (in cenoz) vseh skupin organizmov, vezanih na odmirajoč/odmrll les, je neizogibno dejstvo, da bo vsaj v zasebnih gozdovih treba poiskati način gospodarjenja, ki bo zagotavljal omenjene potrebe po odmrlem lesu z minimalnimi ekonomskimi izgubami (oportunitetni stroški) za lastnike. Minimalne ekonomske izgube lastnikov pomenijo minimalne zneske odškodnin, ki bremenijo (bodo bremenile) javne finance. Tudi v gozdovih, katerih lastnica je država, je smiselno gospodariti na način, ki ustvarja najmanj (oportunitetnih) stroškov ob potrebni količini in strukturi odmrlega lesa.

Iskanje ekološko-ekonomskega ravnotežja je morda na prvi pogled preprosto, iskaže pa se, da imamo, kljub jasnim teoretičnim izhodiščem, pred seboj izredno zapleten primer. En del težav izvira iz dejstva, da vrste organizmov, vezanih na odmirajoč/odmrll les, in njihove habitatne potrebe praviloma slabo poznamo. Še več nejasnosti je pri poznavanju cenoz organizmov in njihovih »sukcesijskih« stadijev pri razgradnji lesa. Naslednja težava nastane pri vrednotenju organizmov; po domače rečeno, koliko nas stane, če izgubimo katero od saproksilnih vrst iz ekosistema. Lažje,

vsendar ne ravno lahko pa je vrednotenje denarne izgube zaradi lesa, ki ga nismo izkoristili in je namenjeno odmiranju oziroma razgradnji.

Na ta del problematike se navezujemo v pričujočem prispevku. Poskušali bomo ugotoviti, koliko nas stane zagotavljanje odmrlega lesa na različno produktivnih rastiščih, v različno kakovostnih sestojih in pri različni odprtosti gozdov. Nadalje bomo primerjali stroškovno učinkovitost dveh konceptov za zagotavljanje odmrlega lesa na primeru gospodarjenja z bukovimi sestoji; prvi je podaljševanje proizvodnih dob, drugi pa opustitev pridobivanja lesa. Slednji koncept marsikdaj površno poimenujemo opustitev gospodarjenja, kar praviloma ni korektno, saj lahko v takih sestojih še vedno izvajamo druge (gospodarske) dejavnosti, npr. lov.

V raziskavi se omejujemo na bukove sestoje.

2 PREDMET RAZISKAVE IN METODE DELA

2 THE OBJECT OF RESEARCH AND METHODS

Analize temeljijo na bazi podatkov o bukovih sestojih, ki je bila že predstavljena (Kadunc, 2006). Za izračunavanje vrednostnih prirastkov smo uporabili povprečje 11 cenikov (fco. kamionska cesta) različnih gospodarskih družb, ki se ukvarjajo z odkupom lesa (preglednica 1). Pri izračunu stroškov smo upoštevali realne cene storitve sečnje in spravila ter negovalnih del. V primeru redčnih sestojev smo upoštevali 2 % realno obrestno mero. Za optimalno odprte gozdove smo šteli tiste, kjer znaša povprečna razdalja zbiranja 20 m in povprečna razdalja vlačjenja 400 m.

V tem prispevku smo se v kalkulacijah omejili na naslednje elemente. V sestojih, kjer nameravamo podaljševati proizvodne dobe prek kulminacije povprečnega vrednostnega prirastka sestoja, smo kot izgubo upoštevali manjši vrednostni prirastek v primerjavi z vrednostnim prirastkom v

Preglednica 1: Uporabljen cenik gozdno-lesnih sortimentov bukve (€/m³)

Table 1: Applied price list of beech assortment classes (€/m³)

Kakovostni razred					
furnir	luščenc	hlodi za žago 1. razreda	hlodi za žago 2. razreda	hlodi za žago 3. razreda	drva
115,60	74,10	56,90	40,10	38,10	38,10

času kulminacije. S pomočjo literature (e.g. Monserud in Sterba, 1999, Oheimb et al., 2005), tablic donosov (Halaj et al., 1987) in lastnih neobjavljenih analiz smo ocenili odmrlost v času podaljška proizvodne dobe po desetletjih (proizvodne dobe smo podaljševali do 40 let). Tako smo izrazili, koliko znaša denarna izguba na m^3 odmrlega lesa. Predviden odmiranje v naših kalkulacijah, ki nastaja v podaljšanem delu proizvodne dobe, je pogojena z neukrepanjem v tem podaljšku proizvodne dobe. V primeru izvajanja sanitarnih sečenj oziroma redčenj v podaljšku proizvodne dobe pa je odmiranje seveda znatno manjša oziroma lahko tudi ničelna. Ekonomsko izgubo v sestojih, kjer je bilo opuščeno pridobivanje lesa, smo izrazili kot razmerje med povprečnim vrednostnim prirastkom sestoja v času kulminacije in povprečno letno količino odmrle mase. Slednja je na dolgi rok enaka povprečnemu volumenskemu prirastku sestoja. Za sestoje, kjer opustimo pridobivanje lesa, v tej študiji predvidevamo opustitev v njihovi celotni življenjski dobi.

Dodati je treba, da tudi pred kulminacijo vrednostnega prirastka sestoja drevje odmre. Ocene in meritve kažejo, da je tega kar precej (20 do 30 % skupne produkcije) v sestojih, kjer ne redčimo in opravimo le pomladitveno sečnjo. V redčenih sestojih je tega precej manj (do 10 % skupne produkcije do uvedbe sestoja v obnovo). Tega odmiranja nismo upoštevali iz naslednjih razlogov. Večina je odpade na drobnejši les (dbh < 25 cm), ki z vidika zagotavljanja habitatov praviloma ne pomeni »ozkega grla«, saj zadovoljivo količino takih debelin brez težav »pridelamo« praktično v vseh sestojih. In pa zato, ker se izračuni t. i. neredčenih sestojev nanašajo na neredčene sestoje pa tudi na tiste, kjer lastnik ne opravlja strokovno ustreznih izbiralnih redčenj s ciljem pospeševanja izbrancev, pač pa (po potrebi) odvzema večinoma propadajoče in drugo podstojno drevje večinoma na ekonomsko slabo učinkovit način. Zato takšne kvazi redčene sestoje obravnavamo kot neredčene, vendar je v takih količina odmiranja bistveno manjša kot v (dejansko) neredčenih sestojih, ekonomika vmesnih donosov pa je zanemarljiva. Večino naših sestojev, ki jih opisujemo kot neredčene, pravzaprav sestavljajo kvazi redčeni sestoji (prispevek obravnava le bukove sestoje!).

Za boljšo predstavo prikazujemo (preglednica 2) dolžine proizvodnih dob bukovih sestojev glede na matično podlago in produkcijsko sposobnost rastišč, ki sovpadajo s kulminacijo povprečnega vrednostnega prirastka sestojev (MAI_{VALUE}). Torej se srečujemo z optimalnimi dolžinami proizvodnih dob glede na lesnoproizvodno funkcijo (Kadunc, 2008), saj se pridevnik vrednostni ponavadi nanaša le na vrednost nadzemne neto debeljadi lesa.

Preglednica 2: Dolžina proizvodnih dob bukovih sestojev glede na matično podlago in produkcijsko sposobnost rastišč

Table 2: Production periods length of beech stands with regard to the bedrock type and site productivity

SI ₁₀₀ (m)	Redčeni sestoji	Neredčeni sestoji		
	apnenec	dolomit	silikat	
14–20	-	160+	160+	150
22–26	-	100	140	
28–32	110	110	110	90
34–38	80	80		90

Pri tehtanju ekonomske učinkovitosti konceptov zagotavljanja odmrlega lesa je smiselno primerjati tudi sestoje z različno gostoto visokokakovostnih dreves (izbrancev) in sestoje z različnimi stroški pridobivanja lesa. Pri sestojih, ki imajo zelo dolgo proizvodno dobo že ob upoštevanju samo lesnoproizvodne funkcije, smo imeli premalo zanesljive podatke za napovedi razvoja sestojev v visoke starosti (več kot 160 let), zato so izpuščeni iz analize (apnenec $14 \leq SI_{100} \leq 20$, dolomit $SI_{100} \leq 26$, silikat $SI_{100} \leq 26$).

V sedanjih tržnih okoliščinah je smiselno za visokokakovostne osebkke šteti le drevje, pri katerem lahko pričakujemo vsaj en hlod kakovosti F ali L. Na podlagi zbranih podatkov smo ugotovili gostote t. i. izbrancev v najkakovostnejših sestojih (visokokakovostna drevesa z vsaj enim hlodom F ali L kakovosti) po rastiščnih stratumih (preglednica 3). Opozoriti je treba, da smo take gostote ugotovili v zelo kakovostnih, vendar večinoma nenegovanih sestojih. Za stratum redčenih sestojev velja, da so to sestoji, negovani po starosti 40 let. Za ugotovljene gostote izbrancev, dobljene v relativno kakovostnih sestojih, navajamo vrednosti povprečnega vrednostnega prirastka sestojev. Za majhno gostoto izbrancev

Preglednica 3: MAI_{VALUE} glede na različne gostote izbrancev pri ustrezno odprtih gozdovih in pri istem volumenskem priraščanju

Table 3: MAI_{VALUE} with regard to different crop tree densities in adequately opened forests with the same volume increment

Stratum	Gostota izbrancev v najkakovostnejših, nenegovanih sestojih		Majhna gostota izbrancev		Izredno majhna gostota izbrancev	
	F+L dr./ha	MAI _{VALUE} (€/ha/leto)	F+L dr./ha	MAI _{VALUE} (€/ha/leto)	F+L dr./ha	MAI _{VALUE} (€/ha/leto)
apn; 14≤SI≤20	2	78	0	78	0	78
apn; 22≤SI≤26	20	181	10	175	5	172
apn; 28≤SI≤32	60	253	30	236	15	228
apn; 34≤SI≤38	100	403	50	359	25	338
dol; 14≤SI≤20	50	100	25	96	15	94
dol; 22≤SI≤26	55	147	30	139	15	135
dol; 28≤SI	60	250	30	231	15	221
sil; SI≤26	55	161	30	152	15	147
sil; 28≤SI≤32	100	262	50	227	25	210
sil; 34≤SI≤38	100	341	50	301	25	281
apn; 28≤SI≤32; redčeno	110	404	55	343	30	315
apn; 34≤SI≤38; redčeno	110	482	55	423	30	396

lahko štejemo (približno) polovično gostoto teh dreves iz (relativno) najkakovostnejših sestojev, za izredno majhno pa (približno) četrtinsko gostoto izbrancev iz najkakovostnejših sestojev.

Za napoved vpliva višine stroškov pridobivanja lesa na ceno 1 m³ odmrlega lesa smo predvideli realne razmere z gledno odprtih gozdov (razdalja zbiranja 20 m, razdalja vlačanja 400 m) in manj ugodne razmere pridobivanja lesa, kjer so stroški sečnje in spravila večji za 50 %. Pri nespremenjenih stroških sečnje to pomeni zelo okvirno trikratno razdaljo vlačanja glede na »optimalne« razmere (torej približno 1200 m).

3 REZULTATI

3 RESULTS

V primeru, če upoštevamo tudi odmiranje pred kulminacijo vrednostnega prirastka, se izkaže, da je ekonomsko racionalneje podaljševati proizvodne dobe (40 in več let) v vseh neredčenih sestojih ne glede na boniteto ali matično podlago. Podobno velja tudi za redčene sestoje z SI₁₀₀ ≤ 32 m. V redčenih sestojih najvišje bonitete (SI₁₀₀ > 32 m) je racionalno podaljšati proizvodno dobo le za 10 let, v primeru daljših podaljškov je ceneje opuščati gospodarjenje.

Če upoštevamo le odmiranje debelejših dreves (debelih več kot 25 cm), se izkaže, da je v redčenih sestojih (na voljo smo imeli le podatke o sestojih na apnenčasti podlagi, SI₁₀₀ > 26 m) ceneje opuščati gospodarjenje (preglednica 4). Tudi če tehtamo med opustitvijo pridobivanja lesa v optimalno odprtih sestojih z veliko gostoto izbrancev in podaljšanjem proizvodne dobe v sestojih s 50 % večjimi stroški pridobivanja lesa ter izredno majhno gostoto izbrancev, je ceneje – približno štirikrat – opuščati pridobivanje lesa.

V primeru neredčenih sestojev je na bonitetah, kjer je SI₁₀₀ ≤ 32 m, ekonomsko sprejemljiveše podaljševati proizvodne dobe vsaj 30 let (preglednici 5 in 6). To velja za vse tipe matičnih podlag. Na odličnih bonitetah (SI₁₀₀ > 32 m) so sprejemljivejši krajši podaljški proizvodnih dob.

Zelo umestno pa je tehtati med opuščanjem pridobivanja lesa v slabše odprtih sestojih s slabšo zasnovo in med podaljševanjem proizvodnih dob v ustrezno odprtih sestojih z dobro zasnovo. Tu se ekonomska tehtnica nagne v prid opuščanja gospodarjenja (SI₁₀₀ > 32 m).

Smiselna je tudi primerjava med podaljševanjem proizvodnih dob na produktivnejših rastiščih in opustitvijo gospodarjenja na manj produktivnih rastiščih. Primerjali smo le neredčene sestoje na

Preglednica 4: Primerjava ekonomske učinkovitosti zagotavljanja odmrle mase (premer dreves več kot 25 cm) za različne sestojne razmere (redčeni sestoji; apnenec; $SI_{100} > 26$ m)

Table 4: Comparison of economic efficiency of dead mass assurance (tree diameter is above 25 cm) with regard to the different stand conditions (thinned stands; limestone; $SI_{100} > 26$ m)

Podaljševanje proizvodne dobe	Opustitev pridobivanja lesa	Ekonomsko sprejemljivejša možnost (manjši znesek v €/m ³ odmrlih dreves)
optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	opustitev pridobivanja lesa
optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	opustitev pridobivanja lesa
optimalna odprtost, majhna gostota izbrancev	optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	opustitev pridobivanja lesa
optimalna odprtost, majhna gostota izbrancev	50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	opustitev pridobivanja lesa
50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	opustitev pridobivanja lesa
50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	opustitev pridobivanja lesa
50 % večji stroški prid. lesa, izredno majhna gostota izbrancev	optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	opustitev pridobivanja lesa

Preglednica 5: Primerjava ekonomske učinkovitosti zagotavljanja odmrle mase (premer dreves več kot 25 cm) za različne sestojne razmere (neredčeni sestoji; apnenec)

Table 5: Comparison of economic efficiency of dead mass assurance (tree diameter is above 25 cm) with regard to the different stand conditions (unthinned stands; limestone)

Podaljševanje proizvodne dobe	Opustitev pridobivanja lesa	Ekonomsko sprejemljivejša možnost (manjši znesek v €/m ³ odmrlih dreves)		
		$22 \leq SI \leq 26$	$28 \leq SI \leq 32$	$34 \leq SI \leq 38$
optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	40 ^a	40	20
optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	30	30	0 ^b
optimalna odprtost, majhna gostota izbrancev	optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	40	40	40
optimalna odprtost, majhna gostota izbrancev	50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	40	30	10
50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	40	40	40
50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	40	40	20
optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	50 % večji stroški prid. lesa, izredno majhna gostota izbrancev	30	30	0

^a Če je število večje od 0, pomeni, da je sprejemljiveje podaljševati proizvodne dobe, in sicer do dolžine, ki jo predstavlja število.

^b Vrednost 0 pomeni, da je sprejemljiveje opuščati gospodarjenje.

Preglednica 6: Primerjava ekonomske učinkovitosti zagotavljanja odmrle mase (premer dreves nad 25 cm) za različne sestojne razmere (neredčeni sestoji; dolomit in silikat)

Table 6: Comparison of economic efficiency of dead mass assurance (tree diameter is above 25 cm) with regard to the different stand conditions (unthinned stands; dolomite and silicate bedrock)

Podaljševanje proizvodne dobe	Opustitev pridobivanja lesa	Ekonomsko sprejemljivejša možnost (manjši znesek v €/m ³ odmrlih dreves)		
		dolomit 28≤SI	silikat 28≤SI≤32	silikat 34≤SI≤38
optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	40 ^a	40	20
optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	40	40	0 ^b
optimalna odprtost, majhna gostota izbrancev	optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	40	40	30
optimalna odprtost, majhna gostota izbrancev	50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	40	40	0
50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	40	40	40
50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	40	40	20
optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	50 % večji stroški prid. lesa, izredno majhna gostota izbrancev	30	40	0

^a Če je število večje od 0, pomeni, da je sprejemljiveje podaljševati proizvodne dobe, in sicer do dolžine, ki jo predstavlja število.

^b Vrednost 0 pomeni, da je sprejemljiveje opuščati gospodarjenje.

Preglednica 7: Primerjava ekonomske učinkovitosti zagotavljanja odmrle mase (premer dreves več kot 25 cm) za različne sestojne in produkcijske razmere (neredčeni sestoji; apnenec)

Table 7: Comparison of economic efficiency of dead mass assurance (tree diameter is above 25 cm) with regard to the different stand and production conditions (unthinned stands; limestone)

Opustitev pridobivanja lesa	Podaljšanje proizvodne dobe			
	optimalna odprtost, velika gostota izbrancev		50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	
	28≤SI≤32	34≤SI≤38	28≤SI≤32	34≤SI≤38
optimalna odprtost, velika gostota izbrancev	40 ^a	10	40	40
50 % večji stroški prid. lesa, majhna gostota izbrancev	30	0 ^b	40	10
50 % večji stroški prid. lesa, izredno majhna gostota izbrancev	30	0	40	10

^a Če je število večje od 0, pomeni, da je sprejemljiveje podaljševati proizvodne dobe, in sicer do dolžine, ki jo predstavlja število.

^b Vrednost 0 pomeni, da je sprejemljiveje opuščati gospodarjenje.

apnencu, saj je na takih rastiščih najširši razpon v raziskavo zajetih produkcijskih sposobnosti (preglednica 7). Na najproduktivnejših rastiščih podaljševanje proizvodnih dob ni racionalno, ceneje je opustiti pridobivanje lesa na manj pro-

duktivnih rastiščih. Na »srednje« produktivnih rastiščih ($28 \leq SI_{100} \leq 32$) je ekonomsko sprejemljiveje podaljševati proizvodno dobo, kot odmrli les zagotavljati z opustitvijo pridobivanja lesa na manj produktivnih rastiščih ($22 \leq SI_{100} \leq 26$).

Preglednica 8: Število potrebnih ha sestojev s podaljšano proizvodno dobo, ki zagotavljajo enako količino odmrlih dreves po stratumih (samo za odmiranje dreves s premerom več kot 25 cm) kot 1 ha gozda z opuščnim pridobivanjem lesa

Table 8: Number of required hectares of stands with prolonged production period assuring the same quantity of dead trees by strata (only the mortality of trees thicker than 25 cm is included) as 1 hectare of unharvested forest

Stratum	10 let podaljška proizvodne dobe	20 let podaljška proizvodne dobe	30 let podaljška proizvodne dobe	40 let podaljška proizvodne dobe
neredč; apnenec; $22 \leq SI \leq 26$	22,9	12,4	9,1	7,4
neredč; apnenec; $28 \leq SI \leq 32$	27,3	14,9	10,8	8,8
neredč; apnenec; $34 \leq SI \leq 38$	21,4	12,0	9,0	7,4
neredč; dolomit; $28 \leq SI$	29,2	15,9	11,6	9,4
neredč; silikat; $28 \leq SI \leq 32$	22,4	12,1	8,9	7,3
neredč; silikat; $34 \leq SI \leq 38$	24,4	13,6	10,0	8,2
redč; apnenec; $28 \leq SI \leq 32$	107,1	59,5	43,9	36,3
redč; apnenec; $34 \leq SI \leq 38$	78,1	44,7	33,8	28,3

Velja pa dodati, da je na splošno ceneje na enak način (bodisi s podaljševanjem proizvodnih dob bodisi z opustitvijo pridobivanja lesa) zagotavljati odmrll les na manj produktivnih rastiščih kot na produktivnejših pri enakih pogojih za pridobivanje lesa in enaki gostoti izbrancev.

Morda je na tem mestu treba dodati, da 1 ha sestoja, kjer smo opustili pridobivanje lesa, odtehta v pomenu »proizvodnje« odmrlih dreves 7 do 107 ha gozdov, kjer odmrll les zagotavljamo s podaljševanjem proizvodne dobe (preglednica 8). Rezultati se nanašajo na odmrlla drevesa s premerom več kot 25 cm.

Če bi v našo prakso uvedli puščanje visokih panjev (3 do 5 m) in bi bila kakovost puščenega lesa majhna (drva), se izkaže, da je vselej ceneje puščati visoke panje v primerjavi z opustitvijo gospodarjenja (okvirno 1,3- do 2,2-krat). Podaljševanje proizvodnih dob pa je v primerjavi z visokimi panji ekonomsko sprejemljivejši način zagotavljanja odmrle mase le v neredčenih sestojih na rastiščih s $SI_{100} \leq 32$ m. V redčenih sestojih in v sestojih s $SI_{100} > 32$ m je ceneje puščati visoke panje.

4 RAZPRAVA

4 DISCUSSION

Danes ni več dilema odmrll les da ali ne, pač pa dilema, koliko ga je potrebno in v kakšni prostorsko-časovni razporeditvi. Glede na to, da je odmrll les naravna komponenta gozdnih ekosistemov

(e.g. Korpel, 1995), je jasno, da je (glavni) vzrok težavam z odmrllim lesom zmanjšana (vrednostna) proizvodnja lesa. Pričakovati je, da bo usklajevanje potreb po odmrlem lesu in potreb po lesu čedalje zahtevnejše. To je posledica vzporednih procesov, ko se povečuje pomen naravnih habitatov ob hkratnem povečevanju povpraševanja po lesu (e.g. Nabuurs et. al., 2007). Kljub vsemu smo lahko optimisti, saj tudi gorečnejše naravovarstvene skupine spoznavajo, da javnega denarja za varovanje »vsega« preprosto ni dovolj. Poleg tega smo pri enakem povpraševanju po lesu ob povečani površini rezervatov prisiljeni razliko uvažati, kar je problem le prostorsko in ne etično. Tudi EU ob vsem spoštovanju okolja vse težje zmore javnofinančne obremenitve, ki jih nalaga ohranjanje okolja. Tako izgublja na svoji globalni konkurenčnosti oziroma naložbeni privlačnosti.

To nikakor ne pomeni, da je treba ukrepe ohranjanja okolja opustiti, zagotovo pa jih je treba (tudi) ekonomsko pretehtati. Kot primer naj navedemo raziskavo, ki je pokazala, da je mogoče prihraniti 9 do 19 % stroškov ohranjanja habitatov, če poleg biodiverzitete upoštevamo tudi ekonomske značilnosti (Juutinen et al., 2004).

Poti zagotavljanja odmrlega lesa so različne, večinoma se navaja podaljševanje proizvodnih dob prek kulminacije vrednostnega prirastka, opustitev pridobivanja lesa na večjih ali manjših površinah (tudi samo skupine drevja) ter puščanje visokih panjev.

V naši raziskavi se je za bukove sestoje, ki so bili redčeni, izkazala za ekonomsko najsprejemljivejša varianta opuščanje pridobivanja lesa. Podobno velja tudi za najproduktivnejše neredčene sestoje. Sicer pa podaljševanje proizvodnih dob prinaša manj stroškov v neredčenih sestojih. Poleg konceptov podaljševanja proizvodnih dob in opustitev pridobivanja lesa se marsikje odločajo tudi za puščanje višjih panjev (3 do 5 m), kar je aktualno zlasti v primeru strojne sečnje. Slednji pristop je smiselno izvajati le pri drevju z nizko kakovostjo (prvih 3 do 5 m) debla. Na Švedskem so višji panji v primeru smrekovih sestojev najcenejši način, sledi puščanje dreves, za najdražji način pa se je izkazalo podaljševanje obhodenj (Ranius et al., 2005). Raziskava je zajela južni, srednji in severni del Švedske. Puščanje visokih panjev pri bukvi je nekoliko bolj vprašljivo. Prvo dejstvo je, da je to smiselno kvečjemu pri drevju z majhno ali zelo majhno kakovostjo spodnjega dela debla (drva, trohneč les), drugo pa je, da v bukovih sestojih (zaenkrat) strojna sekamo bolj izjemoma. Pri klasični sečnji sekač sicer lahko poseka drevo in ga skroji, pri čemer se prvega kosa ne odpelje, vendar pri tem vseeno nastanejo celotni stroški sečnje. V naših razmerah bi utegnili biti smiselno puščati zgornji (manj vreden) del debel pri bukvi, saj pri obdelavi in spravilu sortimentov iz krošnje nastajajo relativno visoki stroški na m³, pridobiva pa se praktično le drva. Je pa treba dodati, da s tem ne zagotavljamo(zelo) debelega odmrlega lesa, pač pa predvsem drobnejši les.

Pri ohranjanju habitatov velja biti prožen. Posledica dopuščanja prilagodljive/prožne proizvodnje lesa v javnih gozdovih je zmanjšanje oportunističnih stroškov varstva biodiverzitete (Lichtenstein in Montgomery, 2003).

Za ugotavljanje zadostnih količin odmrlega lesa se pogosto poslužujemo indikatorskih vrst (npr. ptiči, saproksilni hrošči ipd.). Biti pa moramo previdni, če želimo zagotoviti učinkovito strukturo odmrlega lesa (e.g. Juutinen in Mönkkönen, 2004). Različne indikatorske skupine imajo različne potrebe po habitatih (odmrlem lesu) in jih težje ali lažje inventariziramo/zaznavamo (npr. glive nasproti vaskularnim rastlinam). Če dobro zadostimo potrebe določene indikatorske skupine po odmrlem lesu, ne pomeni, da smo-

»dobro poskrbeli« za vse organizme, ki so vezani na odmrll les.

Nadalje si je treba naliti čistega vina, da so gozdovi, ki so zelo donosni, pogosto tudi izredno dragoceni za ohranjanje biodiverzitete, kot se je to, na primer, izkazalo na Norveškem (Stokland, 1997). Iz tega sledi, da v večini primerov ni primerno opuščati gospodarjenja le na manj produktivnih oziroma donosnih rastiščih. Da je do določene mere ekonomsko upravičeno zagotavljati odmrll les na manj produktivnih rastiščih z opuščanjem gospodarjenja kot s podaljševanjem proizvodnih dob na produktivnejših rastiščih, je pokazala tudi naša raziskava.

Opozoriti velja, da so z vidika ohranjanja vrst včasih tudi predolge komercialne proizvodne dobe (Marshall et al., 2000). Tudi pristop varovanja »vročih točk« lahko povzroči sistematične napake pri ohranjanju habitatov/vrst (e. g. Reid, 1998).

Pri ugotavljanju potrebne količine in strukture odmrlega lesa je treba poleg števila vrst, ki jih »zadovoljimo« na tak način, upoštevati tudi njihovo številčnost. Sicer ni nujno, da smo na dolgi rok zagotovili pogoje za preživetje obravnavanim vrstam oziroma njihovim populacijam (e. g. Virolainen et al., 1999, cit. po Juutinen et al., 2004).

V povezavi z odmrllim lesom se postavlja tudi vprašanje njegove debelinske strukture. Niso redke študije, ki so pokazale na vsaj enakovreden pomen drobnega lesa v primerjavi z debelejšim odmrllim lesom (e.g. Schiegg, 2001, Nordén et al., 2004, Heilmann - Clausen in Christensen, 2004). Drogen les (veje, sečni ostanki, drobno drevje) je lažje zagotavljati oziroma ostaja v gozdu nenamerno, vsaj dokler ne bi množičneje uvajali tehnologij »popolne« izrabe dreves. V naši raziskavi smo že na samem začetku opozorili, da se omejujemo na »ceno« debelejšega lesa (drevje s prsnim premerom več kot 25 cm).

Prednosti koncepta podaljševanja proizvodnih dob glede na opuščanje gospodarjenja so večji volumenski donosi (v rezervatih so življenjske dobe sestojev precej daljše od dobe, pri kateri kulminira povprečni volumenski prirastek sestoja), odmirajoče drevje je lahko zelo malopovršinsko razpršeno (to je lahko po eni strani tudi neugodno), več delovnih mest ter zahtevnejše

strokovno delo (slednje lahko razumemo tudi kot slabost). Prednosti opustitve gospodarjenja so več odmirajočega lesa večjih mer, infrastruktura ni potrebna (vlak, poti), lažja kontrola zagotavljanja habitatov ter precejšnja verjetnost za (skorajda) povsem naraven potek različnih procesov razgradnje. Prednost ali slabost opustitve gospodarjenja je tudi večja dolgoročnost odločitve.

Glede na dejstvo, da noben pristop zagotavljanja odmrlega lesa nima zgolj prednosti ali zgolj slabosti, je smiselno/potrebno pristope kombinirati oziroma uporabljati podaljševanje proizvodnih dob, opustitev pridobivanja lesa pa tudi višje panje (Ranius et al., 2005). Zaradi različnih ekonomskih sprejemljivosti posameznih pristopov je treba določiti ekološko-ekonomske optimalne deleže v odmrlem lesu, ki ga zagotavljajo posamezni postopki.

Zavedati se je tudi treba, da ponavadi nastanek večjih količin odmrlega lesa terja daljša časovna obdobja. Če na nekem predelu drastično primanjkuje odmrlega lesa, ga na kratki rok lahko zagotovimo le na umeten način, tako da povzročimo odmiranje dreves, ki jih bomo (vsaj deloma) pustili v gozdu.

Stroški zavarovanja/opustitve gospodarjenja v primerljivih zasebnih in javnih gozdovih so načeloma enaki (Hampicke, 2001), če dosegamo realno rento. Za naše gozdove (gospodarski gozdovi, vse drevesne vrste) lahko ocenjujemo, da bi ustrezna nadomestila lastnikom za opustitev gospodarjenja znašala okvirno 100 do 500 €/ha⁻¹leto⁻¹ (tudi manj in več). Če bi predvideli opustitev gospodarjenja na površini 50.000 ha gozdov in povprečno letno odškodnino 200 €/leto⁻¹, je okvirno 10.000.000 €/leto⁻¹ (200 €/ha⁻¹leto⁻¹ x 50.000 ha) potrebnih sredstev za odškodnino. Je to velik znesek za doseg tako argumentiranih ciljev, kot so ohranjanje biodiverzitete in predvsem zagotavljanje naravnih procesov v tako kompleksnih ekosistemih kot so gozdovi? Ta znesek primerjajmo s kmetijskimi subvencijami. Po letnem poročilu Agencije Republike Slovenije za kmetijske trge in razvoj podeželja so leta 2006 izplačali za okoli 100 mio € ECO subvencij, skupno za vse programe pa kar 214 mio € (Letno poročilo ... 2007).

5 POVZETEK

Že dolgo časa je nesporno, da je odmrli les neizogibna komponenta tudi v gospodarskih (gospodarjenih) gozdovih, ostaja pa še kopica nerešenih ali vsaj nezadovoljivo rešenih vprašanj. Izredno pomembno je vprašanje strukture in prostorsko-časovne razporeditve odmrlega lesa po različnih straturnih gozdov. S slednjim vprašanjem je povezano tudi iskanje »ekološko-ekonomskega« ravnotežja ali optimuma odmrlega lesa.

V pričujočem prispevku poskušamo ugotoviti, koliko nas stane zagotavljanje odmrlega lesa na različno produktivnih rastiščih, v različno kakovostnih sestojih in pri različni odprtosti gozdov. Nadalje smo primerjali stroškovno učinkovitost dveh konceptov za zagotavljanje odmrlega lesa: prvi je podaljševanje proizvodnih dob, drugi pa opustitev pridobivanja lesa. V raziskavi se omejujemo na bukove sestoj.

Analize temeljijo na bazi podatkov o bukovih sestojih, ki je bila že predstavljena (Kadunc, 2006). Pri izračunu stroškov smo upoštevali realne cene storitve sečnje in spravila ter negovalnih del. V primeru redčenih sestojev smo upoštevali 2 % realno obrestno mero. V sestojih, kjer nameravamo podaljševati proizvodne dobe prek kulminacije povprečnega vrednostnega prirastka sestoja, smo kot izgubo upoštevali manjši vrednostni prirastek v primerjavi z vrednostnim prirastkom v času kulminacije. S pomočjo literature (e.g. Monserud in Sterba, 1999, Oheimb et al., 2005), tablic donosov (Halaj et al., 1987) in lastnih neobjavljenih analiz smo ocenili odmiranje v času podaljška proizvodne dobe po desetletjih (proizvodne dobe smo podaljševali do 40 let). Tako smo ugotovili, koliko znaša denarna izguba na m³ odmrlega lesa. Ekonomsko izgubo v sestojih, kjer opustimo pridobivanje lesa, smo izrazili kot razmerje med povprečnim vrednostnim prirastkom sestoja v času kulminacije in povprečno letno količino odmrle mase. Slednja je na dolgi rok enaka povprečnemu volumenskem prirastku sestoja.

Raziskava je pokazala, da je v redčenih sestojih stroškovno učinkoviteje opuščati pridobivanje lesa, v neredčenih sestojih pa – razen najproduktivnejših rastišč in ne glede na matično podlago – podaljševanje proizvodnih dob. Opustitev pridobivanja lesa na manj produktivnih rastiščih je

v primerjavi s podaljševanjem proizvodnih dob na produktivnejših rastiščih smiselna le v primeru relativno slabih sestojnih zasnov in slabe dostopnosti.

Po našem modelu 1 ha sestoja, kjer smo opustili pridobivanje lesa, odtehta glede »proizvodnje« odmrlih dreves 7 do 107 ha gozdov, kjer odmrli les zagotavljamo s podaljševanjem proizvodne dobe.

Če bi v našo prakso uvedli puščanje visokih panjev (3 do 5 m) in bi bila kakovost puščenega lesa majhna (drva), se pokaže, da je vselej ceneje puščati visoke panje v primerjavi z opustitvijo gospodarjenja (okvirno 1,3- do 2,2-krat). Podaljševanje proizvodnih dob pa je v primerjavi z visokimi panji ekonomsko sprejemljivejši način zagotavljanja odmrle mase le v neredčenih sestojih na rastiščih s $SI_{100} \leq 32$ m.

6 SUMMARY

It has been indisputable for a long time that dead wood represents an indispensable component in the economic (managed) forests, nevertheless there are still many non-answered or insufficiently answered questions regarding the dead wood role. The question of structure and spatio-temporal distribution of dead wood on different forest strata is of exceptional importance. The ecological-economic balance for dead wood relates to this question.

In this paper we tried to establish the price of dead wood assurance on sites of diverse productivity, in various stands regarding stem quality and considering different harvesting costs. Furthermore, the cost-efficiency of the two approaches for dead wood assurance was compared. The first one is the production periods prolongation and the second one is the wood harvest abandoning. The research was carried out in beech stands only.

Analyses are based on the already presented database of beech stands (Kadunc 2006). Market prices for felling, skidding and tending were applied in the cost calculation. Regarding the thinned stands (real) interest rate of 2 % was used. In the stands, where production periods prolongation is applied, means value increment

lower than the means value increment at the culmination stage was considered as a financial loss. On the basis of the literature (e.g. Monserud and Sterba 1999, Oheimb et al. 2005), yield tables (Halaj et al. 1987) and on our own unpublished analyses the mortality rates for the prolongation of production periods was modeled by decades. Production periods were prolonged up to 40 years. That enabled us to estimate the financial loss per m^3 of dead wood. Economic loss in stands with abandonment of wood harvesting was expressed as a ratio between means value stand increment at the culmination and annual quantity of dead wood. This quantity equals to the means volume increment of the stand on the long run.

The research pointed out that wood harvest abandoning is the more cost-efficient approach in thinned stands than the production periods prolongation. On the contrary, in the unthinned stands – with the exception of the most productive sites – it is economically more acceptable to postpone the production periods irrespective of the bedrock type. Wood harvest abandoning on the less productive sites is, in comparison with production periods prolongation on more productive sites, reasonable only in the case of relatively bad stem quality and worse conditions for wood harvesting operations.

According to our model 1 hectare of stand with abandoned wood harvesting compensates for dead wood »production« of 7-107 hectares of forests assuring dead wood quantities via production periods prolongation.

Introduction of leaving higher stumps (3-5 m) was into our management practice and assumption of the low quality of the stump wood (fuel wood) would prove leaving higher stumps is always more cost-efficient than wood harvest abandoning (approximately 1.3-2.2 times). Production periods prolongation was established as a more cost-efficient approach than leaving higher stumps only in unthinned stands on sites with $SI_{100} \leq 32$ m.

7 VIRI

7 REFERENCES

- BONČINA, A., 2008. Načrtovanje donosov pri mnogonamenskem gospodarjenju z gozdovi. *Gozdarski vestnik*, 66, 1, s. 15–27
- DIACI, J., PERUŠEK, M., 2004. Možnosti ohranjanja starega in odmrlega drevja pri gospodarjenju z gozdovi. V: Staro in debelo drevje (Brus R., (ur.)), XXII. gozdarski študijski dnevi, Zbornik referatov, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 2004, s. 227–240
- HALAJ, J., et al., 1987. Rastové tabulky hlavných drevin ČSSR. *Priroda*, Bratislava, 361 s.
- HAMPICKE, U., 2001. Remunerating nature conservation in central European forests: scope and limits of the Faustmann-Hartman approach. *Forest Policy and Economics* 2: 117–131
- HEILMANN-CLAUSEN, J., CHRISTENSEN, M., 2003. Fungal diversity on decaying beech logs – implications for sustainable forestry. *Biodiversity and Conservation*, 12, s. 953–973
- HEILMANN-CLAUSEN, J., CHRISTENSEN, M., 2004. Does size matter? On the importance of various dead wood fractions for fungal diversity in Danish beech forests. *Forest Ecology and Management*, 201, s. 105–117
- HOČEVAR, M., MAVSAR, R., KOVAČ, M., 2002. Zdravstveno stanje gozdov v Sloveniji v letu 2000. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 67, s. 119–157
- JUUTINEN, A., MÖNKKÖNEN, M., 2004. Testing alternative indicators for biodiversity conservation in old-growth boreal forests: ecology and economics. *Ecological Economics*, 50, s. 35–48
- JUUTINEN, A., MÄNTYMAA, E., MÖNKKÖNEN, M., SALMI, J., 2004. A Cost-Efficient Approach to Selecting Forest Stands for Conserving Species: A Case Study from Northern Fennoscandia. *Forest Science*, 50(4), s. 527–539
- JUUTINEN, A., 2007. Old-growth boreal forests: Worth protecting for biodiversity? *Journal of Forest Economics*, doi: 10.1016/j.jfe.2007.10.003
- KADUNC, A., 2006. Kakovost in vrednost okroglega lesa bukve (*Fagus sylvatica* L.) s posebnim ozirom na pojav rdečega srca. *Gozdarski vestnik*, 64, 9: 355–376
- KADUNC, A., 2008. Prirastoslovni vidiki načrtovanja donosov. *Gozdarski vestnik*, 66, 1: 3–14
- KORPEL, Š., 1995. *Die Urwälder der Westkarpaten*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York, 312 s.
- KOSKELA, E., OLLIKAINEN, M., PUKKALA, T., 2007. Biodiversity Conservation in Commercial Boreal Forestry: The Optimal Rotation Age and Retention Tree Volume. *Forest Science*, 53(3), s. 443–452
- KUUSELA, K., 1994. *Forest resources in Europe 1950–90*. Cambridge University Press. 154 s.
- Letno poročilo o delu Agencije Republike Slovenije za kmetijske trge in razvoj podeželja 2006. Agencija Republike Slovenije za kmetijske trge in razvoj podeželja, Ljubljana, 2007, 53 s.
- LICHTENSTEIN, M. E., MONTGOMERY, C. A., 2003. Biodiversity and Timber in the Coast Range of Oregon: Inside the Production Possibility Frontier. *Land Economics*, 79(1), s. 56–73
- MARSHALL, E. / HOMANS, F. / HAIGHT, R., 2000. Exporing strategies for improving the cost effectiveness of endangered species management: the Kirtland's Warbler as a case study. *Land Economics* 76: 462–473
- MONSERUD, R. A. / STERBA, H., 1999. Modeling individual tree mortality for Austrian forest species. *Forest Ecology and Management* 113: 109–123
- NABUURS, G. J., PUSSINEN, A., BRUSSELEN van J., SCHELHAAS, M. J., 2007. Future harvesting pressure on European forests. *European Journal of Forest Research*, 126, s. 391–400
- NORDÉN, B., RYBERG, M., GÖTMARK, F., OLAUSSON, B., 2004. Relative importance of coarse and fine woody debris for the diversity of wood-inhabiting fungi in temperate broadleaf forests. *Biological Conservation*, 117, s. 1–10
- OHEIMB, von G., WESTPHAL, C., TEMPEL, H., HÄRDITZ, W., 2005. Structural pattern of a near-natural beech forest (*Fagus sylvatica*) (Serahn, North-east Germany). *Forest Ecology and Management* 212: 253–263
- RANIUS, T., EKVALL, H., JONSSON, M., BOSTEDT, G., 2005. Cost-efficiency of measures to increase the amount of coarse woody debris in managed Norway spruce forests. *Forest Ecology and Management*, 206, s. 119–133
- REID, W., 1998. Biodiversity hotspots. *Tree* 13: 275–280
- SCHIEGG, K., 2001. Saproxylic insect diversity of beech: limbs are richer than trunks. *Forest Ecology and Management*, 149, s. 295–304
- STOKLAND, J. N., 1997. Representativeness and efficiency of bird and insect conservation in Norwegian boreal forest reserves. *Conserv. Biol.* 11: 101–111
- TEUFFEL, von K., 1999. Consequences of Increased Tree Growth on Forest Management Planning and Silviculture. V: Causes and Consequences of accelerating tree growth in Europe (Karjalainen T., Spiecker H., Laroussinie O. (eds.)), *EFI Proceedings*, 27, s. 229–236

GDK: 111.772:922.2+176.1 *Betula pendula* Roth.+174.7 *Pinus sylvestris* L.(045)=163.6

Meritve in analiza prestreženih padavin navadne breze (*Betula pendula* Roth.) in rdečega bora (*Pinus sylvestris* L.) v urbanem okolju

Measurements and Analysis of Intercepted Precipitation of Silver Birch (Betula pendula Roth.) and Scots Pine (Pinus sylvestris L.) in Urban Area

Mojca ŠRAJ¹, Aleš LAH², Mitja BRILLY³

Izvleček:

Šraj, M., Lah, A., Brilly, M.: Meritve in analiza prestreženih padavin navadne breze (*Betula pendula* Roth.) in rdečega bora (*Pinus sylvestris* L.) v urbanem okolju. *Gozdarski vestnik*, 66/2008, št. 9. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 25. Lektoriranje angleškega besedila Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Študija prikazuje meritve, primerjavo in analizo prestreženih padavin iglastih in listnatih dreves v parkovnem nasadu. Meritve so potekale na raziskovalni ploskvi v urbanem predelu mesta Ljubljane, in sicer na dveh skupinah dreves: navadne breze (*Betula pendula* Roth.) in rdečega bora (*Pinus sylvestris* L.). Analize in primerjave prepuščenih padavin in odtoka po deblu so narejene za obdobje od junija 2004 do decembra 2006, ki je bilo razdeljeno na štiri obdobja: brez listja, olistanje, na višku rasti, odpadanje listja. Padavine nad drevesnimi krošnjami smo merili z ombrografom z avtomatskim zapisovanjem rezultatov na vsakih 10 minut ter s Helmanovim dežemerom z ročnim odčitavanjem za kontrolo. Prepuščene padavine smo merili s kombinacijo stalnih (korita) in pomičnih merilcev (totalizatorji) z avtomatskim zapisovanjem na 10 minut in ročnim odčitavanjem. Odtok po deblu smo merili ročno na po enem drevesu vsake vrste. Rezultati meritev so pokazali, da breze prepustijo 57 do 70 %, bori pa 35 do 49 % padavin, kar je primerljivo z rezultati drugih podobnih študij po svetu. Odtok po deblu je bil pri brezi 1,1 do 6,7 % padavin in pri boru praktično zanemarljiv. Iz rezultatov lahko zaključimo tudi, da bi zasaditev dreves v parkih, na parkiriščih in drugih mestnih površinah (bioretencija) učinkovito zmanjšala površinski odtok padavinske vode in s tem stroške odvodnje.

Ključne besede: prestrežene padavine, navadna breza, rdeči bor, prepuščene padavine, odtok po deblu, urbano drejve

Abstract:

Šraj, M., Lah, A., Brilly, M.: *Measurements and Analysis of the Intercepted Precipitation of Silver Birch (Betula pendula Roth.) and Scots Pine (Pinus sylvestris L.) in Urban Area.*

Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 66/2008, Vol. 9. In Slovenian, abstract in English, quot. lit. 25. Proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The study presents measurements, comparison and analysis of the intercepted precipitation of coniferous and deciduous trees in a park. Measurements were made on experimental plot in the urban part of the city of Ljubljana on two groups of trees: silver birch (*Betula pendula* Roth.) and scots pine (*Pinus sylvestris* L.). Analyses and comparison of throughfall and stemflow were made for the period from June 2004 to December 2006 which was divided into four vegetation periods. The rainfall above the canopy was measured automatically with a tipping bucket rain gauge with digital recording of results every 10 minutes in combination with manual Helman's rain gauge for control. The throughfall was measured using a combination of fixed gauges with digital recording of results every 10 minutes and manual roving gauges. The stemflow was measured manually on one tree of each species. The results of the measurements showed that the throughfall for silver birch was 57-70 % of gross precipitation and for scots pine 35-49 % which is comparable with the results of other similar studies around the world. The stemflow fraction for silver birch amounted to 1.1-6.7 % of gross precipitation and it was practically negligible for scots pine. On the basis of these results we can also conclude that planting of trees in parks, parking lots and other urban areas (bioretainment) could effectively reduce stormwater runoff and therewith costs of draining.

Key words: rainfall interception, silver birch, scots pine, throughfall, stemflow, urban area

¹ Doc.dr. Mojca Šraj, univ. dipl. inž. gradb., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova 2, SI-1000 Ljubljana. E-pošta: msraj@fgg.uni-lj.si

² Aleš Lah, univ. dipl. inž. gradb., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova 2, SI-1000 Ljubljana.

³ Prof. dr. Mitja Brilly, univ. dipl. inž. gradb., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova 2, SI-1000 Ljubljana.

1 UVOD

Gozd ima pomembno vlogo pri preskrbi z vodo in vplivu na vodne razmere. Kroženje vode na tleh, poraščenih z gozdom, proučuje gozdna hidrologija.

V Sloveniji zavzema gozd približno 57,9 % celotne površine države, torej več kot polovico (ZGS 2007). Slovenija sodi po gozdnosti na četrto mesto v Evropi. Od leta 1875 se je pri nas gozdnost povečala za 21 %. Iglastih gozdov je okrog 48 %, listavcev pa 52 %. To je dejansko stanje, potencialno stanje glede na rastiščne razmere pa bi bilo 20 % iglavcev in 80 % listavcev. Dejansko stanje je posledica sajenja smreke (PERKO, 2004).

Glavni vir vode gozdnega hidrološkega kroga so padavine (Slika 1). Določen delež padavin, ki padejo nad gozdom, prestrežejo drevesne krošnje. Ta delež imenujemo prestrežene padavine ali intercepcija. Znatna količina prestreženih padavin izhlapi nazaj v ozračje med nalivom ali takoj po njem; imenujemo jih izhlapele prestrežene padavine E_i (*angl. orig. interception loss*). Del prestreženih padavin pa pade s krošenj oz. listov na tla kot kapljanje potem, ko je zapolnjena skladiščna zmogljivost krošnje. Ta del padavin, skupaj z deležem padavin, ki padejo na tla neposredno skozi odprtine krošenj, imenujemo prepuščene padavine T_f (*angl. orig. throughfall*). Manjši del prestreženih padavin pa se steka z listov na veje in z vej po deblu do tal; imenujemo ga odtok po deblu S_f (*angl. orig. Stemflow*).

Del padavin, ki dosežejo gozdna tla, izhlapi (E_s). Ta del je ponavadi majhen, posebno v gostih gozdovih, kjer do tal prodre malo sončnega sevanja (radiacije) in je velika vlažnost ozračja. Tudi vsa infiltrirana voda ne pride do vodotoka, saj jo velik del porabi vegetacija in vrača v ozračje skozi proces transpiracije E_t . Če k temu prištejemo še znatno izhlapevanje prestreženih padavin z mokre površine krošenj E_i , ugotovimo celotno evapotranspiracijo ET (Enačba 1). Zelo pomembno je ločiti med seboj procesa transpiracije E_t in izhlapevanja prestreženih padavin z mokrih krošenj E_i , saj je prvi odvisen od stomatalne kontrole vegetacije, drugi pa od aerodinamičnih lastnosti vegetacije (BRUIJNZEEL, 2000, ŠRAJ et al., 2008). Izhlapevanje prestreženih padavin s kro-

šenj E_i je ponavadi glavna komponenta celotne evapotranspiracije v gozdu zmernega podnebja (BRUIJNZEEL, 2000).

$$ET = E_i + E_t + E_s \quad \dots (1)$$

ET evapotranspiracija [mm];

E_i izhlapevanje prestreženih padavin z mokrih krošenj [mm];

E_t transpiracija [mm];

E_s izhlapevanje s tal in pritalne vegetacije [mm].

Če količina vseh padavin, ki dosežejo tla ($T_f + S_f =$ neto padavine [mm], (*angl. orig. net precipitation*), preseže infiltracijsko zmogljivost tal, višek odteče kot Hortonov površinski odtok (HOF) oz. infiltracijski presežek. Zaradi zelo velike infiltracijske kapacitete organskega dela tal v večini gozdov je ta vrsta odtoka redka. Infiltrirana voda v tleh je zaloga podtalnice, ki bogati tudi vodotoke.

Ob upoštevanju vseh navedenih dejstev razlika med padavinami nad krošnjami dreves in neto padavinami predstavlja izhlapele prestrežene padavine, kar lahko zapišemo z bilančno enačbo (2):

$$P = T_f + S_f + E_i \rightarrow i = P - (T_f + S_f) \quad \dots (2)$$

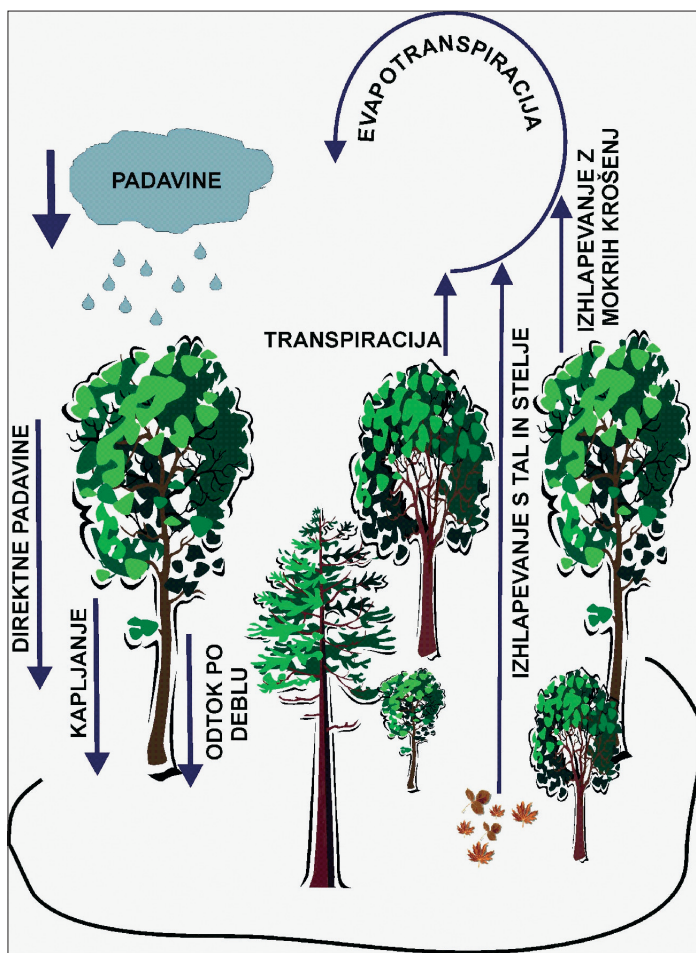
P padavine nad krošnjami dreves [mm];

T_f prepuščene padavine oz. količina padavin, ki padejo skozi odprtine med krošnjami in listi neposredno na tla, in padavin, ki pozneje prikaplajo s krošenj do tal [mm];

S_f odtok po deblu [mm];

E_i izhlapevanje prestreženih padavin z mokrih krošenj [mm].

Odtok po deblu se začne z neko časovno zapoznitvijo glede na padavine. Najprej se morajo zapolniti skladiščne zmogljivosti krošnje, vej in debla. Ta čas je pri listavcih daljši v obdobju olistanja oz., ko je indeks listne površine največji. V obdobjih brez listja pa se odtok po deblu pojavi že prej. Na splošno je ugotovljeno, da imajo listavci večji odtok po deblu kot iglavci. Pri listavcih lahko odtok po deblu zavzema tudi do 15 % padavin, medtem ko je pri iglavcih zelo majhen (SMOLEJ, 1988). Vzrok temu je predvsem razlika v hrapavosti debla, zgradbi krošenj – vejnega kota, gostote sestoja (SMOLEJ, 1988) listavcev in iglavcev.



Slika 1. Gozdni hidrološki krog (ŠRAJ, 2003a)

Figure 1: Forest hydrological cycle (ŠRAJ, 2003a).

Količina prestreženih padavin je odvisna od številnih vegetacijskih in meteoroloških parametrov, t. j. vrste, velikosti, oblike in starosti vegetacije, gostote vegetacije, indeksa listne površine, zmogljivosti krošnje, intenzivnosti, trajanja in pogostosti padavin, vrste padavin, podnebnih razmer, časovnega obdobja v letu itn. (ŠRAJ, 2003b). Na splošno je količina prestreženih padavin večja za iglavce kot za listavce. Ovington (1954) je na podlagi raziskav ugotovil, da je količina prestreženih padavin lahko od 6 do 93 odstotkov.

2 MERITVE IN METODE DELA

2.1 Raziskovalna ploskev

Raziskovalna ploskev leži v urbanem predelu mesta Ljubljane, natančneje ob hidrotehničnem oddelku Fakultete za gradbeništvo in geodezijo na Hajdri-

hovi 28. Prosta površina, na kateri leži raziskovalna ploskev, meri približno 600 kvadratnih metrov.

Ploskev je sestavljena iz dveh skupin dreves. Na južni strani ploskve rasteta dve navadni brezi (*Betula pendula* Roth.) in en rdeči bor (*Pinus sylvestris* L.), na severni strani ploskve pa so trije

Preglednica 1: Značilnosti dreves na raziskovalni ploskvi (LAH, 2007)

Table 1: Tree characteristics on the research plot (LAH, 2007).

	Breza	Boor
Število dreves	2	2
Povp. višina dreves [m]	14	12
Povp. DBH [cm]	31	32,2
Povp. površina krošenj za drevesi, kjer smo merili S_f [m ²]	7,1	21,4

rdeči bori. Na južni strani opravljamo meritve samo na omenjenih dveh brezah, na severni pa samo na dveh borih.

Drevesom smo izmerili višino in prsni premer (*DBH*). Za račun odtoka po deblu (*Sf*) je bila določena tudi površina krošenj posameznih dreves (Preglednica 1).

2.2 Merska oprema in merske metode

Na raziskovalni ploskvi smo 21. 6. 2004 postavili instrumente za merjenje posameznih količin gozdnega hidrološkega kroga, t. j. padavin (*P*) nad krošnjami/na prostem, odtoka po deblu (*Sf*) in prepuščenih padavin (*Tf*) (Preglednica 2).

Preglednica 2: Pregled merske opreme

Table 2: Review of the measuring equipment.

Vrsta meritve	Oprema
Padavine na prostem	1 Hellmannov dežemer (ročni odčitki)
	1 avtomatski dežemer
Prestrežene padavine	2 koriti + avtomatski merilec
	2 koriti (ročni odčitki)
	4 totalizatorji (ročni odčitki)
Odtok po deblu	2 gumijasta žlebiča (ročni odčitki)

Na raziskovalni ploskvi smo ugotavljali naslednje meritve:

1) Meritve količine padavin na prostem

Meritve padavin so ugotavljali z ombrografom (Onset RG2-M, površina 186,3 cm², 0,2 mm/zvrat), z avtomatskim zapisovanjem rezultatov na vsakih 10 minut (HOBO logger) in s Helmanovim dežemerom površine 200 cm² z ročnim odčitavanjem vsak dan ob 7.00. Oba sta bila postavljena na višini 1 m. Ročni dežemer je služil kot kontrola avtomatskemu. Na prostem smo količino padavin merili na travnati površini približno 15 metrov od opazovalnih točk.

2) Meritve količine prepuščenih padavin (*Tf*)

Merjenje tega deleža padavin je po mnenju mnogih znanstvenikov (BRUIJNZEEL, 2000, SCHELLEKENS 2000) najuspešnejše s kombinacijo stalnih in premičnih merilcev, ker na tak način ugotovimo bolj reprezentativno vzorčenje. S premičnimi merilci zajamemo tudi mesta t. i. "drip points", kjer je *Tf* večji od padavin. Kapljice, ki jih prestrežejo krošnje, se stekajo po vejah in listih navzdol do roba krošenj in nato zaradi teže padejo na tla. Tudi meritve na naši raziskovalni ploskvi so bile narejene s kombinacijo stalnih merilcev (korita) in pomičnih merilcev oziroma totalizatorjev.



Slika 2a) Ombrograf Onset RG2-M in b) Helmanov dežemer za merjenje padavin na prostem
Figure 2a: Onset RG2-M and b) Helman rain gauge for measuring gross precipitation.



Slika 3a: Korita in b) totalizator za merjenje prepuščenih padavin
Figure 3a: Throughfall and b) measurement with gutter and totalisator.



Slika 4. Merjenje odtoka po deblu (levo breza, desno bor)
Figure 4a: Stemflow measurement (left Betula pendula Roth., right Pinus sylvestris L.).

Pod vsako skupino dreves sta bili postavljeni po dve koriti (eno z avtomatskim merjenjem in eno z ročnim) in pa po dva totalizatorja. Korita so bila izdelana po naročilu iz nerjavnega jekla (ostroroba, 18°, zbirna površina 250,4 x 30,7 cm) (Slika 3). Koriti z avtomatskim merjenjem sta bili opremljeni z volumetričnim merilcem pretokov (Unidata 6506G, 50 ml/zvrat) z avtomatskim zapisovanjem rezultatov na vsakih 10 minut (HOBO logger). Koriti z ročnim odčitavanjem pa sta bili opremljeni z 10- in 50-litrskima posodama, povezanimi s pretočno cevjo (Slika 3). Poleg korit sta bila pod vsako skupino dreves postavljena še po dva totalizatorja (zajemne površine 107,5 cm², ki smo ju praznili ročno po vsakem padavinskem dogodku in smo jima po vsakem odčitavanju zamenjali mersko mesto (Slika 3).

3) Meritve odtoka po deblu (Sf)

Delež padavin, ki odtečejo po deblu, smo merili na eni brezi in enem boru. Žlebiči iz silikonskih polcev so bili speljani okrog debel posameznih dreves (Slika 4). Voda se je zbirala v posodah in smo jo ročno odčitavali po padavinskih dogodkih.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Za potrebe te študije so bili analizirani podatki od 21. 6. 2004 do 11. 12. 2006. V primeru listopadnih dreves se parametri drevesnih krošenj zelo spreminjajo s časom. Zato je bilo celotno obdobje meritev razdeljeno na štiri obdobja, in sicer: obdobje na višku rasti (poletje), obdobje odpadanja listja (jesen), obdobje brez listja (zima) in pa obdobje olistanja (pomlad).

- 1) obdobje brez listja (1. 11. do 16. 4.);
- 2) obdobje olistanja (17. 4. do 14. 5.);

- 3) obdobje na višku rasti (15. 5. do 30. 9.);
- 4) obdobje odpadanja listja (1. 10. in 30. 10.)

Obdobja so bila določena glede na fenološke podatke za brezo na najbližji fenološki postaji Ljubljana (ARSO 1998) in hemisferičnih fotografij drevesnih krošenj, ki so bile posnete v obdobju meritev na opazovalni ploskvi. Obdobje meritev je bilo tudi nekajkrat prekinjeno zaradi prestavljanja opreme, zamašitve ali zamrzovanja merilnih instrumentov.

3.1 Padavine

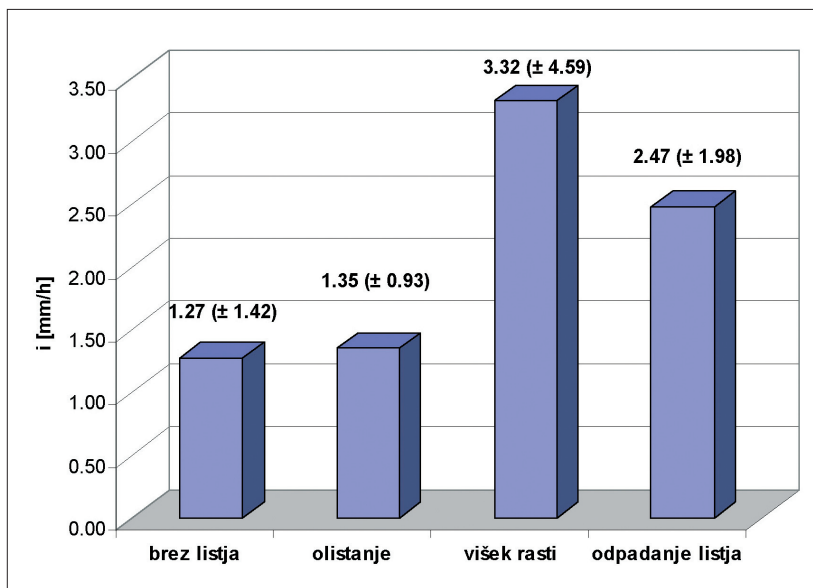
Vsota padavin na prostem, izmerjenih v obdobju meritev, je znašala 1217,6 mm, razdeljena pa je bila na 168 padavinskih dogodkov (Preglednica 3). Dogodki so med seboj ločeni z obdobjem, v katerem se krošnje popolnoma posušijo. V posameznih dogodkih je padlo od 0,2 mm do 93,8 mm padavin, z intenzivnostjo od 0,13 do 30,38 mm/h. Povprečna količina padavin posameznega dogodka je bila 7,25 (\pm 12,03) mm. Povprečno so dogodki trajali 3,68 (\pm 6,36) ure, povprečna intenzivnost pa je bila 2,70 (\pm 3,96) mm/h (Preglednica 3).

Primerjava intenzivnosti padavin po obdobjih kaže na večje razlike med njimi (Slika 5). Največja povprečna intenzivnost padavin posameznega dogodka je bila na višku rasti, in sicer 3,32 (\pm 4,59) mm/h, kar je posledica poletnih neviht. Najmanjša povprečna intenzivnost pa je bila pozimi, in sicer 1,27 (\pm 1,42) mm/h.

Preglednica 3: Izmerjene količine padavin na prostem/nad krošnjami (P), intenzivnost (i) in povp. trajanje po posameznih obdobjih

Table 3: Measured precipitation in the opens (P), intensity (i) and duration (povp. trajanje) for each period.

	Št. dogodkov	P [mm]	i [mm/h]	povp. trajanje [h]
Brez listja	38	262,0 \pm 16,31	1,27 \pm 1,42	6,13 \pm 10,81
Olistanje	10	53,6 \pm 5,44	1,35 \pm 0,93	4,12 \pm 3,35
Višek rasti	113	873,4 \pm 11,01	3,32 \pm 4,59	2,90 \pm 4,10
Odpadanje	7	28,6 \pm 3,48	2,47 \pm 1,98	2,41 \pm 2,55
Skupaj	168	1217,6 \pm 12,03	2,70 \pm 3,96	3,68 \pm 6,36



Slika 5: Primerjava povprečnih intenzivnosti padavin (i) po obdobjih

Figure 5: Comparison of the average precipitation intensity (i) by periods.

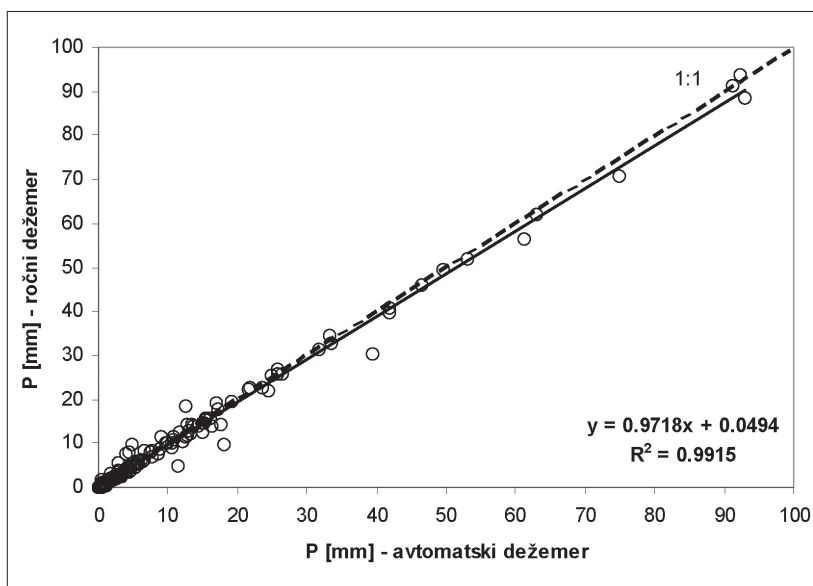
Analize posameznih dogodkov so pokazale statistično značilno odvisnost količine padavin in intenzivnosti. Padavinski dogodki z večjimi količinami padavin so bili tudi bolj intenzivni in obratno.

Padavine smo merili z avtomatskim in ročnim dežemerom. Regresijska analiza kaže na zelo dobro korelacijo padavin z obeh dežemerov ($R^2 = 0,99$) (Slika 6).

3.2 Prepuščene padavine T_f

Tudi analize prepuščenih padavin so bile narejene za vsa štiri obdobja. Zaradi primerjave med obema drevesnima vrstama smo na obdobja razdelili tudi meritve za bor, čeprav on bistveno ne spreminja indeksa listne površine med letom. Prepuščene padavine smo obravnavali za vsak padavinski dogodek posebej.

Prepuščene padavine smo merili s stalnimi merilci z avtomatskim zapisovanjem rezultatov in

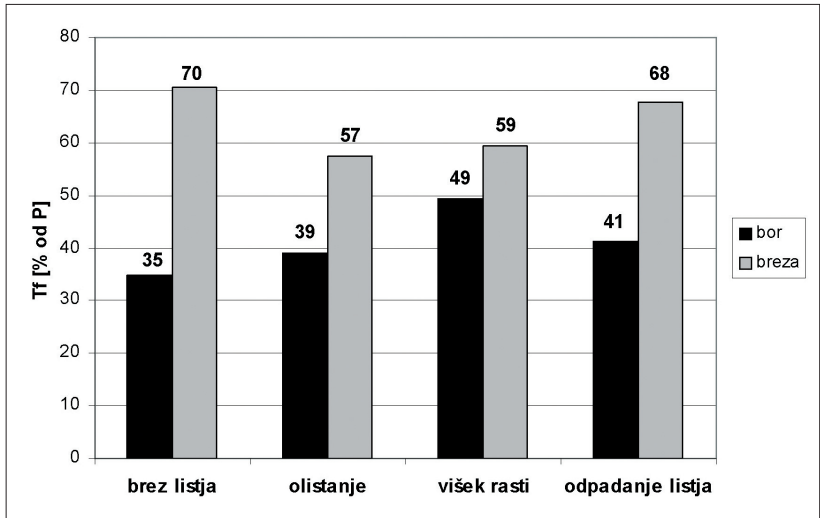


Slika 6: Regresijska analiza padavin, izmerjenih z avtomatskim in ročnim dežemerom

Figure 6: Regression analyses of precipitation measured with automatic rain gauge and manual gauge.

Slika 7: Primerjava prepuščenih padavin med borom in brezo po obdobjih

Figure 7: Comparison of throughfall between silver birch and scots pine by periods.



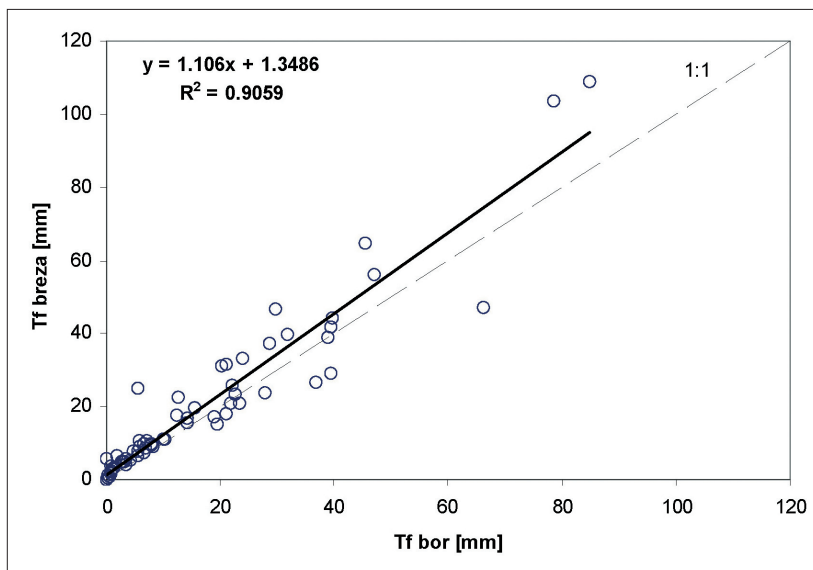
premičnimi totalizatorji z ročnim odčitavanjem. Primerjava prepuščenih padavin, izmerjenih s premičnimi totalizatorji med rdečim borom in brezo po posameznih obdobjih, je dala pričakovane rezultate. Breza ima v vseh obdobjih večji delež prepuščenih padavin (Slika 7). Največja razlika je bila v obdobju brez listja in v obdobju odpadanja listja. Tudi avtomatske meritve prepuščenih padavin so dale zelo podobne rezultate, razen v zimskem obdobju, ko je imel bor večji delež prepuščenih padavin kot breza, kar seveda ni razumljivo, saj je takrat breza brez listja. Razlog za to je verjetno sneg, ki se je kopičil na gosti

borovi krošnji in se talil s časovnim zamikom pri višjih temperaturah, ter zmrzovanje vode v merilnih koritih. Kot je razvidno iz slike 8, se v borovih krošnjah nabere veliko večja količina snega kot na brezah oz. je intercepcija snežnih padavin pri iglavcih praviloma večja kot pri listopadnih listavcih (RUTTER et al., 1975). Velik vodni ekvivalent prestreženih snežnih padavin je splošna značilnost iglavcev (BRUIJNZEEL, 2000). Zaradi naštetih razlogov smo analize prepuščenih padavin naredili s pomočjo ročno odčitanih podatkov s totalizatorjev.

Slika 8: Intercepcija snežnih padavin na drevesnih krošnjah (levo brezi, desno borovca)

Figure 8: Snow interception of crowns (left *Betula pendula* Roth., right *Pinus sylvestris* L.).





Slika 9: Regresijska analiza prepuščenih padavin med brezo in borom

Figure 9: Regression analyses of throughfall between silver birch and scots pine.

Z regresijsko analizo prepuščenih padavin med borom in brezo po posameznih dogodkih smo ugotovili pričakovane rezultate. Breza ima v povprečju skozi celotno obdobje večji delež prepuščenih padavin z visokim korelacijskim koeficientom ($R^2 = 0,91$) (Slika 9). Tudi z regresijskimi analizami po posameznih obdobjih ugotovimo podobne rezultate z visokim koeficientom R^2 (0,86-0,99).

S podrobnejšimi analizami smo želeli ugotoviti še odvisnost prepuščenih padavin od količine in intenzivnosti padavin (na prostem) za obe drevesni vrsti. Naredili smo regresijske analize Tf v odvisnosti od količine oz. intenzivnosti padavin za posamezna obdobja. V primeru bora in v primeru breze smo dobili statistično značilno linearno odvisnost prepuščenih padavin od količine

Preglednica 4: Primerjava meritev prepuščenih padavin kot deleža od padlih padavin na prostem z drugimi študijami
 Table 4: Comparison of throughfall measurements as % of precipitation in open with other studies.

Vrsta vegetacije	Tf [%] od P	Lokacija	Avtor
Listopadni gozd (jesen, hrast, gaber)	67-72	Slovenija (Dragonja)	ŠRAJ 2003a, ŠRAJ et al., 2008
Listopadni gozd	77-82	Nizozemska	LANKREIJER et al., 1993
Hrastov gozd	57-77 (z listjem) 80-87 (brez listja)	Nizozemska	DOLMAN, 1987
Listopadni gozd (hrast, javor, gaber)	$76,4 \pm 2,9$	Kanada	CARLYLE-MOSES, PRICE, 1999
Listnati zimzeleni gozd (evkaliptus)	88,5	Portugalska	VALENTE et al., 1997
Mešani gozd (bukev, jelka)	79-98	Slovenija	VILHAR, 2006
Mešani zimzeleni gozd	63-76	Nova Zelandija	ROWE, 1983
Iglasti gozd	87,1	JZ Francija	GASH et al., 1995
Iglasti gozd	83,2	Portugalska	VALENTE et al., 1997
Iglasti gozd	77,4-82,6 (poletje) 75,8-81,7 (zima)	Francija	LOUSTAU et al., 1992a, b
Iglasti gozd	67	V Velika Britanija	GASH / STEWART 1977

padlih padavin, kar smo seveda pričakovali. V vseh primerih, razen za bor v obdobju rasti, smo dobili visoke korelacijske koeficiente ($R^2 > 0,93$). Regresijske analize Tf v odvisnosti od intenzivnosti padavin pa pri obeh drevesnih vrstah kažejo večanje količine prepuščenih padavin z večanjem intenzivnosti padlih padavin. Vendar pa smo le v obdobju na višku rasti dokazali statistično značilno linearno soodvisnost. V omenjenem obdobju je to verjetno opazneje zaradi velikih intenzivnosti poletnih neviht.

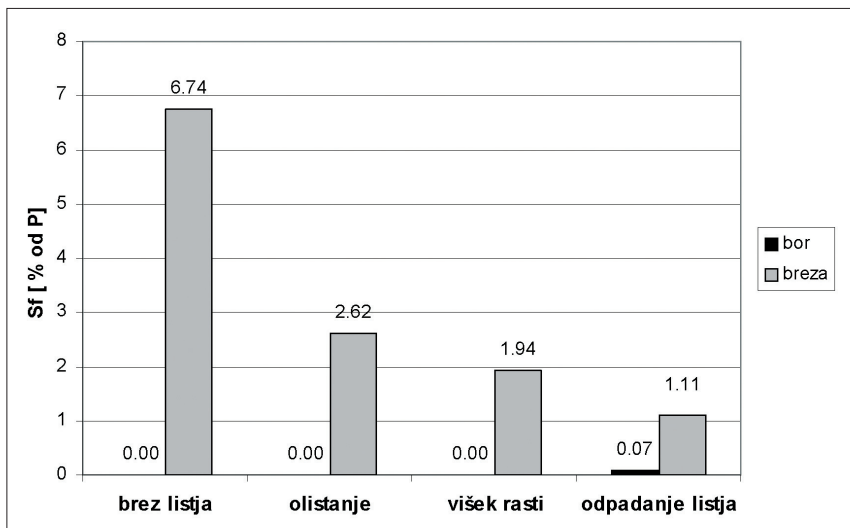
Primerjava rezultatov za brezo z rezultati drugih podobnih študij kaže na primerljive vrednosti, vrednosti za bor pa so nekoliko nižje od drugih študij za iglavce (Preglednica 4). V naši študiji je za brezo znašal delež prepuščenih padavin 57 do 70 % padlih padavin, za bor pa 35 do 49 % padlih padavin na prostem, odvisno od vegetacijskega obdobja (Slika 7). Seveda pa so take primerjave le približne, saj so različne podnebne razmere in različne vrste dreves v posameznih študijah.

3.3 Odtok po deblu

Po pričakovanjih je imela breza v vseh vegetacijskih obdobjih večji odtok po deblu kot bor (Slika 10). Tudi avtorji številnih podobnih študij doma in po svetu ugotavljajo, da se pri listavcih ponavadi pojavi večji odtok po deblu kot pri iglastih drevesih (GEIGER et al., 1995, SMOLEJ, 1988, VILHAR, 2006, ZINKE, 1967). Pri številnih padavinskih dogodkih pri boru sploh nismo zabeležili odtoka

po deblu, pri brezi pa je bil hkrati odtok po deblu dokaj velik. Vzrok temu velja pripisati veliko večji hrapavosti borove skorje in s tem veliko večji skladišni zmogljivosti drevesne skorje ter daljšemu času zadrževanja vode na deblu, kar posledično pomeni večje izhlapevanje. Pomembna je tudi oblikovanost krošenj oz. vejni kot pri obravnavanih drevesnih vrstah. Največji delež odtoka po deblu v količini padavin na prostem se je pri boru pojavil v jesenskem obdobju, v preostalih obdobjih pa je bil praktično zanemarljiv (Slika 10). Pri brezi se je največji delež odtoka po deblu v količini padavin na prostem pojavil v obdobju brez listja, ko velik delež prestreženih padavin odteče po deblu in se ne zadrži v listju, od koder lahko odkaplja na tla ali izhlapi v ozračje.

S podrobnejšimi analizami smo želeli ugotoviti še odvisnost odtoka po deblu od količine in intenzivnosti padlih padavin na prostem za obe drevesni vrsti. Za bor smo na splošno ugotovili večanje odtoka po deblu z večanjem količine padavin na prostem v vseh obdobjih, razen poleti. Statistično značilno linearno povezavo med omenjenima količinama pa smo lahko dokazali le v jesenskem obdobju, saj v preostalih obdobjih bor skoraj ni imel odtoka po deblu. Za bor nismo mogli dokazati odvisnosti odtoka po deblu od intenzivnosti padavin, čeprav so bile v nekaj padavinskih dogodkih dokaj visoke intenzivnosti. V primeru breze smo za vsa obdobja ugotovili večanje količine odtoka po deblu z večanjem



Slika 10: Primerjava odtoka po deblu med borom in brezo po obdobjih
 Figure 10: Comparison of stemflow between silver birch and scots pine.

Preglednica 5: Primerjava meritev odtoka po deblu kot deleža padlih padavin na prostem z drugimi študijami
 Table 5: Comparison of stemflow measurements as % of precipitation in the open with other studies.

Vrsta vegetacije	Sf [%] od P	Lokacija	Avtor
Listopadni gozd (jesen, hrast, gaber)	1,7-4,8	Slovenija	ŠRAJ 2003a, ŠRAJ et al. 2008
Listopadni gozd (hrast, javor, gaber)	2,3-6,3	Kanada	CARLYLE-MOSES / PRICE 1999
Listopadni gozd (rdeči hrast, javor, bukev)	2,4-5	Kanada	PRICE / CARLYLE-MOSES, 2003
Mešani gozd (bukve, jelka)	5 - 8	JV Slovenija	VILHAR, 2006
Iglasti gozd	1	JZ Francija	GASH et al., 1995
Iglasti gozd	1,6	V Velika Britanija	GASH / STEWART, 1977
Iglasti gozd	0,4	Portugalska	VALENTE et al., 1997
Iglasti gozd	1,3-2,9 (poletje) 3,4-5,7 (zima)	Francija	LOUSTAU et al., 1992a, b
Iglasti gozd	0 - 5	JV Slovenija	VILHAR, 2006

količine padavin na prostem. Statistično značilno linearno povezavo med odtokom po deblu in količino padavin na prostem smo lahko dokazali le za obdobje na višku rasti. Podobno smo za brezo ugotovili statistično značilno večanje odtoka po deblu od intenzivnosti padavin.

Če primerjamo izmerjene vrednosti z drugimi podobnimi študijami, lahko ugotovimo, da ugotovimo primerljive rezultate (Preglednica 5). Za brezo smo ugotovili vrednosti odtoka po deblu od 1,1 do 6,7 % padlih padavin na prostem, za bor pa vrednosti od 0 do 0,1 % padlih padavin na prostem (Slika 10).

4 ZAKLJUČKI

V okviru študije so bile narejene natančne meritve in analiza posameznih količin hidrološkega kroga na raziskovalni ploskvi v urbanem predelu mesta Ljubljane, in sicer na dveh skupinah dreves: navadne breze (*Betula pendula* Roth.) in rdečega bora (*Pinus sylvestris* L.).

Natančne meritve in analiza padavin so pokazale, da je bila v obdobju meritev največja povprečna intenzivnost padavin pri posameznem padavinskem dogodku v poletnem obdobju, kar je posledica poletnih neviht. Analize so pokazale, da so padavinski dogodki z večjimi količinami padavin tudi bolj intenzivni in obratno. Rezultati so pokazali precej večji delež prepuščenih padavin

za brezo (57 do 70 % padlih padavin na prostem) kot za bor (35 do 49 % padlih padavin na prostem). Rezultati so pričakovani in primerljivi z drugimi podobnimi študijami. Pri obeh drevesnih vrstah so podrobnejše analize pokazale večanje prepuščenih padavin z večanjem količine in intenzivnosti padavin na prostem.

Meritve odtoka po deblu so za brezo znašale 1,1 do 6,7 % padlih padavin na prostem, za bor pa je bil odtok po deblu praktično zanemarljiv. Razlog za to je treba iskati predvsem v veliki skladiščni zmogljivosti borove drevesne skorje, drugačni oblikovanosti krošnje in večji gostoti krošnje. Za obe drevesni vrsti je bila ugotovljena povezava med količino padavin na prostem in odtokom po deblu, povezava z intenzivnostjo padavin pa je bila ugotovljena le za brezo. Tako je bilo za brezo za vsa obdobja ugotovljeno večanje količine odtoka po deblu z večanjem količine in intenzivnosti padavin na prostem.

Glede na osnovne bilančne enačbe (2) lahko ugotovimo, da v primeru breze z mokrih krošenj izhlapi v ozračje 23 do -40 % padlih padavin, v primeru bora pa kar 51 do 65 % padlih padavin na prostem. Količina je odvisna od vrste dejavnikov (trajanja obdobja, drevesne vrste, gostote dreves, starosti dreves, podnebnih razmer, količine, trajanja, pogostosti in intenzivnosti padavin itn.).

Nadaljevanje na strani 433

GDK: 412:451.1+156.5 (045)=163.6

Zaščita naravnega mladovja in sadik gozdnega drevja pred rastlinojedo parkljasto divjadjo

Protection of the Natural Young Growth and Forest Tree Seedlings from the Herbivorous Cloven Hoof Game

Jošt JAKŠA¹

Izvleček:

Jakša, J.: Zaščita naravnega mladovja in sadik gozdnega drevja pred rastlinojedo parkljasto divjadjo. Gozdarski vestnik, 66/2008, št. 9. V slovenščini s izvlečkom v angleščini, cit. lit. 8. Prevod Breda Misja.

Rastlinojeda parkljasta divjad je naravni sestavni del gozdnega ekosistema, torej ji tudi v spremenjenem okolju gospodarskega gozda pripada ustrezno mesto. Gospodarjenje z gozdom zahteva načrtovanje, usklajevanje in intenzivno poseganje tako v populacijo rastlinojedih parkljarjev kot v drevesni ter grmovni del gozda. Zaradi mnogo kje neusklajenega številčnega stanja rastlinojede parkljaste divjadi s prehranskimi zmognostmi spremenjenih gozdov, prihaja do poškodb in posledično škod v gozdovih. Največ poškodb in škod je v mladovjih, tako naravnih, kot tistih osnovanih s sadnjo. Najpomembnejši kazalec usklajenosti prehranskih zmognosti okolja in rastlinojede parkljaste divjadi je sposobnost obnove gozda in ključnih drevesnih vrst v danem okolju. Tam kjer je obnova gozda zaradi vplivov rastlinojedih parkljarjev motena ali celo onemogočena, je treba mladovje zaščititi. Kakšno vrsto zaščite bomo uporabili je odvisno od gozdnogospodarskega cilja, vrste povzročitelja poškodb, obsega poškodb ter ekonomske presoje in upravičenosti.

Pripravek opisuje različne vrste zaščite mladovij, njih prednosti in pomanjkljivosti, primernost za posamezni namen zaščite, zahteve za tehnično izvedbo zaščite ter strošek in ekonomska presoja le teh.

Ključne besede: gozd, divjad, škoda, zaščita, objedanje, obgrizanje, lupljenje

Abstract:

Jakša J.: Protection of the Natural Young Growth and Forest Tree Seedlings from the Herbivorous Cloven Hoof Game. Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry) 66/2008, Vol. 9. In Slovenian, abstract in English, quot. lit. 8. Translation Breda Misja.

The herbivorous cloven hoof game is a natural component part of the forest ecosystem and should therefore occupy its adequate position also in the changed environment of the economy forest. Forest management requires planning, harmonization and intense interventions both in the population of the cloven hoof animals and tree and shrubs part of the forest. Lack of harmonization of the numbers of herbivorous cloven hoof game and the nutritional capacity of the changed forest in many places generates damage and harm in the forests. The most damages occur in the young growth, both in the natural and the planted one. The most important index of harmonization of the nutritional capacity of the environment and the number of the herbivorous cloven hoof game is the ability of the regeneration of the forest and the key tree species in the given environment. Where the effects of the cloven hoof game impede or even prevent forest regeneration, the young growth must be protected. The choice of the protection depends on the forest management goal, species of the originator of the damages, extent of the damage and economical evaluation and justifying.

The article presents diverse kinds of young growth protection, their advantages and disadvantages, adequacy for an individual protection purpose, requirements for their technical execution and their economical evaluation.

Key words: forest, game, damage, protection, browsing, bite, decortication

ŠIFRA:00-3.03 DIVJAD

Uvod

Namen zaščite naravnega pomladka, mladovja in sadik gozdnega drevja pred rastlinojedo parkljasto divjadjo je zagotavljanje obnove

gozdov in razvoj rastišču gospodarsko primernih in ekološko pomembnih drevesnih vrst. Zaščita gozdnega mladovja mora biti utemeljena glede na:

¹ Jošt JAKŠA, univ. dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLO

- gozdnogospodarske cilje;
- gojitvene cilje;
- obseg poškodb;
- povzročitelja poškodb;
- učinkovitost zaščite;
- ekonomsko presojo;
- celostno presojo posledic, ki jih ima posamezna vrsta zaščite v širšem okolju;
- možnosti za vzdrževalna dela.

Vedno izbiramo med vrstami zaščite in zaščitnimi sredstvi, ki z vnosom v okolje predstavlja čim manjšo motnjo. Pri tem pa se moramo zavedati, da je uporaba zaščitnih sredstev le del varstva gozdov pred divjadjo, ki poleg neposrednih ukrepov zaščite in varstva uporabljata tudi posredne ukrepe. Visoka stopnja potrebnih direktnih ukrepov zaščite v posameznem okolju kaže na neuravnovešeno razmerje med prehranskimi možnostmi gozda in življenjskimi potrebami rastlinojedih parkljarjev, kar je praviloma posledica neusklanjene, nestrokovnega dela strok v preteklosti. Mnogo učinkovitejši, cenejši, a strokovno zahtevnejši so ukrepi, ki preprečujejo nastajanje poškodb nad mejo, ko je ogrožena naravna obnova gozda. To so predvsem ukrepi, ki so vezani na gojenje in nego gozdov, ter uravnavanje spolne, starostne in številčne strukture populacij rastlinojedih parkljarjev v danem okolju. Če je le možno, dajemo prednost ukrepom s katerimi ustvarjamo pogoje za sožitje rastlinske in živalske komponente gozda, varovanje mladovij z zaščitnimi mehansko kemičnimi ukrepi pa naj bo zgolj v nujnih primerih.

Pri gojenju gozdov moramo zasledovati cilje s katerimi zagotavljamo ustrezno prehransko sposobnost okolja in ustrezne ekološke pogoje za bivanje rastlinojedih parkljarjev, pri tem pa ne smemo pozabiti, da moramo ustvarjati tudi pogoje za kakovostno in količinsko izvedbo načrtovanega odstrela parkljarjev. Za primer, kako z našim delom vplivamo na stopnjo poškodovanosti mladja, lahko vzamemo obliko sadnje sadik gozdnega drevja. Sadnja v šope in skupine, kjer so sajena drevesca tesneje skupaj, zmanjša verjetnost objedanja v notranjosti šopa. Podoben primer najdemo pri ostalih delih nege

gozdov. Pri pripravi tal za sadnjo puščamo čim več plodonosnega grmovja in dreves, nekvalitetni redki predrastki lahko prvih nekaj let služijo za zaščito proti pripeki in za prehrano rastlinojedom. Obžetev mora biti izvedena pravočasno in v lijakih okoli sadike, da je jeseni na pomlajeni površini dovolj zeli za zimsko prehrano divjadi. Obžetev cele površine zmanjšuje naravno vlažnost in preprečuje naravno vrast ter po nepotrebnem povečuje stroške. Pri negi mladega gozda puščamo grmovje, mehke listavce in panjaste izrastke, ki neposredno ne motijo priraščanja ciljnih drevesnih vrst so pa lahko dobrodošel vir prehrane za rastlinojede. Nikakor pa ne smemo pozabiti na možnosti zimske sečnje in z njo povezanim povečanjem prehranskih zmožnosti okolja v času, ko je hrane za rastlinojede v okolju najmanj. Tudi izločanje mirnih con za divjad je eden od nujnih ukrepov, ki zmanjšuje poškodbe v širši okolici. Manj ko se žival vznemirja, manjša je pri živali poraba energije, posledično žival rabi manj hrane in s tem je v okolju manj poškodb. Zelo priporočljiva je predvsem zimska sečnja jelke. Veje in vrhači so idealna prehrana rastlinojedov, zlasti jelenjadi, v zimskem času. Na vznemirjanje divjadi morajo misliti ne le gozdarji in tisti, ki izvajajo dela v gozdu temveč tudi rekreativni obiskovalci gozda, ki predvsem v času gob in borovnic pretaknejo vsak kotiček gozda in vznemirjajo divjad. V zadnjih letih se v gozdovih vse pogosteje pojavljajo motorne sani in terenski motorji. Hrup, ki ga povzročajo, vznemirja divjad in opaža se, da nastajajo poškodbe gozdov, ki jih povzročajo rastlinojedi parkljarji v predelih, ki so odmaknjeni (mirni), in v njih do sedaj ni bilo resnejših poškodb mladovij. V manjši meri divjad vznemirjajo tudi gorski kolesarji.

Zaščita mladovja s sredstvi za zaščito proti divjadi

Izkušnje in strokovne analize, ki jih zasledimo v literaturi (AFZ 5/2000) kažejo, da je za objedanje in obriganje, kot najpogostejši poškodbi mladovij, ki jih povzročajo rastlinojedi parkljarji, s sadnjo vneseno mladje bolj ogroženo kot mladje naravnega izvora. Kjer je le mogoče,

sestoje obnavljamo z naravno obnovo. Če le ta ni zadovoljiva oz. bi trajala predolgo (sanacija ujm, premena monokultur, pomanjkanje semenjakov), se odločimo za obnovo s sadnjo. Enako velja za sadike, ki jih v gozd vnesemo ob spolopolnitvi in dopolnilni sadni.

Ločimo vsaj tri skupine zaščite mladovja pred rastlinojedimi parkljarji. Ukrepi so lahko tudi po tehnični strani enaki, a imajo za osnovo drugačen namen:

- a) kolektivna zaščita, ki omogoča predvsem/tudi naravno obnovo gozda;
- b) zaščita posameznih osebkov, ki omogoča obnovo gozda s sadnjo (gospodarska funkcija);
- c) zaščita posameznih osebkov, ki omogoča vnos posameznih ekološko zanimivih drevesnih vrst (ekološka in prehranska funkcija).

Zaščito naravnega mladovja in sadik gozdnega drevja načrtujemo in izvajamo predvsem kadar je izpolnjen vsaj eden od sledečih pogojev, da:

- je onemogočena oz. zelo ogrožena obnova gozda;
- je ogroženo mladovje na najboljših rastiščih;
- je to območje zimovališč. V teh primerih morajo biti gozdnogojitveni cilji prilagojeni. Naši cilji glede kakovosti drevja so manj zahtevni;
- je v območjih velika poškodovanost ciljnih drevesnih vrst;
- so v območju poškodovani osebki redkih gospodarsko zanimivih vrst kot so javor, jesen, hrast in ostalih plemenitih listavcev nad mejo, ko je še zagotavljajo doseganje lesnih zalog, kot to izhaja iz gozdnogospodarskih ciljev;
- so v območjih s poškodovanimi osebki, ki pospešujejo biotsko pestrost, to so jelka, bukev;
- so v območjih v letvenjakih oz. tanjših drogovnjakih poškodovani nosilci funkcij v sestojih;
- imamo čiste monokulture iglavcev, kjer ponavadi ščitimo vse dodatno s sadnjo vnesene drevesne vrste;

Na presojo o vrsti zaščite vpliva več dejavnikov:

Velikost površine ali število sadik, ki jih je potrebno zaščititi. Pri večjih površinah (nad 0,3 ha) ali veliki ogroženosti vseh drevesnih vrst je v primerjavi s tulci ustrežnejša kolektivna zaščita z mrežo. Glej prilogo 1 in 2.

Zeliščni sloj: v primeru močnega zeliščnega sloja (robida, srobot) so grobo mrežasti tulci manj primerni. Zelo primerni pa so fino mrežasti in zlasti polni tulci.

Dolge in snežene zime: grobo mrežaste tulce stalne zmrzali in sneg »pritisnejo« k tlom.

Globina tal: če so tla plitva (rendzine) je skoraj nemogoče dobro učvrstiti visoke tulce (1,8 m). Lahko si pomagamo z nosilci iz gradbenega železa (opisano v nadaljevanju).

Prisojne lege: v polnih tulcih se ustvarja učinek tople grede. Polni tulci so v teh primerih ustrezni le za pionirske drevesne vrste npr. jerebiko. Če so tla vlažna pa so primerni tudi za jesen in javor.

Obgrizanje in lupljenje: najustreznejši so premazi debel najperspektivnejših in najvrednejših dreves, to je premaz bodočih nosilcev sestoja.

Zimsko ali celoletno objedanje: v primerih, ko imamo le zimsko objedanje, so primerni premazi terminalnega vršička (iglavci), če pa je objedanje celoletno, pa je potrebna zaščita s tulcem ustrezne višine ali s posebnimi čepki.

Srnjad ali jelenjad: za zaščito pred srnjadjo, muflonom in gamsom zadostujejo 1,2 m visoki tulci, za jelenjad pa so potrebni višji tulci ali pa pri nižjih tulcih opravimo dodatno premazovanje vršičkov, ki gledajo iz tulca. Enako velja tudi za zaščito pred srnjadjo, gamsom in muflonom na strmih terenih nad 25°.

Večja prisotnost gozdne paše: zaradi vsakoletnih poškodb, ki jih pasoča žival povzroča na tulcih, je v primeru paše edino primerna kolektivna zaščita z mrežo.

Velika gostota populacije jelenjadi: edino primerna kolektivna zaščita z mrežo.

Vrste zaščitnih sredstev proti divjadi

Premazi vršičkov proti objedanju:

smreka, jelka in bukev ter druge drevesne vrste. Za ostale listavce se lahko kemakol, ki ga trenutno uporabljamo za premaz vršičkov, razredči s približno 10 % vode.

Polni tulci:

za plemenite listavce in bukev na rastiščih z večjimi višinskimi prirastki in zelo bujnim zeliščnim slojem.

Fino mrežasti tulci:

za klimaksne vrste listavcev.

Grobo mrežasti tulci:

za jelko, macesen, duglazijo, redkeje za bukev, po potrebi tudi za ostale listavce.

Al folije in PVC zaščitni trakovi:

proti drgnjenju z rogovi in obgrizanju.

Premazi debel:

proti obgrizanju in lupljenju.

Čepki:

proti celoletnemu objedanju iglavcev.

Količenje z dvema ali več količki:

macesen ščitimo pred divjadjo in visokim snegom vedno s tremi količki, drugače je zaščita s količki namenjena predvsem proti drgnjenju z rogovi ter tam kjer je stopnja poškodovanosti manjša.

Kovinske in plastične mreže:

kot kolektivna zaščita tam, kjer je zaščita potrebna krajši čas oz. se zaščito premika.

Repelenti ali odvrčala na osnovi neprijetnega vonja:

v območjih kjer ne želimo onemogočiti fizičnega dostopa do ščitene območja in tam kjer se območje ščiti le del leta (samo pozimi).

Premazi vršičkov proti objedanju

Premaze uvrščamo v kemično zaščito. Uporaba teh premazov ima že dolgo tradicijo. V preteklosti so uporabljali domače pripravke ali pa so jeseni na vršičke povijali ovčjo dlako. Obstaja več vrst premazov, tako industrijsko predpripravljenih kot tistih, ki jih po »domačih

receptih« zmešamo sami. Trenutno v Sloveniji uporabljamo največ preparat s trgovskim imenom Kemakol, ki vsebuje kremenčev pesek in sredstvo za lepljenje. Podoben proizvod se v nemško govorečih deželah imenuje »Cervacol«. S premazi ščitimo terminalne poganjke iglavcev in izjemoma listavcev pred zimskim objedanjem. Masa se pred uporabo dobro premeša. Nanaša se zgolj v suhem vremenu, ko so temperature nad 10° C. Premazuje se vršne poganjke. Za nanašanje lahko uporabimo čopič, posebne krtačke, lonček v katerega pomakamo vršičke in celo roko, če uporabljamo zaščitne rokavice. Repelent se mora na lubju in iglicah dobro posušiti. Če je vršiček pred nanašanjem moker ali pa po nanašanju začne deževati, se repelent spere in ne opravlja svoje funkcije. V območjih kjer objeda muflon in v zimovališčih, je možno premazovati tudi vršičke stranskih poganjkov zadnjih 3 do 5 vencev vej. Premazi morajo biti opravljeni vsako jesen dokler ni terminalni vršiček že izven dosega objedanja. Dodatno je potrebno upoštevati krajevno povprečno višino snežne odeje. Pri tretiranju mladih drevesc moramo preprečiti onesnaženje vodotokov. Tretira se najmanj 20 m od vodnih virov. Uporaba je vezana zgolj na obdobje, ko rastline mirujejo (izven rastne dobe).

Material in delo sta poceni. Po cenah, ki so bile dosežene na javnem natečaju za dobavo zaščitnih premazov v letu 2008, je cena za 1 kg kemakola v 7 kg pakiranju 5,23 €/kg.

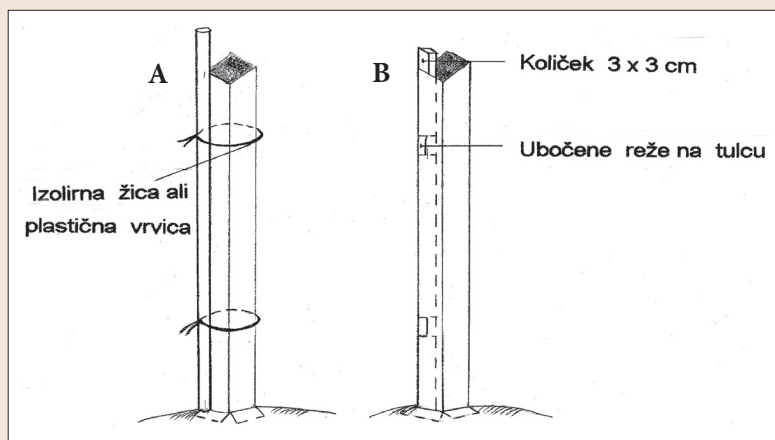
Z 1 kg kemakola premažemo v eni uri okoli 250 terminalnih poganjkov sadik.

- + Zaščita vršičkov je hitra, poceni in enostavna. Ne vpliva na spremembo rasti pogojev sadike.
- Ščiti le pred zimskim in zgodnje pomladanskim objedanjem, ter le vršiček premazanega poganjka. Pri iglavcih preveč suhi premazi lahko zlepijo popek, tako da se ta pomladi ne more odpreti.

Polni tulci višine h= 1,2 m in 1,8 m; PO-1,2 in PO-1,8

Uporabljajo se za zaščito pred objedanjem vršičkov, obgrizanjem, lupljenjem in drgnjenjem

Slika 1: Racionalna uporaba polnih zaščitnih tulcev.



Slika 2: Postavitev in učvrstitev polnih tulcev.

debel predvsem za plemenite listavce in listavce, ki imajo vsaj deloma pionirski značaj. Uspešno se jih uporablja tudi v območjih z zelo bujno podrastjo in zeliščnim slojem. V slavonskih gozdovih jih hrvaški gozdarji uporabljajo za zaščito hrastovih sadik pred zeliščnim slojem (pleveli). Najbolje je, če sadike zaščitimo s tulci takoj ob sadnji ne glede na letni čas sadnje. Prvo

objedanje po pomladanski sadnji sledi že takoj po olistenju sajenih sadik, objedanje sadik jesenske sadnje pa traja vso zimo in do olistenja.

Zaščita s polnimi tulci je časovno zahtevna, saj je norma za postavitev tulcev, ki vključuje tudi izdelavo kolov, 45 – 60 tulcev na dan; če pa so koli že pripravljene, se normativ poveča na 100 oz. 120 tulcev na dan.

Cena polnega tulca $h = 1,2$ m, ki je bila dosežena na javnem natečaju za dobavo zaščitnih tulcev v letu 2008 je 1,00 €/kos oz. 1,98 €/kos za $h = 1,8$ m. Cena hrastovega oz. kostanjevega količka, ki mora biti vedno za okoli 0,30 m višji od zaščitnega tulca, torej višine 1,50 m za PO-1,2 je 0,64 €/kos in višine 2,0 m za PO-1,8 je 0,92 €/kos. Uporablja se količke dimenzije 3 x 3 cm, ki so na spodnjem koncu priostreni.

Tulec moramo učvrstiti z lesenim kolom. Izjema so trda, zbita tla na Krasu, kjer les lahko zamenja gradbeno železo premera vsaj 10 mm. Lesen kol mora biti za okoli 30 cm daljši od tulca in dobro zabiti v zemljo, da ga iz navpične smeri ne premaknejo sneg, veter, bujen zeliščni sloj ali parkljarji. Les za količek mora biti izbran tako, da prehitro ne strohni (kostanj, hrast, akacija). Količki iz svežega žamanja oz. smrekovine **niso primerni**, ker strohnijo že v dobrem letu in **se jih ne uporablja**. Količek mora imeti v preseku dimenzije vsaj 3 x 3 cm. S količkom te dimenzije



Slika 3: Debelce je dovolj ojačalo, da odstranimo oporo tulca.



Slika 4: Po 7 letih so tulci pričeli razpadati. Pospraviti je potrebno železne kole in razpadlo plastiko (foto Vida Papler-Lampe).

lahko tulec zelo enostavno učvrstimo v že pripravljene zanke, ki so na polnih tulcih (slika 1 B). Tulec ima namreč na notranji strani reže. Te razpremo (vbočimo), vanje vstavimo količek ter le-tega zabijemo v zemljo. Taka postavitve tulcev je zelo hitra, učinkovita ter zagotavlja dobro stojnost ter stabilnost zaščitnega tulca. Kadar je potrebna večja stabilnost – predvsem pri višini tulcev 1,8 m – kol zabijemo z zunanje strani tulca v zemljo in tulec s plastificirano žico ali plastično sponko (vezico) vsaj na dveh mestih pritrdimo h kolu (slika 1 A). Tu imamo dve možnosti. Ali z žico oz. vezico pričvrstimo tulec h količku tako, da obvežemo cel tulec ali pa da pretaknemo žico oz. vezico skozi reže na tulcu in pričvrstimo tako tulec h količku. Pri tem načinu postavitve moramo skrbeti, da bo sredstvo za pritrditev tulca zagotovo odstranjeno in se ne bo zažiralo v rastoče deblo! Za postavitve tulcev višine 1,8 m potrebujemo globoka tla in kakovostne količke zgoraj opisanih lastnosti. **Tulec ne privezujemo na drevesca**, ampak le



Slika 5: Izbor tulcev ni bil ustrezen. Ker ni bilo premazovanja so vršički objedeni. Tulci razpadajo (foto Vida Papler-Lampe).

na kole. Ko odstranimo tulec, moramo obvezno odstraniti tudi privez (žico ali plastično vezico), da se ta ne bi zajedal v deblo.

Tulci se lahko učvrstijo z eno oz. po potrebi tudi z dvema železnima palicama premera vsaj 10 mm. Tudi z železnimi palicami učvrstimo tulec tako, kot je opisano pri lesenih kolih. Ko tulec razpade, je **treba obvezno pobrati in pospraviti železne palice ter odstraniti žico** za privezovanje tulca.

Polni tulci imajo na spodnji strani krilca, ki jih je potrebno pri postavljanju pravilno obrniti. V večini primerov jih obrnemo navzgor, saj so narejena z namenom, da se na ostrem robu deblo sadike ne odrgne. Na zelo suhih rastiščih lahko krilca obrnemo navzdol in jih zasujemo z zemljo. S tem je tulec bolje utrjen, preprečen pa je tudi zračni vlek, ki izsušuje zemljo in sadiko.

Vsako pomlad, pred olistenjem, je potrebno pregledati posledice, ki jih je pustila zima na tulcih in sadikah. Poravnati moramo in po potrebi ponovno privezati vse nagnjene tulce. Odlomljene količke moramo zamenjati z novimi. Tulce v katerih so sadike odmrle je potrebno odstraniti ali spolniti z dosadnjo (po odstranitvi odmrle sadike vnovič posaditi novo sadiko).

Zaradi v tulcu ustvarjenega efekta tople grede, je višinska rast sadike hitrejša, kar ima za posledico vitkejšo deblo in manjšo stojnost



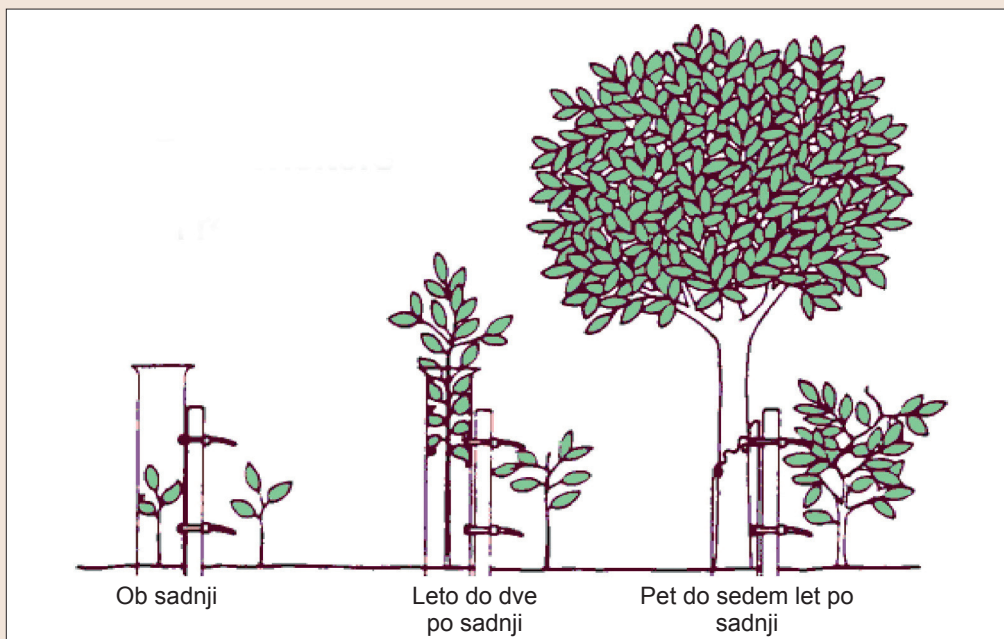
Slika 6: Zima je pustila posledice na polnih tulcih.



Slika 7: Primer slabo postavljenega tulca – neustrezen količek. Postavitev ni zdržala obremenitev, ki jih prinaša zima.

drevesca. Če je debelce zelo tanko ali če grozi nevarnost obgrizanja debel, drgnjenja, tulec pustimo okoli sadike do njegovega razpada. Če vseeno tulec predčasno odstranimo, drevesce učvrstimo s kolom. Tulci začnejo po 6 – 8 letih razpadati, razgradnja je hitrejša na prisojnih, močno osončenih mestih.

Zaradi učinka tople grede je ta zaščita primerna za drevesne vrste, ki prenesejo višje temperature. Tulcev ne smemo odstraniti prehitro, pustimo jih toliko časa, da se debelce ojača oz. mine nevarnost poškodb z drgnjenjem. Pri uporabi tulcev višine 1,2 m, je na območjih, kjer je prisotna jelenjad,



Slika 8: Pospešena rast sadik v polnih tulcih.



Slika 9 in 10: Dva primera neprimerne množične zaščite s tulci na preveliki površini.

potrebno nekajletno premazovanje vršičkov s kemakolom.

Polne tulce, tako kot ostale vrste tulcev uporabljamo kadar ščitimo manjše število sadik na enem prostoru ali kadar želimo zaščititi posamezne sadike na večji površini. V odvisnosti od vrste tulca, ki je najprimernejši za dano zaščito, se moramo v vsakem primeru posebej odločiti ali je primernejša uporaba individualne ali skupinske zaščite. Presoja mora biti celovita in mora upoštevati tako cilje, ki jih hočemo doseči kot stroškovni vidik ukrepa in primernost ukrepa za okolje.

+ Ščiti tako pred objedanjem, kot pozneje pred obgrizanjem, lupljenjem in drgnjenjem. Obžetev praviloma ni potrebna oziroma se izvaja v primerih, ko je prisotna robida, malina ali orlova praprota. Poraba časa za obžetev je veliko manjša in tudi obdobje, ko jo je potrebno izvajati se praviloma skrajša. V tulcih učinek tople grede pospeši višinsko rast sadik, kar je dobrodošlo v hladnejših legah.



- Poleg zamudne postavitve je potrebno tudi vsakoletno vzdrževanje postavljenih tulcev. V večini primerov je tovrstna zaščita, zaradi možnega pregrevanja sadik, primerna zgolj za osojne lege. Hitra rast ima za posledico vitka debelca, ki se lahko hitro zlomijo.

Fino mrežasti tulci višine
h = 1,2 m ali 1,5 m;
FM-1,2 in FM-1,5

Uporabljajo se predvsem za zaščito pred objedanjem vršičkov, obgrizanjem debel klimaksnih vrst listavcev (bukev, hrast, javor, češnja) in



Slika 11: Pogled na sadiko v notranjosti fino mrežastega tulca.

drgnjenjem ter na prisojnih pobočjih, kjer bi se sadike v polnih tulcih pregrevale. Fino mrežasti tulci minimalno spreminjajo mikroklimo, zato skoraj nimajo učinka tople grede.

Zaščita s fino mrežastimi tulci je časovno enako zahtevna kot zaščita s polnimi tulci. Za postavitev se uporablja en uporni količek, ki naj bo za okoli 30 cm daljši od dolžine tulca. Po cenah, ki so bile dosežene na javnem natečaju za dobavo zaščitnih tulcev v letu 2008, je cena fino mrežastega tulca $h = 1,2$ m je 0,72 €/kos oz. 0,96 €/kos fino mrežastega zaščitnega tulca $h = 1,5$ m. Cene hrastovih (kostanjevih) opornih količkov so: višine 150 cm je 0,64 €/kos, 180 cm 0,84 €/kos in 200 cm 0,92 €/kos.

Postavitev tulcev in njih učvrstitev se opravi po enakem postopku, kot je opisano za polne tulce, po varianti s slike 1 A. Posebnost učvrstitve tako fino kot grobo mrežastih tulcev h kolu je, da mora biti zgornja pritrditev okoli 15 cm pod vrhom tulca izvedena čvrsto, po možnosti kombinirana z zarezo v opornem količku tako, da se tulec ne more prepogniti navzdol in ne »zadušiti« sadike. V količek je zelo priporočljivo vrezati na mestu pritrditve zarezo tako da, vezica

ali žica ne more zdrsniti ob količku navzdol in je posledično onemogočeno gubanje tulca proti tlom. Po potrebi lahko zgornji rob fino mrežastega tulca za okoli 2 cm zavijamo navzven, ter tako omogočimo obstojnost kvadratne oblike tulca (Bojanova metoda).

Vsako pomlad po olistenju je treba pregledati posledice zime na fino mrežastih tulcih in sadikah. Poravnati moramo in po potrebi vnovično privezati vse nagnjene in kakorkoli drugače poškodovane tulce. Odlomljene količke moramo zamenjati. Odstraniti oziroma spolniti (vnovič posaditi sadike) moramo tiste tulce, v katerih so se drevesa posušila. Odstraniti moramo vse vzpenjavke in ostalo podrast, ki je morebiti prerasla ali se vrasla v tulec. Tulce v katerih so sadike odmrle je potrebno odstraniti ali spolniti z dosadnjo (po odstranitvi odmrle sadike vnovič posaditi novo sadiko).

+ Ščiti tako pred objedanjem, kot pozneje pred obgrizanjem, lupljenjem in drgnjenjem. Obžetev praviloma ni potrebna, razen v primeru bujne rasti robide, orlove praproti oz. sroboite. Ni učinka tople grede.

- Poleg zamudne postavitve je potrebno tudi vsakoletno vzdrževanje postavljenih tulcev. Tudi pri fino mrežastih tulcih višine 1,2 m je na območjih s poškodbami po jelenjadi in na strminah nad 25° potrebno nekajletno premazovanje vršičkov s kemakolom (previdno pri listavcih). Tulci so zelo občutljivi na tlačne sile in se po nekaj sneženih zimah ali na z robido zelo zaraslih rastiščih začnejo grbančiti. Glej slikovne priloge.

Grobo mrežasti tulci višine

h = 1,5 m ali 1,8 m, premera 20 do 30 cm; GM-1,5 in GM-1,8

Uporabljajo se za zaščito pred objedanjem vršičkov in obrizanjem, lupljenjem in drgnjenjem debel za drevesne vrste z vretenasto rastjo (jelka, duglazija, macesen), ter za drevesne vrste s košato rastjo (bukev). Neprimerni so za rastišča z bujno rastjo robide in srobota. Grobo mrežasti tulci ne spreminjajo klimatskih pogojev za rast sadike. Tudi zaščita z grobo mrežastimi tulci je časovno zahtevna. Normativi za postavitve so enaki kot pri ostalih vrstah zaščitnih tulcev. Za postavitev grobo mrežastih tulcev se uporabita dva oporna količka na tulec, ki morata biti za okoli 30 cm daljša od dolžine tulca. Po cenah, ki so bile dosežene na javnem natečaju za dobavo zaščitnih tulcev v letu 2008, je cena grobo mrežastega tulca višine 1,5 m 1,72 €/kos, grobo mrežastega tulca višine 1,8 m pa 2,28 €/kos.

Vsako pomlad po olistenju je treba pregledati posledice zime na grobo mrežaste tulce in sadike. Poravnati in po potrebi vnovično privezati je potrebno vse nagnjene in kakorkoli drugače poškodovane tulce. Odlomljene količke moramo zamenjati. Odstraniti oziroma spolniti (vnovič posaditi sadike) moramo tiste tulce, v katerih so drevesa odmrla. Odstraniti moramo vse vzpenjavke in ostalo podrast, ki je morebiti prerasla ali se vrasla v tulec. Tulce v katerih so sadike odmrla je potrebno odstraniti ali spolniti z dosadnjo (po odstranitvi odmrla sadike vnovič posaditi novo sadiko).

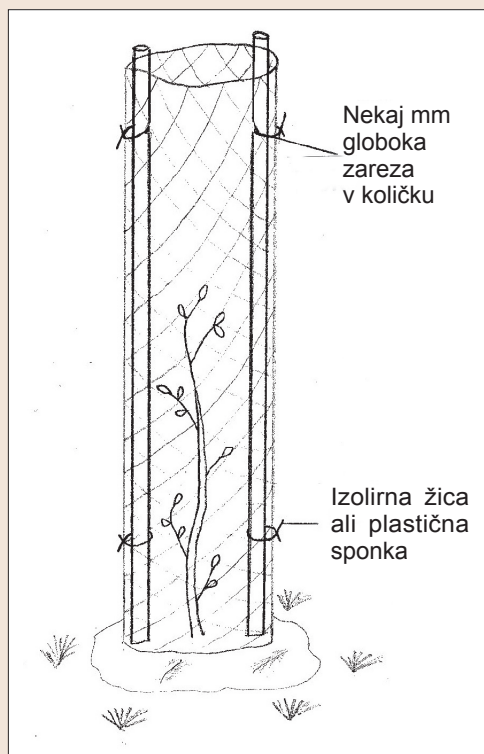
- + Ščiti tako pred objedanjem, kot pozneje pred obrizanjem in drgnjenjem. Ni učinka

tople grede. Če je na stiku z zemljiščem tulec dobro obsut, varuje sadiko tudi pred malimi glodalci.

- Poleg zamudne postavitve je potrebno tudi vsakoletno vzdrževanje postavljenih tulcev.

Pri tulcih višine 1,5 m in na območjih s poškodbami po jelenjadi je potrebno nekajletno premazovanje vršičkov, ki pogledajo iz mreže. Tulci so zelo občutljivi na tlačne sile in se po nekaj sneženih zimah ali rastiščih z bujno rastjo robide začnejo grbančiti. Odprtine so tako velike, da stranske veje drevesc pričnejo izraščati skozi stranske odprtine. Tako so stranski poganjki izpostavljeni objedanju in se deformirajo. Potrebne so obžetve, saj GM tulci sadike ne ščitijo pred konkurenčno vegetacijo. Pri obžetvi odstranimo konkurenčno vegetacijo tudi iz notranjosti tulca.

Tulce pritrdimo na **dva lesena kola**, oz. izjemoma tudi kovinska. Kol mora biti vsaj



Slika 12: Postavitev in učvrstitev grobo mrežastih tulcev.

30 cm daljši od tulca in dobro zabit v zemljo (okoli 30 cm) tako, da ga iz navpične smeri ne premaknejo sneg, veter, bujen zeliščni sloj ali parkljarji. Les za količek mora biti izbran tako, da prehitro ne strohni (kostanj, hrast, akacija). Količki iz svežega žamanja niso primerni, ker strohnijo že v dobrem letu. Količek mora imeti vsaj dimenzije 3 x 3 cm. Količek se z notranje strani tulca zabije v zemljo.

Z žico ali plastičnimi spojkami se tulec vsaj dvakrat pritrdi h kolu. Preden tulec natakne na kole, ga je potrebno oblikovati v valj. Zgornja pritrditev mora biti okoli 15 cm pod vrhom tulca, da se le-ta ne prepogne navzdol in ne zaduši sadike. V količek je priporočljivo vrezati na mestu pritrditve zarezo, tako da je tulcu onemogočeno gubanje proti tлом. Mrežo je potrebno spodaj utrditi z zemljo. Tudi pri grobo mrežastih tulcih lahko uporabimo Bojanovo metodo zavijanja zgornjega roba.

Vsako pomlad je potrebno pregledati posledice zime na tulce in sadike. Naravnati je potrebno terminalni poganjek, poravnati in po potrebi vnovič privezati vse nagnjene



Slika 13: Močna podrast robide je zveržila GM tulec.



Slika 14: Ustrezno postavljeni grobo mrežasti zaščitni tulci

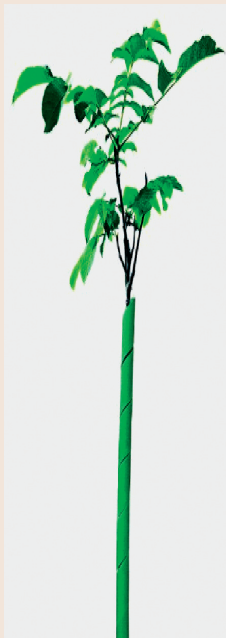
tulce. Odlomljene količke moramo zamenjati. Odstraniti oziroma spopolniti (vnovič posaditi sadike) moramo tiste tulce, v katerih so drevesa odmrla. Jeseni pred snegom moramo s tulca in z njegove notranjosti odstraniti zeliščni sloj, ki ovira sadiko in se prepleta skozi mrežo ter predstavlja nevarnost za deformacijo tulca, pri obremenitvi s snegom.

Alu folije in zaščitni PVC trakovi

Trakovi alu folije se uporabljajo za zaščito pred drgnjenjem z rogovi – za debelca macesna, smreke ali plemenitih listavcev. PVC trakovi se uporabljajo za zaščito listavcev, redkeje tudi macesna pred drgnjenjem, obgrizanjem in lupljenjem.

Zaščita s trakovi iz alu folije in PVC je hitra, norma za zaščito je 300 – 400 sadik / dan. PVC trakovi so že narezani in se jih le ovije okoli ogroženega dela debelca. Pri alu foliji je zamudno rezanje kolutov v trakove.

Cena enega PVC traku dolgega 60 cm je po cenikih dobaviteljev 0,40 €/kos, 120 cm dolgega pa 0,81 €/ kos.



Slika 15 in 16: S plastičnim trakom zaščiteno debelce.

- + Ščiti pred drgnjenjem, pozneje predvsem PVC trakovi tudi pred obgrizanjem in lupljenjem. Zaščita je enostavna in hitra. Ugodna cena, predvsem pri alu folijah.
- Obvezna odstranitev zaščite, predvsem PVC trakovi se kasneje pričnejo zažemati (vraščati) v debela.

Približno 5 cm široke in 50 cm dolge trakove iz malo močnejše alu folije se ovije okoli debelca in to na mestu, kjer pričakujemo drgnjenja. Največ se uporablja pri macesnu. PVC trakovi so dolgi 60 – 120 cm, ovija se jih okoli ogroženih delov, predvsem debelc. Ko drevo preraste kritično debelino, je potrebno trakove pobrati z debel in odstraniti iz gozda

Literatura:

- HECKER, F., 2007. Živalski sledovi, Založba narava, str. 44-48, 64-65/108-111.
- JURC, M., 2005. Gozdna zoologija, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, str. 286–288.
- KOTAR, M., 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah, Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije, str. 440–447.
- PERKO, F., POGAČNIK J., 1996. Kaj ogroža slovenske gozdove, Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, str. 42–65.
- PREBEN, B., PREBEN, D., 2001. Animal Tracks and Signs, Oxford university press, str. 22, 73-78, 103-112, 241-246.
- SINGER, D., 1988. Sprehodi v naravo, Gozdne živali, Cankarjeva založba, str. 5-9.
- VAJDA, Z., 1974. Nauka o zaščiti šuma, Zagreb, Školska knjiga, str. 316–329.

Priloga 1: Tabela za ugotavljanje stroškov postavitve ograje (v €)

oblika način po- stavitve		krog		kvadrat a:a		pravokotnik a:2a		pravokotnik a:3a	
		20 m / 8 h	13 m / 8 h	20 m / 8 h	13 m / 8 h	20 m / 8 h	13 m / 8 h	20 m / 8 h	13 m / 8 h
ha	sadik								
0,1	200	928	695	1.047	784	1.111	832	1.209	906
0,2	400	1.313	983	1.481	1.109	1.571	1.177	1.710	1.281
0,3	600	1.608	1.204	1.814	1.359	1.924	1.441	2.095	1.569
0,4	800	1.857	1.391	2.095	1.569	2.222	1.664	2.419	1.811
0,5	1.000	2.076	1.555	2.342	1.754	2.484	1.860	2.704	2.025
0,6	1.200	2.274	1.703	2.565	1.921	2.721	2.038	2.962	2.219
0,7	1.400	2.456	1.840	2.771	2.075	2.939	2.201	3.199	2.396
0,8	1.600	2.626	1.967	2.962	2.219	3.142	2.353	3.420	2.562
0,9	1.800	2.785	2.086	3.142	2.353	3.332	2.496	3.628	2.717
1,0	2.000	2.936	2.199	3.312	2.480	3.513	2.631	3.824	2.864
1,1	2.200	3.079	2.306	3.473	2.601	3.684	2.759	4.011	3.004
1,2	2.400	3.216	2.408	3.628	2.717	3.848	2.882	4.189	3.137
1,3	2.600	3.347	2.507	3.776	2.828	4.005	3.000	4.360	3.266
1,4	2.800	3.473	2.601	3.919	2.935	4.156	3.113	4.525	3.389
1,5	3.000	3.595	2.693	4.056	3.038	4.302	3.222	4.684	3.508
1,6	3.200	3.713	2.781	4.189	3.137	4.443	3.328	4.837	3.623
1,7	3.400	3.828	2.867	4.318	3.234	4.580	3.430	4.986	3.734
1,8	3.600	3.938	2.950	4.443	3.328	4.713	3.530	5.131	3.843
1,9	3.800	4.046	3.031	4.565	3.419	4.842	3.626	5.271	3.948
2,0	4.000	4.152	3.109	4.684	3.508	4.968	3.721	5.408	4.050
2,1	4.200	4.254	3.186	4.799	3.594	5.090	3.812	5.542	4.150
2,2	4.400	4.354	3.261	4.912	3.679	5.210	3.902	5.672	4.248
2,3	4.600	4.452	3.334	5.023	3.762	5.327	3.990	5.800	4.344
2,4	4.800	4.548	3.406	5.131	3.843	5.442	4.076	5.924	4.437
2,5	5.000	4.642	3.476	5.236	3.922	5.554	4.160	6.046	4.529
2,6	5.200	4.733	3.545	5.340	4.000	5.664	4.242	6.166	4.618
2,7	5.400	4.824	3.613	5.442	4.076	5.772	4.323	6.284	4.706
2,8	5.600	4.912	3.679	5.542	4.150	5.878	4.402	6.399	4.793
2,9	5.800	4.999	3.744	5.640	4.224	5.982	4.480	6.512	4.877
3,0	6.000	5.085	3.808	5.736	4.296	6.084	4.557	6.624	4.961

oblika način po- stavitve		krog		kvadrat a:a		pravokotnik a:2a		pravokotnik a:3a	
		20 m / 8 h	13 m / 8 h	20 m / 8 h	13 m / 8 h	20 m / 8 h	13 m / 8 h	20 m / 8 h	13 m / 8 h
ha	sadik								
3,1	6.200	5.169	3.871	5.831	4.367	6.185	4.632	6.733	5.043
3,2	6.400	5.251	3.933	5.924	4.437	6.284	4.706	6.841	5.123
3,3	6.600	5.333	3.994	6.016	4.506	6.381	4.779	6.947	5.203
3,4	6.800	5.413	4.054	6.107	4.574	6.477	4.851	7.051	5.281
3,5	7.000	5.492	4.113	6.196	4.640	6.572	4.922	7.154	5.358
3,6	7.200	5.570	4.172	6.284	4.706	6.665	4.992	7.256	5.434
3,7	7.400	5.647	4.229	6.370	4.771	6.757	5.061	7.356	5.509
3,8	7.600	5.722	4.286	6.456	4.835	6.847	5.128	7.455	5.583
3,9	7.800	5.797	4.342	6.540	4.898	6.937	5.196	7.552	5.656
4,0	8.000	5.871	4.397	6.624	4.961	7.025	5.262	7.648	5.728

Priloga 2: Tabela za ugotavljanje stroškov zaščite s tulci in premazi (v €)

vrsta zaščite	tulci polni		tulci fino mrežasti		tulci grobno mrežasti		zaščita s količe- njem		premazovanje	
	1,2 m	1,8 m	1,2 m	1,5 m	1,5 m	1,8 m	2 kola	3 koli	vršički	Debla 1st / 15 cm
50	117	180	103	125	205	242	71	113	2,98	146
100	235	361	207	251	410	484	142	226	5,95	291
200	469	722	414	502	821	967	283	452	11,90	582
300	704	1.082	620	752	1.231	1.451	425	678	17,86	873
400	938	1.443	827	1.003	1.641	1.934	566	904	23,81	1.164
500	1.173	1.804	1.034	1.254	2.052	2.418	708	1.130	29,76	1.455
600	1.407	2.165	1.241	1.505	2.462	2.901	849	1.356	35,71	1.746
700	1.642	2.525	1.447	1.755	2.873	3.385	991	1.583	41,66	2.037
800	1.876	2.886	1.654	2.006	3.283	3.869	1.132	1.809	47,61	2.328
900	2.111	3.247	1.861	2.257	3.693	4.352	1.274	2.035	53,57	2.619
1.000	2.345	3.608	2.068	2.508	4.104	4.836	1.415	2.261	59,52	2.910
1.100	2.580	3.968	2.274	2.758	4.514	5.319	1.557	2.487	65,47	3.201
1.200	2.815	4.329	2.481	3.009	4.924	5.803	1.698	2.713	71,42	3.492
1.300	3.049	4.690	2.688	3.260	5.335	6.286	1.840	2.939	77,37	3.783
1.400	3.284	5.051	2.895	3.511	5.745	6.770	1.981	3.165	83,33	4.074
1.500	3.518	5.411	3.101	3.761	6.155	7.253	2.123	3.391	89,28	4.365
1.600	3.753	5.772	3.308	4.012	6.566	7.737	2.265	3.617	95,23	4.656
1.700	3.987	6.133	3.515	4.263	6.976	8.221	2.406	3.843	101,18	4.947
1.800	4.222	6.494	3.722	4.514	7.387	8.704	2.548	4.069	107,13	5.238
1.900	4.456	6.855	3.929	4.765	7.797	9.188	2.689	4.296	113,08	5.529
2.000	4.691	7.215	4.135	5.015	8.207	9.671	2.831	4.522	119,04	5.820
2.100	4.925	7.576	4.342	5.266	8.618	10.155	2.972	4.748	124,99	6.111
2.200	5.160	7.937	4.549	5.517	9.028	10.638	3.114	4.974	130,94	6.402
2.300	5.395	8.298	4.756	5.768	9.438	11.122	3.255	5.200	136,89	6.693
2.400	5.629	8.658	4.962	6.018	9.849	11.606	3.397	5.426	142,84	6.984
2.500	5.864	9.019	5.169	6.269	10.259	12.089	3.538	5.652	148,80	7.275
2.600	6.098	9.380	5.376	6.520	10.670	12.573	3.680	5.878	154,75	7.566
3.000	7.036	10.823	6.203	7.523	12.311	14.507	4.246	6.782	178,56	8.730
3.600	8.444	12.988	7.444	9.028	14.773	17.408	5.095	8.139	214,27	10.476
4.200	9.851	15.152	8.684	10.532	17.235	20.310	5.944	9.495	249,98	12.222
5.000	11.727	18.038	10.338	12.538	20.518	24.178	7.077	11.304	297,59	14.550

Nadaljevanje s strani 416

Iz študije lahko zaključimo, da je za učinkovito zmanjšanje površinskega odtoka padavinske vode (bioretencija) z urbanih površin pomembna tudi izbira dreves, ki je odvisna predvsem od podnebnih razmer in potreb. V predelih, kjer je za jesensko in zimsko obdobje značilna velika količina padavin, so primernejši iglavci, ki imajo tudi pozimi veliko prestrezno sposobnost. Na splošno izbiramo drevesa z večjim indeksom listne površine, večjimi krošnjami, bolj hrupavo drevesno skorjo ter z manjšo občutljivostjo za onesnažen zrak, sol, snegolome, vetrolome itn. Drevesa poleg zmanjšanja tudi poznajo površinski odtok padavinske vode.

5 VIRI

- ARSO MOP, 1998. Navodila za fenološka opazovanja. Ljubljana, 36 s.
- BRUIJNZEEL, L. A., 2000. Chapter 12: Forest Hydrology. V Evans, J. S. (editor): The Forestry Handbook, Volume 1, Blackwell, Oxford, s. 301–343.
- CARLYLE - MOSES, D. E. / PRICE, A. G., 1999. An evaluation of the Gash interception model in a northern hardwood stand. - *Journal of Hydrology*, 214, s. 103–110.
- DOLMAN, A. J., 1987. Summer and winter rainfall interception in an oak forest, predictions with an analytical and a numerical simulation model. *Journal of Hydrology*, 90, s. 1–9.
- GASH, J. H. C. / LLOYD, C. R. / LACHAUD, G., 1995. Estimating sparse forest rainfall interception with an analytical model. *Journal of Hydrology*, 170, s. 79–86.
- GASH J. H. C. / STEWART, J. B., 1977. The evaporation from Thetford forest during 1975. *Journal of Hydrology*, 35, s. 385–396.
- GEIGER, R., ARON, R. H., TODHUNTER, P., 1995. The Climate near the Ground. Friedr. Vieweg&Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden, 528 s.
- LAH, A., 2007. Meritve in analiza prestreženih padavin. - Diplomatska naloga, UL FGG, Ljubljana, 110 s.
- LANKREIJER, H.J.M. / HENDRIKS, M.J. / KLASSEN, W., 1993. A comparison of models simulating rainfall interception of forests. *Agricultural and Forest Meteorology*, 64, s. 187–199.
- LOUSTAU, D. / BERBIGER, P. / GRANIER, A. / EL HADJ MOUSSA F., 1992a. Interception loss, throughfall and stemflow in a maritime oak stand. I. Variability of throughfall and stemflow beneath the pine canopy. - *Journal of Hydrology*, 138, s. 449–467.
- LOUSTAU, D. / BERBIGER, P. / GRANIER, A., 1992b. Interception loss, throughfall and stemflow in a maritime oak stand. II. An application of Gash's analytical model of interception. *Journal of Hydrology*, 138, s. 469–485.
- OVINGTON, J. D., 1954. A comparison of rainfall in different woodlands. *Forestry London* 27, s. 41–53.
- PERKO, F., 2004. Gozd in gozdarstvo Slovenije. Zveza gozdarskih društev Slovenije v sodelovanju z Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS in Zavodom za gozdove, Ljubljana, 39 s.
- PRICE, A. G. / CARLYLE - MOSES, D. E., 2003. Measurement and modelling of growing-season canopy water fluxes in a mature mixed deciduous forest stand, southern Ontario, Canada. *Agricultural and Forest Meteorology*, 119, s. 69–85.
- ROWE, L. K., 1983. Rainfall interception by an evergreen beech forest, Nelson, New Zealand. *Journal of Hydrology*, 66, s. 143–158.
- RUTTER, A. J., MORTON, A. J., ROBINS, P. C., 1975. A predictive model of rainfall interception in forest. II. Generalisation of the model and comparison with observations in some coniferous and hardwood stands, *Journal of Applied Ecology*, 12, s. 36–380.
- SHELLEKENS, J., 2000. Hydrological processes in a humid tropical rain forest: a combined experimental and modeling approach, Vrije University, Amsterdam, 158 s.
- SMOLEJ, I., 1988. Gozdna hidrologija. V Rejic, M., Smolej, I., Sladkovodni ekosistemi, varstvo voda in gozdna hidrologija, UL BF VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana, s. 187–225.
- ŠRAJ, M., 2003a. Modeliranje in merjenje prestreženih padavin. Doktorska disertacija, UL FGG, Ljubljana, 236 s.
- ŠRAJ, M., 2003b. Določanje indeksa listne površine listnatega gozda na povodju Dragonje – 1. del: Metode in meritve/ Estimating leaf area index of the deciduous forest in the Dragonja watershed – Part I: Methods and measuring. *Acta hydrotechnica*, 21(35), s. 105–128.
- ŠRAJ, M. / BRILLY, M. / MIKOŠ, M., 2008. Rainfall interception by two deciduous Mediterranean forests of contrasting stature in Slovenia. *Agricultural and Forest Meteorology*, 148/1, s. 121–134.
- VALENTE, F. / DAVID, J.S. / GASH, J. H. C., 1997. Modelling interception loss for two sparse eucalypt and pine forests in central Portugal using reformulated Rutter and Gash analytical models. *Journal of Hydrology*, 190, s. 141–162.
- VILHAR, U., 2006. Vodna bilanca dinarskega jelovobukovega gozda v Kočevskem Rogu. Doktorska disertacija, UL BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 250 s.
- ZGS, 2007. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2006, Ljubljana, 118 s.
- ZINKE, P. J., 1967. Forest interception studies in the United States. *International Symposium on Forest Hydrology*, Pergamon Press, Oxford, s. 137–160.

Gospodarski načrt Pokljuka (1888–1908)

Alojz BUDKOVIČ¹

PREDGOVOR

Pred dobrimi desetimi leti sem pozimi v arhivu OE Bled opazil obrabljen in zaprašen načrt Pokljuke. Po grobem prelistavanju me je pritegnilo zanimivo ročno pisanje nadgozdarja Carla Poscha. O podrobnih avtorjevih razmišljanjih sem obstal pred zaprtimi vrati pisane gotice. Vrata v ta svet mi je odprla spoštovana učiteljica in družinska prijateljica gospa Frida Mihelič.

Načrt me je presenetil s svojo širino, saj sem imel v podzavesti še vedno vgrajeno šolsko doktrino o zablodah staroavstrijskega gozdarstva, ki je prisegalo samo na kameralno takso. Že v prevodu Gospodarskega načrta za gozdove gosposčine Bled na Pokljuki in Ribščici iz leta 1859 (prevod mag. Cimperšek) je zelo poudarjena želja gozdarjev po trajnostnem gospodarjenju, načrtnem izkoriščanju, opredelitvi za vzgojo visokih gozdov.

Ohranjeni načrt Pokljuke je resnično nadgradnja takih želja. Odseva izjemno avtorjevo energijo po iskanju odgovorov na številna vprašanja. Gozdarsko znanje se ni razvijalo samo v dinarskih gozdovih, temveč tudi v naših gorskih gozdovih, čeprav so bili zelo prizadeti zaradi tisočletnega rudarjenja in gozdne paše.

Prof. dr. Andrej Bončina sodi, da je bil, kot kaže, načrt izdelan po Hartigovi metodi tabeliranja lesnih mas, ko so načrte izdelali za celotno obhodnjo naprej (100 let), nekoliko podrobneje pa za prvo periodo (dvajsetletno obdobje). Tako je bil načrt Pokljuke izdelan za obhodnjo 120 let, natančneje pa za obdobje 1888-1908, torej 20-letno obdobje.

Letos mineva 120 let od njegovega nastanka. V mogočnih poključkih gozdovih se zrcali delo nadgozdarja Poscha, o katerem žal nimamo uporabnih podatkov. Gotovo je bil Avstrijec, ki ga je zaposlila Kranjska industrijska družba, za katero je izdelal omenjeni načrt in cenitev njenih gozdov. Po poizvedovanju v knjižnici Gozdarskega inštituta so na njegovo ime naleteli v 21. zvezku Kranjsko-primorskega gozdarskega društva, katerega član je postal leta 1902. Osebu knjižnice se zahvaljujem za ta podatek. Z odlokom c.k. ministrstva z dne 11. 12. 1903 in odredbo direkcije z dne 17. 12. 1903 je na mestu inšpektorja za agrarne operacije Carla Poscha nadomestil dr. Adolf Stangel. Primopredaja je bila opravljena 11. 2. 1904.

Po dolgih letih je še kako na mestu, da se v naši reviji spoštovanemu nadgozdarju poklonimo z objavo prevoda njegovega načrta. Zaradi pridiha arhaičnosti prevoda načrta nisem pretirano popravljal, uporabil sem tudi vsa napisana lokalna imena.

GOSPODARSKI NAČRT POKLJUKA*

(1888–1908)

S pomočjo gospe Fride Mihelič prevedel in uredil Lojze BUDKOVIČ

BOHINJ 1997

»TOPOGRAFSKE RAZMERE

Gozdno območje Pokljuke se razprostira na severnem delu pokrajine, ki se dviga med Savo Bohinjko in dolino Radovne. V zapadnem in severnem delu je skalnat pas od Klečce do Malega Draškega vrha.

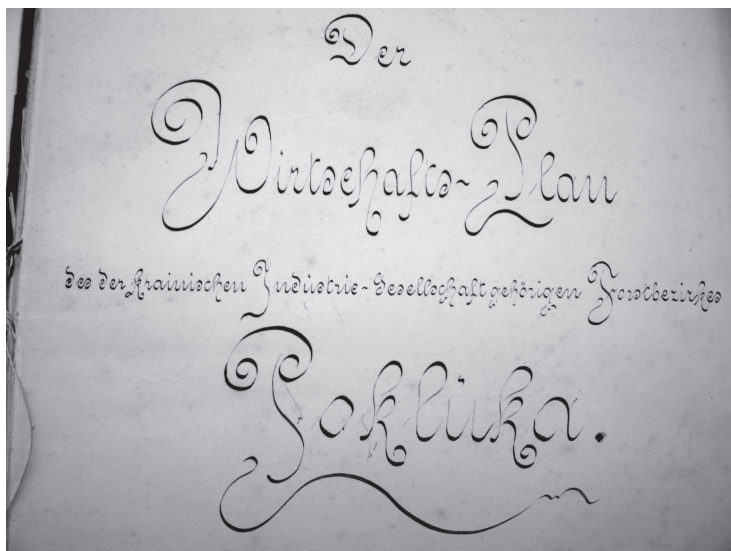
To je predgorje julijske alpske verige na čelu s Triglavom. Vse to gradi gorski masiv Pokljuke.

¹ A. B., univ. dipl. inž. gozdz., ZGS, OE Bled, KE Pokljuka, Triglavska 47, BLED

* Tekst ni lektoriran

Ob severni meji obsega breg potoka Radovne, pri izviri je severna, strma stena Kerme do skalnih grebenov Luknje peči, Erjavine, Kredarce. Ob strani gozdnega območja so markirani skalni vrhovi Debela peč, Klešča, Voševcverh s strmimi skalnimi robovi, od lavin in neviht z grapami pretrgana pobočja. Nasproti med omenjenimi gorami od Travnega brda se razprostira dolina do

Na desnem bregu so posamezne vzpetine in ob gozdni meji višinske točke Verhkošinc in Goliverh. Z ozirom na absolutno višino je treba pripomniti, da je srednja višina platoja 1.250 m. Najvišje gozdnate pokrajine so v krajih Mesošč, 1.481 m, Mesnouc, 1.538 m, Pod razorom, 1.500 m, Klek, 1.550, m in Bratula peč, 1.521 m. Najnižji del revirja je graben Radovne, 700 m.



Napis na prva strani Gospodarskega načrta za Pokljuko

Voševcverh in Klešča »Stresena dolina«. Nadalje na jugu se dviga gozdni predel Pokljuke v zelo strmih, pogosto grapastih in navpičnih skalnih stenah do visokega platoja, ki ga obdaja greben Mokre peči, Mejiga vrha, Bratula peč in Erjava peč. Severno od tega alpskega območja je proti Kleku zmerno padajoči teren, imenovan Konavčovšleb. Od imenovanega planinskega območja Klek se razprostira v zmernem JV nagibu prava visoka ravan Pokljuka, ki doseže v svojem severnem in vzhodnem delu ob strmem robu gorski hrbet Meji verh, Bratula peč. Ta obsega kotljasti in dolinski značilno oblikovan teren Peku in Klek. V dolini ležijo Rudna dolina, Lom, Merzli studenc, Majenje, Bohinska raven. Severno te linije je gorski hrbet, ki ima kotanje, luknje, valovito obliko in je SZ ograjen od Debele peči, Železnika in Razorja. Južno od te črte pa ponovno visoke točke Konsca, Mesošča, Verhmeznovca in Kobivnika. Nadalje na JV je graben vodnih žil Ribšice in Židance.

Odgovarjajoč temu različnemu terenu so tudi podnebne razmere zelo spremenljive. Na splošno imajo milejše podnebje severna dolina Kerma, Stresena dolina, Konavčovšleb in Radovna zaradi ugodnega vpliva sonca in zračnih tokov. Na platoju je zaradi manjšega učinka sonca zrak bolj miren in je zato klima manj ugodna. Tukaj so kotljaste globeli, tako imenovane gozdne luknje, v domači govorici imenovane konte. V njih so z majhnimi izjemami revna travišča. Največje gozdne luknje so: Medvedovakonta, Velkaraven, Malaraven, Velkažimanca, Malažimanca in Krucmanovakonta. Najbolj ugodne podnebne razmere so na JV mejnem območju Ribšica in Konjskaravan, ki sta v srednjih višinskih legah z ugodnim soncem in menjajočem se zrakom.

V tem gorskem okolju ima gorsko podnebje sledeče lastnosti: 5 do 6 mesecev zimskega mirovanja z obilnim sneženjem in topla poletja z malokdaj dolgim deževjem.

Gozdarski okraj Pokljuka se razdeli, kakor je razvidno iz priloge 2, v davčne občine: Zgornje Gorje, Bohinjska Bela, Višelnica, Gorjuše, Bohinjska Češnjica in Srednja vas. To je političnega, davčnega in sodnega okraja Radovljice, vojvodine Kranjske.

Gozdno območje je od domačij prebivalcev precej oddaljeno, najbližji kraji so Radovna, Pokljuka in Gorjuše. V zgornji dolini Radovne se bližajo meje tega okraja in okraja Mežakle na približno oddaljenost 100 m.

ZGODOVINA

Del velikega posestva gosposčine Bled je ta gozdni kompleks v letu 1004 kot darilo cesarja Henrika III. dan škofiji v Brixnu, v posest škofu v Brixnu. To je veljalo do leta 1803. Nato je pripadalo francoski vmesni vladavini in cesarski avstrijski administraciji do leta 1838, ko so ga ponovno dobili škofi v Brixnu. Leta 1858 je prešlo gospostvo Bled z nakupom v last obratov Viktorja Ruarda. V njegovi lasti je ostalo do 31.12.1871, ko ga je prodal KID.

Tekom časa se je zaradi neupravičenega krčenja gozdov s strani podložnikov zmanjšala gozdna površina nekdanjega gospostva Bled.

Iz starih zapisov je razvidno, da so se dogajale s strani prebivalstva večje škode. Ta proces je potekal tekom stoletij. Prišlo je do hudih sporov, vendar se je stanje gozdov postopoma izboljševalo. To je veljalo posebno za Mežaklo.

Leta 1837 je zaznamek takratne zaloge lesa in izračuna vrednosti, vendar o tem ni dokazil. Ker ni pravih podatkov, je težko izluščiti zaključke. Naj opomnim, da so bili takratni izračuni shranjeni na gozdni upravi Sauerburg. Medtem stremimo, da pomagamo gozdovom z gozdnim gospodarstvom k renti, saj je do konca prejšnjega desetletja potekala v glavnem dobava oglja za železarne. Nova železniška proga v Savski dolini je pričela širiti območje izrabe lesa. O resničnem dobičku od lesa in oglja manjkajo podatki. Tudi dolge raziskave zaprašenih kontov in zapiskov niso prinesle zadovoljivih rezultatov.

Od elementarnih nezgod, ki so prizadele gozd, je treba omeniti več tednov trajajoč požar leta 1849.

Podtahnili so ga kmetje in pastirji z namenom, da bi pridobili več pašnega sveta. Uničen je bil predel pod Lipanco, Zmerzli kamni, Škernante in Čerteš v danes še vidnem obsegu 100 ha. Tla v teh predelih so zaradi požara vedno bolj revna, na 1/3 površine se še danes vidi matično podlago. Zaradi poškodb se je naselil podlubnik in se hitro širil. Prizadeta drevesa so oddali za servitutne pravice.

Nato so prišli leta 1853 viharji in podrli najmočnejša debla velikega sestoja v Lomu (odd. 59,60). Delali so z vsemi sredstvi, da bi sestoj obnovili. Les so podarili upravičencem. Vse skupaj ni ustavilo napredovanje lubadarja, ki je povzročil dodatno uničenje dominantnih debel različnih vrst. Posledice te katastrofe so v tem sestoju še danes vidne.

LASTNINSKE RAZMERE

Okrožje Pokljuke je lastnina akcijske družbe in se mora zaradi tega gospodariti v smislu gospodarskega zakona. To bi bilo v sigurnem pogledu omejitev lastnini, če ne kot v tem primeru nasproti interesu lastnika. Omejitve bi bile tudi v obravnavi gozdov na strmih pobočjih in prepovedi golosekov s strani c. k. okrajnega glavarstva v Radovljici. V kolikor te zakonske določbe niso odraz naravne nuje, to se pravi, če je sploh možno obiti zakonske določbe, da zadostiš smotru obstoja gozda in nalogam gozdnega gospodarstva, ko gospodar z ozirom na krajevne razmere pri drugem načinu gospodarjenja, kakor je predvideno v zakonu, poseduje sigurnost potrditve svojega dela. Boječa zakonska skrb ne sme pozabiti velike prednosti celote.

Gozdni okraj Pokljuka je v celoti obremenjen s pašnimi pravicami, ki naj bi bile v tekočem letu urejene. Pripadajoče predpriprave so bile narejene s strani sestavljalca tega načrta. Na podlagi tega je bil sestavljen načrt paše.

S tega stališča, da paša živine, ki se trenutno izvaja, se ne vklaplja v racionalno gozdno gospodarstvo in nima pravne potrditve. Izvaja se iz leta v leto kot stopnjevana pravica navade prebivalstva. Tega prebivalstva, ki se drži davnih pravic in se oblastno, nepravilno protivi vsakemu

Ortsbezeichnung		Vervollständigung und Hilfskulturen		Neue Aufforstungen				Insgesamt	Andeutung wegen angezeigter Holzart und Culturemethode
N a m e	Abtheilung Nr.	Unterabtheilung Nr.	im Femeischlag und im Plänterwäld	auf alten Blößen und Rändern	in neuen Schlägen	unter Schutzbestand			
H e k t a r									
			Betriebsklasse A. Hentnerwäld						
Herna	B	c	0 35					0 65	in Pflanzung mit Fichte
"	"	e	6 00					6 00	"
"	"	y		0 25				0 25	"
"	"	a'		3 50				3 50	"
stueni nah	B	b	40 00					40 00	"
Tručku nah	A	c		1 79				1 79	"
"	"	d	6 00					6 00	"
"	"	e	10 00					10 00	"
Trano budo	g	a							Kultureversuch in großem Ländchen
		b							
vjara jica	10	e					5 00	5 00	Pflanzung mit Fichte u. Kiefer
Konacju žib	11	l					4 00	4 00	
Jedu	12	a							Kultureversuch in großem Ländchen
"	12	b							
na vliak	15	e							
Sonjele	12	a		8 00				8 00	Pflanzung mit Fichte
"	"	b		8 00				8 00	"

Posch-Predlog ukrepov za prebiralne gozdove

zakonu. Od nobenega urada niso dobili pravice za večne čase. Obenem pa spoznanje dejstva, da ti občutljivi paraziti gozda ne morajo biti odstranjeni. Pisec načrta si je zadal nalogo poiskati način, ki naj bi bil sprejemljiv sedanjemu, glede pravnih pravic nedolžnemu prebivalstvu dovoliti prvotno pravico paše. Prvotna pravica gozdne paše se je razprostirala po celotni Pokljuki, ki predstavlja nepretrgano gozdno območje z majhnimi jasami s travo.

Zaradi neumne poželjivosti prebivalstva po pašni pokrajini so bile najprej izkrčene velike površine, ki naj bi prehranile pasočje črede živine. Te površine je potrebno spremeniti v gozd. To ni samo velika pravica lastnika gozda, k temu ga sili tudi zakon. Površine naj bodo pogozdene in negovane. Ker pa bi imelo trenutno zmanjšanje pašnega terena na velikih površinah vpliv na redukcijo pašne živine, je bilo sprejeto, da bo pri zmerni paši na teh površinah v poznem poletju najmanj nastale škode na pomladku, obenem pa bo možno v prvem saditvenem obdobju od 0,5 do 0,6 normalne sadnje. Pašni donos teh površin se bo iz leta v leto zmanjšal

in končno padel na prvotno količino. Pri tem je pomembna energija gozdarja, ki ob podpori oblasti izvaja samo predpise, kajti zakon je jasen in natančen.

Okraju Pokljuka pripada pravica uporabe vseh poti, ki vodijo iz gozda, in plavljenje po Radovni in Savi Bohinjki.

SPLOŠNE GOSPODARSKE RAZMERE

Prodaja in delavske razmere so opisane pri načrtu Mežakle. Zaradi izgradnje velike žage s strani družbe na Radovni proti Grabčam je postala uporaba tehničnega lesa iz tega predela boljše. Gradnjo žage je sprožilo ugodno dejstvo sečenj tega načrta. Poleg tega se je stopnjevalo povpraševanje po slabši vrsti lesa za celulozo in rudniški les. Načrt lahko zapusti pisalno mizo, se vrne v gozd in v roke gospodarju. S tem delom je bilo izpolnjeno upanje, da njegovo delo z vedno bolj naraščajočo rentabilnostjo koristi lastniku gozda.

GEODETSKA IN TAKSACIJSKA PREDELA

Geodetska preddela so vsebovala izmero mej, in to s triangulacijsko izmero z mizo in priključitvijo posnetka z busolo. Površina revirja znaša 7745,40 ha, od tega 6246,50 ga gozdnih tal in 1499,05 ha negozdno. V prilogi II je podan parcelni sestav po davčnih občinah. Razlika v seštevku katastra in detajlne izmere je spoznavna zaradi tega, ker v katastru ni bila izvršena sprememba površin. Površine so bile izmerjene z dvema polarnima planimetroma in dvakrat kontrolirane. Po katastru znaša skupna površina 7760,61 ha, zato diferenca 15,21 ha.

Taksacijska preddela so sestavljena iz klasiranja v debelinske razrede in prirastka, mestoma izmere poskusnih ploskev, posekov in meritev poskusnih debel, in to po treh debelinskih razredih. Polno so premerili 132 ha, nadalje so bile izmerjene v cca 1380 ha tretjega debelinskega razreda (to so debela nad 30 cm). Dalje še 160 poskusnih ploskev v različno starih sestojih z odgovarjajočimi dendrometrijskimi izmerami (les so razrezali po sekcijah) in saditvene možnosti.

Pri preddelih so sodelovali nadgozdar Carl Posch, ki je dela vodil in ta načrt sestavil, gozdni upravitelj Karl Honig in Carl Lack, 3 tehnični pomočniki in 15 figurantov v 90 delovnih dneh.

Stroški del so znašali vključno s plačami gozdarskih tehnikov 1781 florinov in 7 kron, kar znaša 28,5 kron/ha. Ta znesek se je smatral kot majhen strošek.

Izvršene so bile dendrometrijske izmere in meritve starosti s pomočjo več meritev v posameznem sestoju.

Izkušnje učijo, da bi bilo potrebno za natančen izračun prirastka potrebno veliko časa in stroškov. Enkratna meritev prirastka na preزهih ne vodi k zadovoljivemu rezultatu. Medtem ko pri pravilni izbiri poskusnega lesa za določitev prirastka igra veliko vlogo slučaj, zato so rezultati izračuna prirastka večkrat nezanesljivi. Največkrat so bili rezultati večji kot tisti za prirastek iz veljavnih donosnih tablic, ki so po usklajenosti razredov za posamezne primere prišli v poštev.

Iz tega vzroka in ker sploh donosne tablice, ki so pri rokah, niso zanesljive za taksacijo, ker imajo v glavnem veljavo le za eno pogozditev, ki so v razširjenih gorskih gozdovih, so samo kot izjema pravila in ne morejo veljati kot normalne. Prirastne zakonitosti in obstoj posameznih vrst v normalno pogozdenem sestoju je drugačen kot v prostorsko zaprtem sestoju enake vrednosti. Tako so bile na osnovi izmere narejene lokalne donosne tablice za Pokljuko, ki so imele poseben namen, da razvrstijo sestaje v vrednostne razrede in količine prirastka, ki predstavljajo povprečje mnogih meritev in izračunov. Prvič so prikazale lokalni interes, kar je poseben namen tega načrta, ker daje v roke zagotovilo, da lahko posamezne sestaje iz vrednotimo, o tekočem prirastku in kar je posebno važno za obračun donosa o prihodnjem prirastku in pojasnilo o vrsti ter času sečnje. Za izračun kameralne takse je potrebno povprečje poseka in prirastka, čigar pravilna vrednost je razvidna samo iz lokalnih donosnih tablic, ker je vsak star sestoj prihodnja slika mladega sestaja in prvi lahko odgovori na vprašanje, katero vrednost bo mlajši sestoj v času sečnje imel. Seveda s pripombo, da ne bi zunanji vplivi motenj narave spremenili substance starega sestaja. To ni vedno važno za posamezni sestoj, ker se nekatere razlike in napake izravnavajo za gospodarsko območje, kakor je Pokljuka, je pač potreba, da to velja, če bi bile opravljene posamezne raziskave za izračun srednje vrednosti. Glavni namen, ki je bil dosežen s postavitvijo teh donosnih tablic, je bil v tem, da bi postavili zanesljivo osnovo za izračun sečne mase in povprečnega prirastka mlajših sestojev.

Za sestavo donosnih tablic so služili podatki od cca 150 poskusnih ploskev v čistih smrekovih sestojih različnih starosti in vrednostnih razredov, poleg tega so izhajali iz osnove, da je treba vzeti tisto pogozditev za normalno, katera je na splošno na Pokljuki prevladujoča in da se ne oziraš na boljše ali slabše pogozditve, kajti izjema majhne partije, ki se lahko primerja s tisto, ovrednoteno z 0,7. Ta pogozditev je bila označena s številko 1 in pri izbiri poskusnih ploskev že z ozirom na prostrane, enako stare sestaje, vedno navzoče razlike pri pogozditvi z majhnimi prazninami in jasami.

130

Ortsbezeichnung		Vorschlag für den Zeitraum					Ins- gesamt	Andeutung wegen angezeigter Holzart und Culturmethode
N a m e	Ab- theilung Nr.	Unter- ab- theilung Nr.	Vervollständigung und Wiltculturen in Fornschlag und in Plänterwäldern	Neue Aufforstungen		unter Schutz- bestand		
			H o k t a r					
			Niederklasse 0.9		Sammelschlagwald			
medveščakova	25	K		2.00			2.00	Pflanzung mit F. i. L.
Pranjskadelica	26	b		2.25			2.25	Pflanzung mit F. i. L.
"	"	e		2.76			2.76	Pflanzung mit F. i. L.
"	"	f	4.00				4.00	Kultur von Lärchen
"	"	t		0.78			0.78	Pflanzung mit F. i. L.
lohinova vrana	28	e		0.77			0.77	
"	"	d		0.65			0.65	
"	"	e		1.20			1.20	
"	"	Rg		0.77			0.77	
"	"	f		1.20			1.20	
Praspen	30	e		0.79			0.79	
"	"	d		0.21			0.21	
"	"	f		1.21			1.21	
Lovr	31	e		1.00			1.00	
"	"	g		0.70			0.70	
"	"	k		2.00			2.00	
"	"	n		1.61			1.61	

Predlog ukrepov za skupinsko postopno gospodarjenje

Sestavo donosnih tablic nam razjasni grafična priloga, ki ima 5 vrednostnih razredov, ki karakterizirajo krajevne razlike sestojev v smislu njihove produkcijske zmoglosti.

Menjava talnih razmer združena z vplivi že opisanih klimatskih in ekspozijskih razmer, potrebuje pogosto menjavo v razvoju sestoja, tako da o ločitvi posameznih razredov v cone ne more biti govora, ker nastopajo različne razlike razredov v ena pri drugi se nahajajoči površini.

Tla naj bodo videna samo s stališča proizvodne zmogljivosti in v tem oziru se najprej pripominja, da se izloči iz večine dobrih tal slaba tla; zatravljena in pogosto z gobami pokrita, z malo humusa v bližini zgornje gozdne meje in na plaziščih, na morenah zelo kamnitih tal Kerme. V ostalem so tu povsod na koncu gozda peščena, sprijeta tla, včasih porasla z vmesnimi travišči, z menjajočimi talnimi razmerami, velika območja so nekvalitetna. Z ozirom na različna tla, kakor tudi klimo in lego, so tla razvrstili v 5 vrednostnih razredov, kar je razvidno iz seznama sestojev.

Graditeljica sestojev je smreka. Smreka je stalna vrsta rastišča in tvori prostrane, čiste sestoje v popolnem razvoju; vmes nastopata

bukev in macesen. Bukev uspeva "postavljena v luknje" v silno pomanjkljivem, slabem rastišču in tvori čiste sestoje v Gaberje in Kerma, kjer mestoma raste na starih panjih. Uspeva mestu primerno in je ščitena kot drevesna vrsta, ki izboljšuje tla. Macesen spremlja smreko skoraj povsod v zgornjih legah; velike, čiste sestoje tvori na Kleku in Peklu. Sestoji južno od linije Mjiverh, Klek so na splošno enako oblikovani in enako stari, čisti smrekovi sestoji; oblikovne razmere tega drevja so ugodne, vendar prikazujejo nekateri mlajši, prostrani sestoji pogoste dvojne in trojne oblike, kar je vzrok opuščene nege v mladosti.

Dosedanja prekomerna paša in pritisk snega povzročajo počasno rast v mladosti in šele po 15. letu se pričinja hitrejša rast. Kot posledica dosedanje uporabe, ki je bila najbolj dejavna v vmesnem sestoju, so prereditveni sestoji, kar v majhnem vmesnem uporabnem etatu pride do izraza v naslednjih 20. letih. V mešanih bukovih sestojih na pobočjih Radovne so bila že več let prebiranja za kritje potreb lesa za kurjavo železarne v Radovni. Prekomerno prebiranje, katerega posledice naj bi prihodnje gospodarjenje ponovno

uredilo, ker so ostali presvetljeni sestoji, v katerih so pustili nekvalitetna debla in na tleh slaba zelišča. Malenkostna lastna potreba za stavbni les je bila na Bohinjskaraven, posamezni uporabni les in jamski les za kopanje rude v Rudnempolu, potem tudi prebiranje mestoma na Mesnoucu. Donos iz redčenj je znašal povprečno v zadnjih 10 letih letno 5800 fm, iz tega so dobili 4500 m oglja, od teh v prebiranju v pobočjih Radovne 2340 fm bukovega lesa za kurjavo.

Razmere za pridobivanje lesa so precej ugodne, četudi velike razdalje nekoliko oslabijo prednosti terena. V poštev pridejo sledeča območja pridobivanja: I. Kerma, II. Stresnadolina, III. Klek, Peku, Konavčevšleb, IV. plato, V. Zarobam, Bukofrebar, VI. Konjskaraven, VII. Ribšica.

Iz vseh zgornjih pridobitvenih območij vodijo vozne poti z izjemo pod III. označeno, odkoder poteka s plavljenjem po riži. Potrebno bi bilo zgraditi žičnico od Rjavepeči do doline, da bi do Radovne pripeljali nepoškodovan les. Pridobivanje lesa iz posek k potem naj bi bilo z izjemo platoja po rižah. Poti se razvejujejo proti sečiščem. Območja V, VI deloma VII in IV gravitirajo proti nastajajoči žičnici z Gorjuš v dolino Save Bohinjke. Lahko bi se oblikovala najnižja linija platoja kot glavna izvozna linija za območji IV in VII. Temu sledijo posamezni predlogi.

Lastniška meja je povsod oštevilčena na mejnih kamnih.

RAZDELITEV GOZDA

Gozdni okraj je razdeljen na obratovalni razred A-prebiralni gozd z 120-letno obratovalno dobo in 40-letno pomlajevalno dobo in obratovalni razred B-skupinsko postopno gospodarjenje s 100-letno obratovalno dobo. V prvi razred so bili uvrščeni sestoji s pomanjkljivimi talnimi razmerami in na strmih pobočjih, za katere zakon predpisuje posebno obratovanje, v razred B pa vse ostalo.

Za prostorsko delitev so uporabili pota in umetne preseke. Celotni revir je deljen na 21 gospodarskih prog, 9 presek in 70 oddelkov. Za določitev oddelkov so bili merodajni tla, drevesne vrste, razlike v zmesi, pogozdovanju, starosti in vrednosti.

Postavitev mejnih kamnov prostorske razdelitve in presek, razdelitvenih linij se bo izvedla v tekočem letu.

IZRAČUN DONOSA

Pri izračunu v razredu A so uporabili avstrijsko kameralno takso, pri B pa po masah.

Obdobje je bilo razdeljeno na pet uporabnih period. Donos prve periode je bil narejen po izračunu tekočega prirastka iz lokalnih donosnih tabel. Donosi petih let so bili enakomerno razdeljeni in tako izračunan letni etat. Ker niso upoštevali presežka sledečega prirastka in zaradi lokalnih tabel, ki niso upoštevale vpliva neurejene paše, zaradi česar se je razvilo drugačno stanje in prihodnost naj bi uredila upadajočo pašo in tako omogočila višjo proizvodnjo lesa. V tem leži garancija za izpolnitev poseka lesa in ekvivalent za visoko varovanje gozda. Donos iz prvih pogozdenih površin je bil izračunan, da je zaradi pašne pravice dosežena pogozditev na Pokljuki znaša samo 0,6-0,7.

Rezultati obračuna znašajo:

- obratovalni razred A 4000 fm
- obratovalni razred B 17800 fm glavni donos
- obratovalni razred B 1800 fm vmesni donos

Sortimentna razmerja za obratovalni razred B so bila izračunana iz sredine več sestojev v različnih višinskih legah:

- debel, uporabni les 4 m dolg, debel nad 20 cm 48%
- tanjši, uporabni les, brez vej, debel 10-20 cm 28%
- tanjši, uporabni les, vrhnji deli, debel 10-20 cm 16%
- tanjši, odpadni del 8%

BODOČE ROKOVANJE Z GOZDOM

S prikazom obeh obratovalnih razredov je bodoče rokovanje z gozdom že predpisano. Gospodar bo prilagodil splošne predpise obeh obratovalnih razredov, in sicer na lokalne razmere in bo tako



Jutro na Pokljuki (Foto: L. Budkovič)

vedno zadel za gospodarstvo najboljšo varianto. Naj bo opomnjeno, da širitev sestojev z odkazilom dreves s slabšo krošnjo in najmočnejših debel potrebna zato, da bi delno opravičili denarno gospodarstvo., drugače pa da bi nastal v sestoku enakomerno porazdeljen svetlobni prirastek. Z ozirom na zadnje, naj služi bodočemu gospodarstvu ta pri mnogih raziskavah, opazovanje, da ima sproščena lega pri dobro razviti ali razvojno sposobni krošnji v 60. – 80. tudi 90. letu zelo pomemben svetlobni prirastek celo do 70 mmt in zato ima za posledico širino letne letnice. Medtem pa na prosto stoječih starejših deblih ni bilo opaziti nobene posebnega prirastka, ob tem se naravno z različnim vplivom rastišča lastnik ne sme prenačglti. Gospodarju so za njegova bodoča

ukrepanja v rubriki zaznamki sestojnega registra dana navodila.

LOV

Z ozirom na stanje divjadi je glavno mesto za gamsa Krma, ruševac v predelu Kleka, divji petelin na platoju. Omeniti je potrebno tudi planinskega zajca. Lov je zakupljen.

OSEBJE

Gozdni okraj upravlja akademsko izobražen gozdni upravitelj, kateremu je podrejenih pet varovalnih oseb.

31. 3. 1888
Carl Posch«

Nega in vzgoja visokovrednega lesa *High Quality Wood Treatment and Growing*

Tomaž POLAJNAR*, Tina ZADRAVEC**, Ani ZAVRL BOGATAJ***

Izvleček:

Polajnar, T., Zadavec, T., Zavrl - Bogataj A.: Nega in vzgoja visokovrednega lesa. *Gozdarski vestnik*, 66/2008, št. 9. V slovenščini, iz izvlečkom v angleščini. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Prispevek predstavlja pomen nege gozdov s poudarkom na vzgoji posameznih dreves kot možnosti za povečanje vrednosti donosa in zmanjšanje stroškov vlaganj lastnikov gozdov. Prikaže možnosti vzgoje visokovrednega lesa listavcev in poudari nujnost pravilnega ovrednotenja lesa s krojenjem.

Ključne besede: visokovreden les, listavci, nega, obvejevanje, napake lesa

Abstract:

Polajnar, T., Zadavec, T., Zavrl-Bogataj A.: High Quality Wood Treatment and Growing. *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)* 66/2008, Vol. 9. In Slovenian, abstract in English. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The article shows the significance of forest treatment with the emphasis on the growing of individual trees as a possibility for increasing the yield value and decreasing the investment costs for the forest owners. It presents the possibilities for growing high quality wood of deciduous trees and emphasizes the necessity of the correct wood evaluation by the means of pruning.

Key words: high quality wood, deciduous trees, treatment, delimiting, wood imperfections

1 UVOD

Prispevek je povzetek dveh izobraževanj, ki ju je za svoje člane in lastnike gozdov organiziralo Kranjsko gozdarsko društvo. G. Josef Krogger¹ je predstavil načine sajenja in vzgoje sadik, da zrastejo v kar najbolj kakovostna drevesa, Franci Furlan, univ. dipl. inž. gozd. spec. (skupaj s prof. dr. Boštjanom Koširjem avtor knjige *Vrednotenje okroglega lesa 2006*), pa krojenje debel in napake, ki se jim je treba obvezno izogniti, da lastnik za dobljene sortimente dobi najvišjo mogočo vrednost.

Gozdarstvo je gospodarska panoga, v kateri so precej omejene možnosti za povečevanje ekonomskih rezultatov. Lastnike gozdov vse bolj omejujejo vedno večji proizvodni stroški, povprečna cena lesa na trgu pa dolgoročno celo pada. Na izboljšanje tržnih rezultatov je mogoč vpliv le v ozkih nišah. Taka je, na primer, proizvodnja visokovrednega lesa, ki jo je mogoče doseči z ustreznimi gozdnoogojitvenimi ukrepi. Brez dodatnih negovalnih ukrepov v skupni proizvodnji sestoja je malo takih sortimen-

tov. Za hlode izjemne debeline in kakovosti je na licitacijah mogoče iztržiti veliko vrednost. Zlasti pri listavcih je razpon cen zelo odvisen od kakovosti.

Pri iglavcih dober zaslužek omogočita že preprosta nega in v starosti velika lesna zaloga sestoja. Velika lesna zaloga listavcev pa ne pomeni tudi velike vrednosti sestoja. Zato sta nega sestojev in vzgoja posameznih listavcev v njih velik strokovni izziv. S pravilno in pravočasno nego v sestoji je mogoče občutno povečati delež kakovostnih dreves listavcev. Z večjim številom visokovrednih dreves se opazno poveča vrednost donosa. Zato pri iglavcih negujemo sestoj kot celoto, pri listavcih pa vzgajamo posamezne osebke – bodoče izbrance.

Poraba listavcev, zlasti zelo kakovostnih, se v Evropski uniji veča in realno je pričakovati, da bodo visokovredni sortimenti vedno bolj cenjeni. Čas monokulturnih nasadov iglavcev na nepri- mernih rastiščih se izteka. Njihova biološka in

* T. P., dipl. ing. gozd., ZGS

** T. Z., univ. dipl. ing. gozd., ZGS

*** A. Z. B., univ. dipl. ing. gozd., IRSKGH, Gozdarska inšpekcija

¹J. K. Waldbau und Forstschutz Landeskommission für Land und Forstwirtschaft Steiermark Hamerlinggasse3 A-8010 GRAZ

mehanska nestabilnost prinašata težave z zelo negativnimi posledicami: vetrolomi, žledolomi, snegolomi, preveč namnoženimi insekti ipd. Listavci postajajo zanimivi tudi zaradi izboljševanja ekoloških razmer tal in manjšega tveganja v dobi ogrevanja ozračja.

Pri listavcih se cena s premerom in kakovostjo veča eksponentno, pri iglavcih pa premosorazmerno. Napake sortimentov, kot so vraščene grče, obarvana jedrovina, pokline, ekscentričnost srca, neenakomerna rast branik, kolesivost ter zavitost vlaken, najbolj zmanjšajo njihovo vrednost. Pri večjem premeru je krivost manjša napaka kot pri tanjšem, saj je izkoristek žaganja večji.

Ugotovitev, da debel les ni vedno vreden les in da je vreden les praviloma vedno debel les, sili v razmišljanje, kako v času rasti drevesa zmanjšati delež napak in povečati premer. Proizvodnja visokovrednega lesa je smiselna na primernih, zelo produktivnih rastiščih. Izbrana drevesa je treba negovati celotno življenjsko dobo. Zato mora biti lastnik sam prepričan v smiselnost vlaganj. Strmi tereni so manj primerni zaradi morebitnih poškodb pri spravilu vmesnih donosov, prav tako lege s pogostimi poškodbami lupljenja zaradi divjadi.

2 VZGOJA POSAMEZNEGA DREVESA

Kakovosten prvi hlod ponavadi doseže 80 % vrednosti celotnega drevesa. Med gozdarji je znana formula 30 : 60 : 90, po kateri si prizadevamo z gozdnogojitvenimi ukrepi dosežati naslednje dosežke: spodnjih 30 % dolžine debla je 60 % volumna in celo 90 % njegove vrednosti. Veje oziroma grče so groba napaka debla, ki ga lahko povsem razvrednoti. Na omenjeno napako lahko precej vplivamo z gozdnogojitvenimi ukrepi. Ohranjanje utesnjenega sestoja, ki pospešuje čiščenje vej, je najcenejša oblika, vendar ni vedno mogoča. Utesnjen sestoj zavira rast lepim osebkom v debelino in podaljšuje proizvodno dobo. Nadomestiti jo je mogoče z umetnim čiščenjem vej (obvejevanjem). Cilj je doseči čistost plašča, ki ga ustvarja debelinski prirastek.

Osebk, ki jih je smotno posebej negovati, torej vzgajati, morajo imeti kakovostno zasnovo rasti. Ponavadi je razmak med izbranci od 8 do

12 metrov. Pri iglavcih je priporočljivo število izbranih dreves na hektar 100 do 250, pri listavcih pa okoli 100. Izbira se začne že v razvojni fazi mladja, nadaljuje v gošči, nato v letvenjaku in tanjšem drogovnjaku. V mladovju, višine 2 do 3 m, je potrebna negativna izbira, ki v fazi letvenjaka preide v pozitivno; izbranim kandidatom z izbiralnim redčenjem odstranjujemo tekmece.

Ko je dosežena čistost debla 6 do 8 metrov (pri starosti 20 do 30 let), je treba nameniti največjo pozornost krošnji. Kratka krošnja je najpogostejši vzrok za manjši prirastek in za predolgo proizvodnjo dobo, s katero se povečuje verjetnost napak, povezanih s starostjo (obarvanost jedrovine, trohnoaba ipd). Izbranim drevesom je treba ves čas pravočasno odstranjovati tekmece.

Drevesa, ki so prerasla prsni premer 15 cm, praviloma niso več primerna za obvejevanje. Priporočljiv čas obvejevanja je čas zunaj obdobja rasti, še najbolje ob koncu zime: februarja ali marca. Spomladi rana začne takoj zaraščati, pri poznejšem obvejevanju pa je tveganje okužbe rane z glivami večje. Divjo češnje in oreh obvejujemo avgusta.

Načeloma odstranjujemo le zelene veje, premera do 2 cm. Paziti je treba na kakovost reza – tik ob deblu pravokotno na vejo. Rez preblizu debla poveča površino rane in verjetnost za okužbo, puščanje predolghih štrcljev pa povzroči počasnejšo zarast in manjšo čistost plašča. Delo je najlažje opraviti z ročnimi škarjami, po potrebi na teleskopskem drogu. Veje večjega premera je lažje odstraniti z ročno žago. Obvejevanje s pomočjo motornih plezalnih opic, ki je pogosto v rabi pri iglavcih, pri listavcih ni primerno.

3 SAJENJE VISOKOVREDNIH LISTAVCEV

Sajenje listavcev je drag ukrep. Zato je primeren le za zelo produktivna rastišča, na ugodnih reliefnih površinah in le pri skrbnih lastnikih. Praviloma zasadimo le manjše površine, kjer je naravna obnova otežena oziroma s posajenimi sadikami obogatimo vrednostno proizvodnjo sestoja. Sajenje je zanimivo tudi za premeno opuščanih kmetijskih površin.

Izbor tovrstnega sajenja je omejen le na tržno zanimive in rastišču primerne drevesne vrste. V

praksi največ uporabljamo divjo češnjo, gorski javor, veliki jesen, črno jelšo in oreh. Te drevesne vrste v primerjavi z drugimi prinašajo najboljše rezultate rasti, zato opravičijo stroškovno drag ukrep. V sajenje pogosto vključujemo še jerebiko, sadne drevesne vrste, hraste in bukev.

Stroški sajenja so praviloma zelo veliki, a hkrati odvisni od načina sajenja. Za klasično posamično in enakomerno sajenje po prostoru je potrebno veliko sadik, 2000 in celo več. Sajenje sadik v skupine oziroma v gnezda je stroškovno bolj sprejemljivo. Če je razmak med skupinami 8 do 12 metrov, jih je na površini enega ha okoli 100, če pa sadimo v skupine po 6 dreves, je skupno le 600 sadik. Iz vsake skupine naj bi vzgojili eno drevo. Najboljši izkoristek je pri snovanju skupin v mrežo enakostraničnih trikotnikov.

Število sadik v skupini oziroma v gnezdu je odvisno od drevesne vrste. Pri gorskem javorju, češnji, velikem jesenu in orehu je priporočljivo 5 do 6 sadik s približno metrskim medsebojnim razmakom. Pri hrastih in bukvi naj bi bilo 10 do 15 sadik, lahko tudi več. Razmak med sadikami znaša približno pol metra. Večja utesnjenost med sadikami iste vrste omogoča kakovostnejšo rast osebkov v mladosti.

Sajenje v skupine poleg manjšega števila sadik omogoča tudi preglednejšo ter preprostejšo nego. Vmesni prostor med skupinami prepustimo naravnemu razvoju. Tak podmladek je rezerva v primeru izpada, opravlja posredno nego, izboljšuje mikrobiološke razmere tal in sestoji

omogoča opravljanje neproizvodnih funkcij. Na golih kmetijskih površinah je mogoče vzgojiti vmesno kulturo, npr. nasad božičnih dreves. Kjer ni vrasti naravnega mladja, sadimo hitro rastoče in cenene drevesne vrste: črno jelšo, lipo ipd. in z njimi preprečimo nastanek strmih robov med skupinami.

4 POVZETEK

Lastnik gozda, ki dosega le povprečne gospodarske rezultate, ni več uspešen gospodar. Pri iglavcih velika lesna zaloga pomeni tudi velik donos, pri listavcih pa veliko vrednost zagotavljajo visokovredni sortimenti. Verjetno bo tako tudi v prihodnje.

Najučinkovitejši ukrep za povečevanje kakovosti listavcev je obvejevanje najkakovostnejših osebkov. Za izbrance jih je treba poiskati takoj, ko jih je mogoče prepoznati. Spodnja $\frac{1}{4}$ debla, če je zgodaj očiščena vej, pomeni 80 % vrednosti celotnega drevesa. Priporočena višina obvejevanja debel izbranih dreves je do 6 do 8 m, izjemoma celo 10 m. Pravilno sproščeni osebki, s čistim deblom do višine vsaj 4 do 6 metrov in z globoko krošnjo imajo možnost za hiter prirastek v debelino in lahko dosežejo izjemne mere prsnega premera pri majhni starosti, s tem pa veliko vrednost.

Doseči več takih dreves v sestoji naj bi bil izziv gozdarski stroki in priložnost za lastnike gozdov!

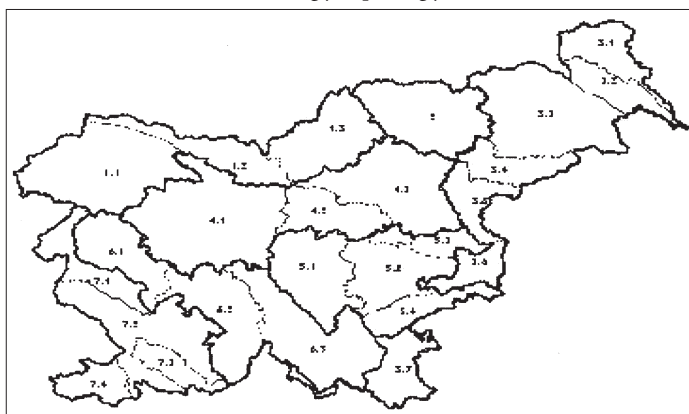
Javni razpis za dobavo sadik gozdnega drevja za obdobje 2009–2012

Zavod za gozdove Slovenije je v oktobru 2008 na podlagi Zakona o javnem naročilu odposlal v objavo na portal javnih naročil in v Uradni list Evropske unije javni razpis za dobavo sadik gozdnega drevja za obdobje 2009-2012.

Preglednica 1: Vzgojna oblika in višina sadik

Drevesna vrsta (<i>Latinsko ime</i>)	Oznaka drevesne vrste	Vzgojna oblika	Višina
Smreka (<i>Picea abies</i>)	SM	2+2	25-50
Jelka (<i>Abies alba</i>)	JE	2+2	15-40
Macesen (<i>Larix decidua</i>)	MAC	1+2	40-70
Rdeči bor (<i>Pinus sylvestris</i>) Črni bor (<i>Pinus nigra</i>)	BO	1+2	30-40
Bukev (<i>Fagus sylvatica</i>)	BU	1+2	60-80
Graden (<i>Quercus petraea</i>) Dob (<i>Quercus robur</i>)	HR	1+2	50-80
G. javor (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	G.JA	1+2	60-100
Veliki jesen (<i>Fraxinus excelsior</i>) Ozkolistni jesen (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	JS	1+2	60-100
Divja češnja (<i>Prunus avium</i>)	ČE	1+2	60-100
Lipa (<i>Tilia platyphyllos</i>)	LI	1+2	60 - 100
Črna jelša (<i>Alnus glutinosa</i>)	Č.JŠ	1+2	100-140

Karta 1: Karta ekoloških regij in podregij



1. Alpska regija s podregijami:

- 1.1 Julijske Alpe
- 1.2 Zahodne Karavanke-Kamniške Alpe
- 1.3 Vzhodne Karavanke-Savinjske Alpe

2. Pohorska regija

3. Predpanonska regija s podregijami

- 3.1 Goričko
- 3.2 Murska ravan

3.3 Slovenske Gorice-Ptujsko polje

3.4 Haloze-Dravinjske gorice

3.5 Obotelsko gričevje

3.6 Krško-Bizeljsko gričevje

3.7 Bela Krajina

4. Predalpska regija s podregijami

4.1 Škofjeloško hribovje-Savska ravan

4.2 Posavsko hribovje

4.3 Savinjsko-Šaleška regija

5. Preddinarska regija s podregijami

5.1 Suha Krajina-Južno Zasavsko hribovje

5.2 Mirnsko-Raduljsko hribovje

5.3 Bohor

5.4 Gorjanci

6. Dinarska regija s podregijami

6.1 Trnovski gozd

6.2 Notranjska-Snežniško pogorje

6.3 Kočevsko-Ribniško pogorje

7. Submediteranska regija s podregijami

7.1 Goriška Brda-Vipavska dolina

7.2 Kras-Vremsko gričevje

7.3 Brkini

7.4 Šavrinsko gričevje

Preglednica 2: Vrsta in količina sadik po sklopih in provenienčnem izvoru za javno naročilo sadik (skupna količina za celotno obdobje naročila – 2009-2012)

SKLOP	Ekološke regije in podregije													SM	JE	R.BO	Č.BO	MAC	BU	GR	DOB	V.JS	O.JS	G.JA	ČE	LI	Č.JŠ	SKUPAJ											
	1. ALPSCA regija																																						
1	Juljske Alpe (1.1)	162.500	500	1.000	0	18.500	8.000	500	0	0	0	0	0	0	0	13.000	1.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205.000											
2	Zahodne Karavanke – Kamniške Alpe (1.2)	109.500	0	2.500	0	7.500	7.000	2.000	0	4.500	0	0	0	0	0	27.000	6.500	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167.000											
3	Vzhodne Karavanke – Savinjske Alpe (1.3)	137.000	15.000	4.000	0	12.000	62.500	34.000	500	37.500	0	0	0	0	0	115.000	9.000	2.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	429.000											
	2. POHORSKA regija																																						
	3. PREDPANONSKA regija																																						
4	Goričko (3.1), Slovenjske gorice – Plujsko polje (3.3), Haloze – Dravinjske gorice (3.4)	8.500	5.500	5.500	1.500	9.000	13.000	22.500	28.000	96.000	1.500	0	0	0	0	50.500	28.000	6.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	251.500										
5	Murska ravan (3.2)	0	0	0	0	0	0	0	28.000	49.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42.000											
6	Občoteljsko grčevje (3.5)	3.500	0	1.000	0	5.000	0	1.500	0	5.500	1.500	0	0	0	5.500	4.000	4.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27.500											
7	Krško – Bizeljsko grčevje (3.6)	0	0	0	0	0	0	500	11.000	0	500	0	0	0	500	500	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.000											
8	Bela Krajina (3.7)	14.000	0	0	0	0	14.000	14.000	14.000	8.500	0	0	0	0	14.000	5.500	5.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84.000										
	4. PREDALPSCA regija																																						
9	Škofješko hribovje – Savska ravan (4.1) Posavsko hribovje (4.2)	319.500	1.000	500	0	3.000	173.000	2.000	500	8.000	0	0	0	0	68.500	17.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	594.000										
10	Savinjsko – Šaleška podregija (4.3)	34.500	0	1.000	0	2.000	10.000	4.500	1.500	10.000	0	0	0	0	40.000	11.500	3.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118.000										
11	5. PREDDINARSKA regija	85.500	500	1.000	0	3.000	46.000	20.500	0	14.000	0	0	0	0	101.000	36.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	309.000											
	6. DINARSKA regija																																						
12	Trnovski gozd (6.1), Notranjsko – Snežniško pogorje (6.2)	258.500	10.500	0	0	0	120.500	1.000	0	3.500	0	0	0	0	2.500	2.500	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	399.200										
13	Kočevsko – Ribniško pogorje (6.3)	79.000	500	0	0	0	33.500	0	500	500	0	0	0	1.000	500	500	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115.700										
14	7. SUBMEDITERANSKA regija	28.500	0	0	0	5.500	3.000	76.500	13.000	20.000	0	0	0	21.000	7.000	7.000	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180.500										
	SKUPAJ																1.240.500	33.500	16.500	7.000	63.000	564.000	116.000	89.500	217.000	3.500	459.500	129.500	12.900	61.000	0	0	0	0	0	0	0	0	3.013.400

Gozdovi in gozdarstvo v jugozahodni Anatoliji

Turčija ima z gospodarjenjem z gozdovi relativno dolgoletne izkušnje, v zadnjih desetletjih pa tudi z vedno večjim navezovanjem mednarodnih stikov, gostitvijo številnih mednarodnih in regionalnih gozdarskih organizacij ter prirejanjem seminarjev in simpozijev. Aktivno se je začela vključevati tudi v gozdarski razvoj v različnih regijah Evrope, Bližnjega vzhoda, centralne Azije, Kavkaza in Balkana. Vedno večjo pomembnost pripisujejo socialnim in ekološkim funkcijam gozdov, povečala pa se je tudi zahteva po varstvu in ohranjanju narave. Gozdarstvo kot gospodarska panoga malo prispeva k ekonomiji Turčije, vendar pa velja za gospodarski in ekonomski potencial v prihodnosti. Trenutno izkoriščajo le 20 % celotnega deleža gozdov, ki pokrivajo 20,2 milijona hektarov (26 % gozdnatost). Velik delež gozdov je zaradi pomankljivega gospodarjenja in nerednih sečenj prestarih. Najbolj produktivni gozdovi so na severu države, ob Črnem morju, sledita centralno in zahodno območje ter na koncu južna Anatolija, kjer pridobijo največ borovega lesa.

V okviru dvostranskega projekta med Turčijo in Slovenijo smo se raziskovalci ekologije vegetacije odpravili ravno v ta del Turčije, natančneje v Antalyo, kjer je sedež Gozdarskega inštituta jugozahodne Anatolije in eden izmed 11 gozdarskih inštitutov v Turčiji. Ustanovili so ga leta 1958, po reorganizaciji leta 1992 je postal neposredno povezan z Ministrstvom za gozdarstvo. Na inštitutu se ukvarjajo z raziskavami gozda sredozemskega in celinsko-sredozemskega območja: z gozdno genetiko, gojenjem gozdov, gozdarskim menedžmentom, varovanjem gozdov, gozdarsko politiko in ekonomijo, ekologijo, gozdno botaniko, pedologijo ter z odnosi gozdarske službe z javnostjo. Z aplikativnimi raziskavami se trudijo usmerjati in pomagati gozdarski službi na terenu, s katero po njihovem zagotovitlu zgljedno sodelujejo.

Od leta 1962 ima inštitut od v lasti tudi dva raziskovalna gozdova, v katerih raziskujejo glavne drevesne vrste regije. V pokrajini Elmali imajo na nadmorski višini od 1.030 do 2.000 metrov cedrov raziskovalni gozd (Cedar Research Forest), ki se razteza na 2.564 ha. Na 1.803 ha površine, od



Slika 1: Območje jugozahodne Anatolije



Slika 2: Cedrov raziskovalni gozd

450 do 1.100 m nadmorske višine pa imajo v lasti raziskovalni gozd turškega bora (*Pinus brutia*), ki je v predelu Korkuteli.

S turškimi kolegi smo v okviru raziskovalnega projekta začeli študijo sukcesije vegetacije različno starih gozdnih požarišč borovih gozdov (*Pinus brutia*). Raziskovalno območje smo izbrali v goratem, redko poseljenem območju približno 80 km severovzhodno od Antalye, ki je na obali Sredozemskega morja. Za tamkajšnje območje so značilne mrzle in deževne zime ter vroča in zmerno suha poletja. Povprečne letne padavine nihajo od 580 do 1.300 mm, odvisno od lokacije. Glavne drevesne vrste, ki so naravno razširjene na tem območju, so turški bor (*Pinus brutia*), ki zavzema skoraj tretjinski delež med njimi, črni bor (*Pinus nigra*), libanonska cedra (*Cedrus libani*), različne vrste iz rodu *Quercus* ter ciliciška (turška) jelka (*Abies cilicica*). Cedrovo-jelovi gozdovi se razprostirajo bolj v notranjosti države, na višjih nadmorskih višinah, borovi gozdovi pa se raztezajo v širokem priobalnem pasu. Značilnost tistega območja in celotne Turčije je velika vrstna

pestrost rastlinstva ter velik delež endemičnih vrst. Deželo poseljuje približno 9.000 rastlinskih



Slika 3: Gozdarski inštitut v Antalyi je eden izmed 11 gozdarskih inštitutov v državi.



Slika 4: Vegetacija požarišča po treh letih od požara. V ozadju je odrasel sestoj turškega bora (*Pinus brutia*), ki ga od požarišča ločuje cesta.



Slika 5: Po požaru se površine zaradi rodovitnih tal zelo hitro zarastejo. V ospredju je sukcesija vegetacije borovega gozda po sedmih letih od požara; na sredini fotografije je odrasel sestoj, v ozadju pa različno stare golosečne površine.

vrst. Za primerjavo – v Sloveniji jih imamo približno 3.000.

Največja težava borovih gozdov sta gozdna paša in ogenj. V večini primerov je za gozdne požare kriv človek. Kot nam je povedal dr. Ali Kavgaci, je poleg požarov zaradi malomarnosti tudi velik odstotek podtaknjenih požarov. Vzrok za namerno požiganje gozdov je povečevanje površin za kmetijsko rabo. V Turčiji živi v gozdu okrog 8 milijonov ljudi, ki se povezujejo v vaške skupnosti, kar je dobra desetina vsega prebivalstva. Tretjina ljudi, ki živijo v gozdovih ali poleg njih, spada med najbolj revne v državi. Večina njihovih prihodkov izhaja iz kmetovanja, gozd in drugi gozdni proizvodi (npr. zdravilna zelišča) pa jim služijo za kurjavo in kot dodaten vir prihodkov. Na takih območjih je glavni cilj gospodarjenja z gozdovi kontrola sečnje in gozdne paše, vendar pa pomanjkanje alternativnih energetskega virov pospešuje nezakonito sečnjo v državnih gozdovih. Sredi 50-ih let prejšnjega stoletja je država poddržavila skoraj vse zasebne gozdove. Ljudje niso več lastniki, država pa ima težave s krajo lesa

in namernimi požigi gozdov. Na tamkajšnjem območju je največ gozdnih požarov na nadmorskih višinah do 200 m. Na ravninskih delih požganih površin ljudje sejejo žita, gozdarska služba pa se trudi take površine ponovno pogozditi.

Požgana območja morajo zaradi paše ograditi, nato pa jih prepustijo naravnemu razvoju in sukcesijam ali pa jih zasadijo in zasejejo. V takih primerih je predvsem primerno sajenje turškega bora, ciprese (*Cupressus sempervirens*) in rožičevca (*Ceratonia siliqua*), sejejo pa samo turški bor. Eden od uveljavljenih načinov gospodarjenja z borovimi gozdovi je tudi golosečnja. Obnova golosečnih površin poteka tako, da po končani sečnji tla samo zasejejo z borom. Uspeh kalitve in rasti je zelo velik, saj so tla zelo rodovitna, erozijski pojavi pa so zaradi hitre vzpostavitve vegetacije in bujne rasti zelo majhni.

Biti revirni gozdar v takih gozdovih je v bistvu zelo nevaren poklic. Na takem območju jih vsako leto veliko umre pri gašenju gozdnih požarov. Nemalokrat se tudi zgodi, da jih napadejo ljudje, zasačeni pri kraji lesa. Zato so gozdarji



Slika 6: Poleg gozdnih požarov je gozdna paša eden najbolj perečih problemov v sredozemskih gozdovih tega območja.



Slika 7: Velikokrat obnovo požarišč plačajo razni hoteli in hotelske verige, a ponavadi več denarja porabijo za samopromocijo kot pa za pogozdovanje.

oboroženi. Vendar pa se zavedajo, da morajo biti z ljudmi nenehno v stiku in z njimi gojiti prijateljske stike.

Gozdovi jugozahodne Anatolije so ena od najbolj požarno ogroženih regij v Turčiji. V sedanjem času se njihova gozdarska stroka bolj kot na gašenje požarov osredotoča na preventivo pred njimi. Zavedajo se, da morajo za uspešno preprečevanje gozdnih požarov velik del raziskovalnega

dela in časa usmeriti v proučevanje vrste požarov, ekologije požarišč ter razvijati simulacijske modele požarov. Težko delo jih čaka tudi pri delu z ljudmi, saj je za nekatere gozd le ovira pri povečevanju obdelovalnih kmetijskih površin.

Mag. Aleksander MARINŠEK,
univ. dipl. inž. gozd.

Biološki inštitut ZRC-SAZU
Novi trg 2, 1000 Ljubljana

Srečanje druge generacije gozdarske srednje šole

Druga generacija gozdarskih tehnikov se je vpisala leta 1949. v Ljubljani, na takratni triletni Gozdarski tehnikum. V dva razreda se nas je vpisalo kakih 70. Po 5 letih, je leta 1954 uspešno končalo šolanje (skupno z zamudniki) 49 maturantov. Od teh nas danes še živi 25.

Po končanem šolanju smo se prvič srečali v Ljubljani ob desetletnici mature. Sledila so srečanja na vseh območjih naše domovine. Zadnje čase se srečujemo vsako leto, skupno z življenjskimi sopotnicami. Zadnjič smo se srečali 9. septembra letos v Radljah. Zbralo se nas je 12 kolegov s soprogami. Srečanje je pripravil kolega ing. Maks Sušek, dolgoletni upravitelj obrata Radlje. Kolega Maks je še vedno zelo aktiven, skrbi za Pahernikovo posest, ustanovil je in vodi Pahernikov sklad, piše knjige o pohorskih gozdovih, proučuje krajevno zgodovino in vodi številne strokovne ter druge ekskurzije. V gozdovih, ki jih je strokovno upravljal in gospodaril preko 30 let, jim pokaže dosežke svojega dela in dela svojih kolegov. Skoraj ni gozdarja pri nas, ki ne bi poznal ali slišal za vzorno gospodarjenje z gozdovi na obratu Radlje. Poznajo ga tudi mnogi strokovnjaki v Evropi in drugod po svetu.

Tudi za nas je Maks pripravil poučen in zanimiv strokovni program. Skupno s kolegico Jernejo Čodrl univ. dipl. inž. gozd., vodjo krajevne enote ZGS in revirnim vodjem Janezom Skerlovnikom so nam predstavili gozdove na Pohorju in njihove najpomembnejše znamenitosti, med njimi ostanke najvišje kmetije, 50 let staro (takrat sodobno!) gozdarsko delavsko nastambo, spomenik in častitljivo Pahernikovo smreko (prsni premer



Ostanki najvišje kmetije na severnem Pohorju (1.250 m). Zid je oblikovan v pomnik. Tu je vzdana spominska plošča ing. Franju Paherniku.



Spomenik pohorski družini, je delo akad. kiparja Jiříja Kočice. Simbolizira moč, ljubezen, vztrajnost, odpornost in vitalnost kmečke pohorske družine.

135 cm, višina 48 m in kubatura preko 27 m^3). Iz prikazanega in slišane smo lahko zaključili, da koroški gozdarji poleg strokovne skrbi za gozdove, skrbijo tudi za njihovo duhovno (kulturno) popestritev, kar vidimo tudi na priloženih slikah. Hvala jim za vse pokazano!

Kot običajno smo srečanje zaključili s prijetnim druženjem ob dolgem in bogatem kosilu.

Tone UDOVIČ

RIM-FAO. Predstavitev slovenskih gozdov na osrednji prireditvi ob Evropskem tednu gozdov

Zavod za gozdove Slovenije je v okviru Evropskega tedna gozdov, ki je potekal v dneh od 20. - 24. oktobra 2008, pripravil zelo odmevno razstavo o slovenskem gozdarstvu, ki je bila postavljena na sedežu organizacije združenih narodov FAO v Rimu. Otvoritve razstave, je bila v torek 21. oktobra, udeležili so se je visoki predstavniki mednarodnih organizacij, med drugimi pomočnik generalnega direktorja za gozdarstvo na FAO gospod Jan Heino, predstavnik veleposlaništva RS v Rimu gospod Rok Tomšič, direktor Zavoda za gozdove gospod Jošt Jakša in drugi udeleženci srečanja v okviru Evropskega tedna gozdov. Srečanja so se udeležili tudi predstavniki Direktorata za gozdarstvo, lovstvo in ribištvo Slovenije.

Še posebej so odmevale besede gospoda Roka Tomšiča iz veleposlaništva RS v Rimu, ki je dejal, da takšna razstava, ki promovira slovenske gozdove in tradicijo dobrega ravnanja z gozdovi, ki jo v Sloveniji gojimo že dolgo, prihaja v pravem trenutku in je zelo pomembna tudi za prepoznavnost naše dežele v tujini.

Posterska razstava predstavlja sonaravno, trajnostno gospodarjenje s Slovenskimi gozdovi, ki ga v praksi vsakodnevno izvajajo delavci Zavoda za gozdove Slovenije. Predstavljena je pot od drevesa, pa do končnih izdelkov iz lesa najvišje kakovosti. Kot zanimivost lahko povemo, da je v tem tednu postavljena identična razstava v Sloveniji in sicer v atriju državnega zbora RS. Razstavo si je v spremstvu poslancev ogledal tudi dr. Pavel Gantar, predsednik Državnega zbora RS, ki je razstavo tudi slavnostno otvoril.

Letos je Evropski teden gozdov potekal prvič. Tema Evropskega tedna gozdov 2008 je poudariti pomen gozdov pri blaženju vplivov klimatskih



sprememb, proizvodnji lesa kot obnovljivega vira energije, vira pitne vode in varovanja okolja. Če bo praznovanje tega tedna gozdov postalo tradicionalno, bo to lepa priložnost za promocijo gozdov, ki si naše pozornosti gotovo zaslužijo. Ohranjene gozdove pa je potrebno čuvati ne samo za nas, ampak predvsem za naše otroke, da bodo lahko živeli v zdravem in lepem okolju.

Evropski Teden Gozdov, 20–24 oktober 2008

Evropski Teden Gozdov je bil letos prvič in je potekal v državah Evrope od 20. do 24. oktobra. Na evropskem nivoju sta bila osrednja dogodka v Bruslju in Rimu ter dogodki, ki so jih pripravile posamezne države. Teden gozdov je poudarjal pomen evropskih gozdov pri blaženju vplivov klimatskih sprememb, proizvodnji lesa kot obnovljivega vira energije, vira pitne vode in varovanja okolja. Evropski teden gozdov, je podpisan s strani ministrov za gozdarstvo 46 Evropskih držav.



Tudi v Sloveniji je lahko vsakdo, ki je povezan z gozdovi ali gozdarstvom izkoristil to priložnost in z večjimi ali manjšimi dogodki posredoval aktualne informacije ali pa samo predstavil svoje delo. Enako je veljalo za šole in druge ustanove. Uporabljali so lahko uradni logotip tedna gozdov, ki je dostopen na spletni strani Zavoda za gozdove Slovenije.

V oddelku za stike z lastniki gozdov in javnostjo Zavoda za gozdove so pristopili k pripravi dogodkov kljub temu, da smo koncem maja že praznovali Slovenski Teden gozdov. Ta je bil letos še posebej odmeven, saj smo bili v času predsedovanja EU. Tema tradicionalnega slovenskega tedna gozdov je bila predstavitev slovenskih gozdov in gozdarstva državam Evropske unije, pod sloganom »Gozdovi v srcu Evrope«. V ta namen je bil posnet tudi kratek predstavitveni DVD-film o gozdovih in dejavnostih ZGS, ki je na voljo na centralni enoti ZGS v Ljubljani.

Tudi ostale države imajo svoje dneve oziroma tedne gozdov in to v najrazličnejših terminih. Navodilo je, da se ohranijo tudi nacionalni tedni gozdov, Evropskega pa se še dodatno obeleži, po lastni presoji.

Na ZGS so v evropskem tednu gozdov potekale naslednje aktivnosti:

- posterska razstava v stavbi Državnega zbora RS,
- ekskurzija za novinarje slovenskih medijev v posavske gozdove,
- stojnica z delavnicami za otroke v Ljubljani in
- postavitve posterske razstave o naših gozdovih v stavbi FAO v Rimu.

Po spletni strani Zavoda za gozdove Slovenije priredil Franc Perko

Gozdna fitopatologija

Zavod za gozdove Slovenije in Zveza gozdarskih društev Slovenije – Gozdarska založba sta izdali knjigo Gozdna fitopatologija, njen avtor je akademik, zaslužni profesor ddr. Jože Maček.

Fitopatologija je znanost o rastlinskih boleznih in vzrokih zanje, njihovem zgodovinskem in gospodarskem pomenu. Izhaja iz grških besed *phyton* (rastlina) in *pathos* (bolezen). Daleč najpogostejši vzrok rastlinskih bolezni so okužbe z glivami. Znane so tudi virusne in bakterijske bolezni ter mikoplazmoze. Poleg proučevanja vzroka bolezni, ki je definirana kot »spremembe v zgradbi in funkcioniranju tkiv ter organizmov, ki ogrožajo njegov razvoj ali izzovejo njegovo smrt« (Sorauer–Hartig), se gozdna fitopatologija ukvarja tudi s preprečevanjem širjenja in z zatiranjem boleznih gozdnega drevja.

Glive, kot najpogostejši vzrok bolezni gozdnega drevja, so skrivnostno kraljestvo živega sveta, ki ga v povprečju poznamo bolj slabo. Najpogostejše poznavanje gliv je omejeno na poznavanje njihovih trosnjakov, ki jih nabiramo v gozdovih za prehrano, to je gob. Vloga in mesto gliv v živem svetu je mnogo bolj kompleksna in zapletena kot se zdi na prvi pogled. Imajo odločilen pomen v življenju gozda. Sodelujejo v procesu mikorize, torej oskrbe drevja s hranili, v ostalih simbiotskih procesih, v procesu razgradnje in mineralizacije organske snovi, predvsem celuloze in lignina ter kot patogeni na gozdnem drevju. Slednje je področje varstva gozdov, natančneje gozdne fitopatologije. To je relativno mlada veja gozdarske znanosti. Kljub temu, da se v najstarejših zapisih človeške zgodovine pojavljajo opisi bolezni rastlin, ki so služile za človeško prehrano, so se opisi bolezni gozdnega drevja pojavili šele z načrtnim gospodarjenjem z gozdom. To je povsem razumljivo, saj se človek ni zanimal za dogajanja v odmaknjenih in neprehodnih delih gozdov, še posebej ob dejstvu, da se z gozdom ni gospodarilo. Prvi zapisi o bolezni gozdnega drevja se nahajajo v delu B. N. G. Schragerja, ki je bilo objavljeno leta 1795 v Leipzigu. Prvi zapisi so opisovali zgolj morfološke, včasih tudi anatomske spremembe v rastlinskih organih. Razlage za spremembe so bile večinoma napačne in nejasne. Prvo vzročno zvezo



med trohno bora in glivo je opisal leta 1833 Theodor Hartig. Tudi on je micelij napačno opisal kot produkt procesa trohnenja namesto kot vzrok za trohnenje. Šele leta 1866 je Willkomm pri proučevanju smrekove rje (*Chrysomyxa abietis*) in raka na macesnu (*Dasyscypha willkommii*), kot prvi v zgodovini gozdne fitopatologije postavil pravo diagnozo. Pravi zagon gozdni fitopatologiji je dal Robert Hartig (1839-1901), ki je objavil niz študij o gozdni fitopatologiji in ga upravičeno štejejo za utemeljitelja gozdne fitopatologije.

Danes uvrščamo gozdno fitopatologijo med bazična znanja s področja gozdarstva. Njen osnovni namen je, da človeku omogoča uspešno zatiranje in preprečevanje širjenja rastlinskih bolezni. Na osnovi poznavanja etiologije posameznih bolezni, kakor tudi vseh ostalih okoliščin njihovega pojavljanja, gozdarji načrtujemo tako preventivna dela kot zatiralna dela za varstvo rastlin pred boleznimi. Z globalizacijo trgovine in z napovedujočimi klimatskimi spremembami, so naši gozdovi, ob že do sedaj znanih patogenih organizmih, izpostavljeni tako alohtonim patogenom kakor tudi organizmom, ki so do sedaj niso

kazali patogenih znamenj, ob spreminjajočih se razmerah pa se spremene v patogene. Pomen fitopatologije se bo posledično v bodoče še povečeval. Področje varstva rastlin je poleg varstva pred gozdnimi požari tudi edino področje kjer ima Evropska unija predpisano skupno politiko. Varstvo pred najnevarnejšimi boleznimi gozdnega drevja, karantenskimi boleznimi, pa je urejeno celo na globalni ravni. Dobro poznavanje gozdne fitopatologije in etiologije posamezne bolezni je osnova in pogoj za načrtovanje razvoja gozdov v prihodnosti in ohranjanje zdravja gozda. Zato je knjiga, ki je pred nami, velik prispevek k znanju, ki ga slovenski gozdarji potrebujemo za usmerjanje razvoja naših gozdov.

Avtor, akademik, zaslužni prof. ddr. Jože Maček, je vrhunski, mednarodno priznan stro-

kovnjak na področju fitopatologije, ki svoje znanje že leta kot predavatelj prenaša na nove generacije študentov gozdarstva. Svoje dolgoletne izkušnje in znanje je prelil v knjigo, ki je prvo popolno delo s področja gozdne fitopatologije, napisano v slovenskem jeziku. Prilagojena je razmeram v slovenskem gozdarstvu in je bogato opremljena s slikovnim in grafičnim materialom. Namenjena je tako gozdarskim strokovnjakom kot študentom gozdarstva, ki jo bodo uporabljali kot učbenik. Knjigo priporočam tudi vsem, ki jih zanima gozdarstvo in bi radi podrobneje spoznali vzrok posamezne bolezni, njen potek in možnosti za ukrepanje. Vsem, ki se z varstvom gozdov ukvarjam dnevno, pa bo knjiga dobrodošel pripomoček za uspešno delo in nepogrešljiv vir znanja.

Jošt JAKŠA univ. dipl. inž. gozd.

Gozdarski vestnik, LETNIK 66 • LETO 2008 • ŠTEVILKA 9

Gozdarski vestnik, VOLUME 66 • YEAR 2008 • NUMBER 9

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

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana
Letno izide 10 številk/ *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*



Navadni brin (Foto F. Perko)