

- UVODNIK 390 **Franc Perko** Gozdarstvo in nizkoogljična družba
- ZNANSTVENA RAZPRAVA 391 **Aleš KADUNC**
Poskus redčenja z enkratno določenimi izbranci v Suhi krajini –
preliminarni rezultati
*Thinning Experiment with Once in Time Selection of Crop Trees
in Suha krajina – Preliminary Results*
- STROKOVNA RAZPRAVA 402 **Mitja SKUDNIK, Lado KUTNAR, Franc BATIČ, Zvonka JERAN,
Primož SIMONČIČ**
Mahovi kot bioindikatorji stanja okolja
Bryophytes as Bioindicators of the Environment Condition
- ZNANSTVENA RAZPRAVA 409 **L. NAGY, F. DUCCI, M. BAJC, J. BAVCON, G. BOŽIČ,
L. KUTNAR, B. KOŠIČEK**
Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov:
Maklen ali poljski javor, trokrpi javor in tatarski javor
- STROKOVNA RAZPRAVA 431 **France F. MEGUŠAR, Jože KOVAČ**
Franz, François, Francesco Meguscher, slovenski gozdarski
strokovnjak iz Železnikov
*Franz, François, Francesco Meguscher – Authority in Forestry
of Slovenian Origin*
- GOZDARSTVO V ČASU 437 **Tone LESNIK**
IN PROSTORU
Pešpoti in voda na geometričnem središču Slovenije
- 439 **Marta KREJAN**
8. državno tekmovanje gozdnih delavcev
- KNJIŽNE NOVOSTI 441 **Andrej BONČINA**
Franc Perko: Gozd lahko živi brez človeka, ljudje ne morejo
brez gozda
- 442 **Franc PERKO**
Marijan Kotar: Raziskovalne metode v upravljanju
z gozdnimi ekosistemi
- 443 **Marjan LIPOGLAVŠEK**
Lexicon silvestre. Gozdarski slovar z razlagami III. del

Poskus redčenja z enkratno določenimi izbranci v Suhi krajini – preliminarni rezultati

Thinning Experiment with Once in Time Selection of Crop Trees in Suha krajina – Preliminary Results

Aleš KADUNC¹

Izvleček:

Kadunc, A.: Poskus redčenja z enkratno določenimi izbranci v Suhi krajini – preliminarni rezultati. Gozdarski vestnik, 69/2011, št. 9. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 19. Jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic, angleškega besedila Breda Misja.

Prispevek obsega preliminarne ugotovitve poskusa redčenja z enkratno določenimi izbranci v Suhi krajini. Leta 1999 smo osnovali dve ploskvi v bukovih sestojih. Doslej smo ploskvi dvakrat izmerili ter opravili dve redčenja. Ugotovili smo periodičen volumenski prirastek sestojev ter priraščanje dreves. Izbranci izkazujejo večje temeljnične prirastke kot preostala drevesa. Njihov delež v lesni zalogi sestoja se veča.

Ključne besede: redčenje, enkratno določanje izbrancev, bukov sestoj, učinki redčenja, Suha krajina

Abstract:

Kadunc, A.: Thinning Experiment with Once in Time Selection of Crop Trees in Suha krajina – Preliminary Results. Gozdarski vestnik, 69/2011, vol. 9. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 19. Proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

In this contribution the preliminary findings of thinning experiment with once in time selection of crop trees in Suha krajina region are given. Two research plots in beech stands were established in 1999. Up to now two measurements and two thinnings have been carried out. The periodic volume increment of the stands and the increments of individual trees were analyzed. Crop trees have higher basal area increments in comparison with other trees. The share of crop trees in growing stock has increased.

Key words: thinning, once in time selection of crop trees, beech stand, thinning effects, Suha krajina

1 UVOD IN OPREDELITEV PROBLEMA

1 INTRODUCTION WITH PROBLEM DEFINITION

Enega glavnih ukrepov pri gospodarjenju z odraščajočimi sestoji predstavljajo redčenja. To so ukrepi, ki se izvajajo pretežno del razvoja sestoja. Doslej je gozdarska stroka razvila številne koncepte oziroma različice redčenja (za pregled glej Kotar, 2005, Roženbergar s sod., 2008), pri čemer pri nas (vsaj deklarativno) prevladuje »tradicionalno« izbiralno redčenje po Schädelinu in Leibundgut. Omenjena različica spada med redčenja z večkratnim postopnim določanjem izbrancev (Roženbergar s sod., 2008), ki jo slovenski gozdarji dobro poznamo.

Spreminjajoče se družbene razmere oziroma pogoji gospodarjenja pa so prispevali (in še prispevajo) k razvoju novejših konceptov oziroma različic. Med njimi je tudi redčenje z enkratnim

določanjem (končnih) izbrancev (Roženbergar s sod., 2008) oziroma redčenje, ki temelji na relativno zgodnji ter dokončni določitvi ciljnih dreves. Vsa nega se osredotoča le na omenjene izbrance (Kotar, 1997). Ta različica je pogosto poimenovana kot izbiralno redčenje po Abetzu in Johannu (Kotar, 2005).

Z omenjenim redčenjem imamo v Sloveniji malo izkušenj, je pa opisano v nekaj domačih prispevkih (Kotar, 1997, Kotar, 2005, Roženbergar s sod., 2008, Saje, 2011). Zato je prof. Marijan Kotar leta 1999 s pomočjo dolenskih gozdarskih kolegov v Suhi krajini osnoval dve ploskvi.

Namen tega prispevka je navesti preliminarne ugotovitve na podlagi 11-letne spremljave omenjenih ploskev.

¹ doc. dr. A. K., Oddelek za gozdarstvo in obn. g. vire, BF, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

2 OBMOČJE RAZISKAVE IN METODE DELA

2 RESEARCH AREA AND METHODS

2.1 Območje raziskave

2.1 Research area

Leta 1999 je prof. Marijan Kotar s sodelavci izločil dve ploskvi v enomernih sestojih bukve. Ploskvi se nahajata v Suhi krajini, in sicer ploskev Gojzdek pri vasi Krka ter ploskev Prelesje pri Žužemberku. Rastišče ploskve Gojzdek uvrščamo v združbo *Hedero-Fagetum*, rastišče ploskve Prelesje pa v združbo *Lamio orvalae-Fagetum*. Drugi splošni podatki obeh ploskev so navedeni v preglednici 1.

Pred osnovanjem ploskev v letu 1999 so na lokaciji Gojzdek izvedli tri (klasična) izbiralna redčenja. Pred tem so opravili še negativno izbiro. Sicer pa je zdajšnji sestoj nastal po goloseku v letu 1943.

Na lokaciji Prelesje je sestoj v fazi letvenjaka precej prizadel pozen (majski) sneg nekje v letih 1956–1957. Kljub temu je ostalo dovolj perspektivnega drevja, da sestoj niso izsekali in posadili smrek. Do leta 1986 so izvedli dve klasični izbiralni redčenja, potem pa do osnovanja ploskve (leta 1999) niso ukrepali.

2.2 Metode dela

2.2 Methods

Ob osnovanju smo izmerili vse drevje z vsaj 10 cm prsnega premera (s pi-metrom). Drevje se je oštevilčilo z zaporednimi številkami. Za vsako drevo se je ugotovilo drevesno vrsto, socialni razred (po Kraftu, cit. po Assmannu, 1961), velikost in utesnjenost krošnje (oboje po Assmannu, 1961) ter določilo gojitveno vlogo (ciljno drevo – v nadaljevanju izbranec, konkurent ali indiferentno drevo). Status ciljnega drevesa ni prenosljiv, kar pomeni, da neko drevo, ki je bilo ob prvi izmeri indiferentno, te gojitvene vloge ne more pridobiti, četudi bi se razvijalo odlično. Drevesa, ki smo jim ob prvi izmeri določili status ciljnih dreves, ga izgubijo le s posekom (posekano zaradi sanitarnega razloga ali zaradi poškodb pri sečnji bližnjih dreves) oziroma naravnim propadom.

Pri določanju izbrancev smo kot najpomembnejši znak upoštevali kakovost debel, nato prostorsko razmestitev (oddaljenost med izbranci) in nazadnje še velikost oziroma razvitost krošnje.

Pri odkazilu smo odstranjevali le konkurente ciljnim drevesom (poleg sanitarne sečnje), pri čemer smo beležili, zaradi katerega ciljnega drevesa (izbranca) je posamezen konkurent odstranjen. Seveda je lahko odkazilo posameznega konkurenta »služilo« več kot enemu izbrancu.

Preglednica 1: Splošni podatki o ploskvah

Značilnost	Gojzdek	Prelesje
Velikost ploskve	1 ha (100 m × 100 m)	1 ha (100 m × 100 m)
Nadmorska višina (m)	380	325
Naklon (°)	20	19
Lega	severovzhodna	severovzhodna
Skalovitost (%)	30	10
Geološka podlaga	apnenec	dolomitizirani apnenec
Združba	<i>Hedero-Fagetum</i>	<i>Lamio orvalae-Fagetum</i>
Delež bukve v temeljnici ob osnovanju (%)	93,6	84,8
Starost dominantnih dreves konec leta 2009	62	67
Datum prve meritve	marec 1999	avgust 1999
Datum prve (izvrednotene) sečnje	april 1999	december 1999
Datum druge meritve	november 2009	februar 2010
Datum druge (izvrednotene) sečnje	januar 2010	marec 2010

Na podlagi posekanih dreves, ki smo jim izmerili višino (prsni premer pa smo že poznali), smo ugotovili regresijske povezave med drevesno višino in prsnim premerom. S pomočjo regresijskih enačb za volumen dreves po dvovhodnih deblovnica (Puhek, 2003) smo izračunali volumen (bruto debeljad) dreves za obe ploskvi v času obeh meritev. S pomočjo posekanih dreves smo ocenili tudi starost sestojev. Nadalje smo na podzorcju posekanih dreves ugotovili tudi kakovostno strukturo sortimentov (JUS, 1979) in pojav notranjih napak debel. Podzorcji so zajeli drevje različnih debelin in socialnih razredov.

Pri drugi izmeri smo vsem nadmorskim drevesom (enak prag; 10 cm) ponovno izmerili prsni premer in ugotovili socialni razred. Na podlagi druge izmere smo ugotovili mortaliteto (odmrte neposekanih dreves) in vrast. Po drugi izmeri smo obe ploskvi odkazali in posekali konkurente ter označeno drevje iz sanitarnih razlogov.

3 REZULTATI

3 RESULTS

3.1 Gostota sestojev, posek, vrast, mortaliteta in produkcija

3.1 Stand density, felling, ingrowth, mortality and production

Vrednosti za gostoto sestojev, vrast in mortaliteto, ki se nanašajo na posamezno leto meritve, veljajo za sestoja tik pred posekom (preglednica 2). Prira-

Preglednica 2: Gostota sestojev, posek, vrast in mortaliteta na ploskvah

Parameter	Gojzdek		Prelesje	
	1999	2009/2010	1999	2010
Število dreves (N/ha ⁻¹)	892	738	589	447
Temeljnica (m ² ha ⁻¹)	22,43	24,95	29,50	28,02
Lesna zaloga (m ³ ha ⁻¹)	214,44	275,85	366,86	400,63
Posek (N/ha ⁻¹)	163	187	127	156
Posek (m ³ ha ⁻¹)	51,17	67,70	91,70	92,35
Vrast (N/ha ⁻¹)	37		17	
Vrast (m ³ ha ⁻¹)	3,01		1,46	
Mortaliteta (N/ha ⁻¹)	28		32	
Mortaliteta (m ³ ha ⁻¹)	4,03		9,44	
Prirastek v obdobju med meritvama (m ³ ha ⁻¹ leto ⁻¹)	10,60		12,85	

stek (bruto debeljadi) v obdobju med meritvama smo izračunali kot vsoto spremembe v lesni zalogi (lesna zaloga 2 – lesna zaloga 1), poseka v letu 1999 in mortalitete. Vrast smo upoštevali pri lesni zalogi 2 v celoti, čeprav bi načeloma morali odšteti del volumna teh dreves, vendar gre za zanemarljive količine (preglednica 2).

3.2 Starostna struktura

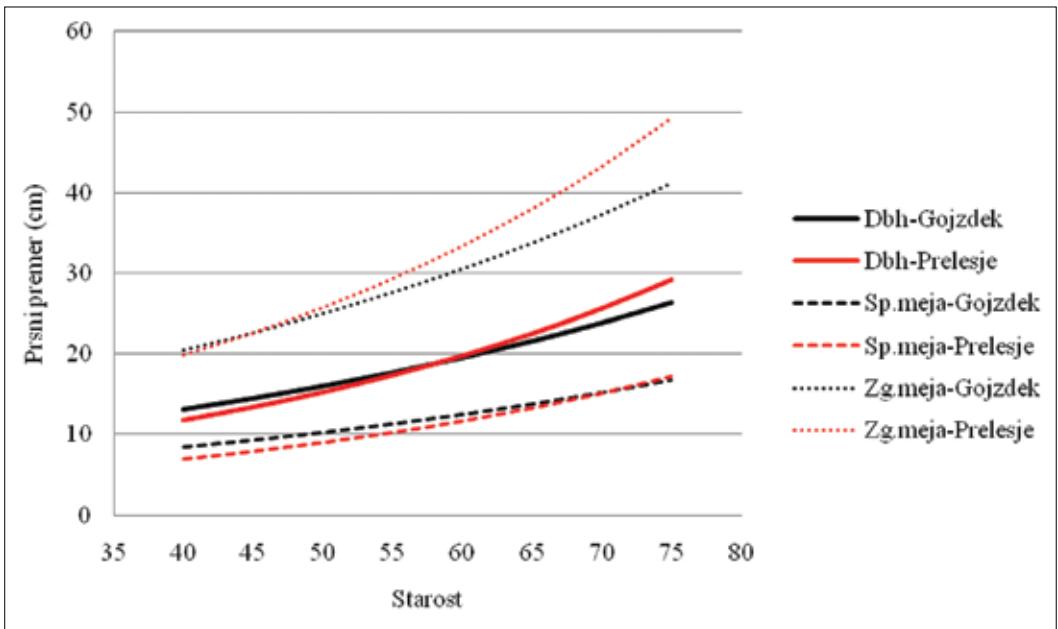
3.2 Age structure

Analizirano drevje je staro okoli 60 let (preglednica 3). V Prelesju ima drevje nekoliko bolj razpršeno starostno strukturo. Največje starosti nakazujejo, da je v zdajšnjih sestojih tudi drevje, ki je vzniknilo še pred posekom prejšnjih sestojev. Najmanjše starosti pa kažejo, da se v sestoj vključuje tudi drevje, ki se je pomladilo pozneje, torej po nastanku zdajšnjih sestojev.

Preglednica 3: Starostna struktura posekanega drevja v letu 2010 na ploskvah

Parameter	Gojzdek	Prelesje
Aritmetična sredina (leta)	59,1	61,9
Minimum (leta)	39,0	37,0
Maksimum (leta)	78,0	84,0
St. odklon (leta)	6,742	10,135
Število analiziranih dreves	186	156

Na podlagi posekanih dreves v letu 2010 smo analizirali odvisnost doseženega prsnega premera



Slika 1: Odvisnost prsnega premera (dbh) od starosti za obe ploskvi: prikazana sta potek prilagojenih vrednosti ter interval zaupanja (med spodnjo in zgornjo mejo je 95 % vrednosti)

(dbh) od starosti (slika 1). Regresijski parametri so prikazani v prilogah. Lahko ugotovimo, da je razpon debelin pri drevesih enake starosti lahko velik. Naprimer: drevje, staro 60 let, je v povprečju debelo 20 cm, 95 % drevja te starosti pa je v intervalu 12 do 30 cm v Gojzdku in 12 do 33 v Prelesju. Z višjo starostjo se širina intervala povečuje. Povsem razumljivo je starejše drevje praviloma debelejšje.

3.3. Socialna zgradba sestojev

3.3 Social structure of the stands

Na ploskvi v Gojzdku smo izbrali 90 izbrancev, v Prelesju pa 97. V prvem koraku nas je zanimala debelinska struktura izbrancev in preostalih dreves (sliki 2 in 3). Analizirali smo debelinsko strukturo pred posekoma. V Gojzdku so se izbranci v opazovanem obdobju izrazito pomaknili v višje debelinske stopnje, preostala drevesa pa ne (slika 2).

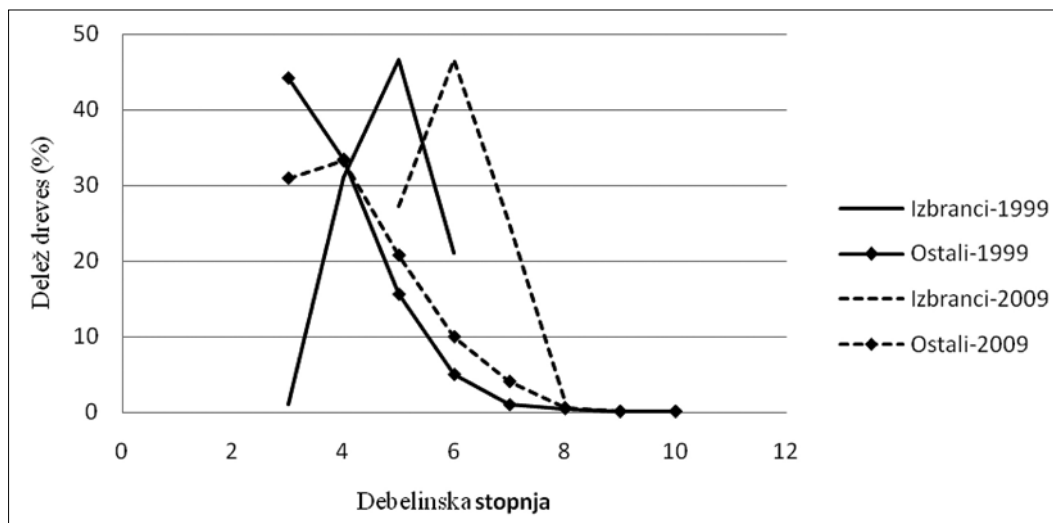
Tudi v Prelesju, kjer je sestoj že debelejši, se je kolektiv izbrancev zelo pomaknil v višje debelinske stopnje, pri preostalem drevju pa sta se predvsem zmanjšala deleža 3. in 4. debelinske stopnje (slika 3).

Za obe meritvi prikazujemo debelino in volumen vseh treh gojitvenih vlog (preglednica 4). Drevje na ploskvi Prelesje je opazno debelejšje. Na tej ploskvi izbranci zavzemajo tudi večji delež v lesni zalogi sestoja. Delež izbrancev se je med meritvama na obeh ploskvah povečal, delež indiferentnih dreves pa se je v lesni zalogi zmanjšal. Največji prirastek (debelinski in volumenski) imajo izbranci, najmanjšega pa konkurenti. To velja zlasti za absolutne vrednosti. Opozoriti je treba, da je zmanjšanje premera oziroma volumna konkurentov (v Prelesju) posledica tega, da kot konkurente beležimo vsa posekana drevesa, tudi drevje, posekano iz sanitarnih razlogov. Po navadi je bilo takšnih dreves manj kot 10 %, razen sečnje leta 2010 v Prelesju, ko smo iz sanitarnih razlogov odkazalo oziroma posekali veliko drobnih bukev.

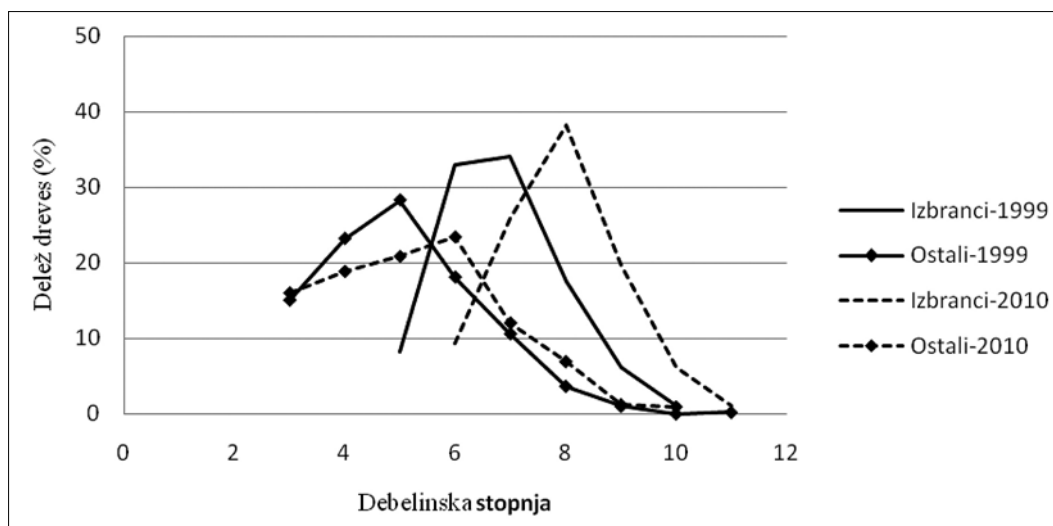
3.4 Priraščanje dreves med meritvama

3.4 Increment of the trees between the two measurements

V prvem koraku smo priraščanje dreves analizirali po socialnih razredih (preglednica 5). Prikazane aritmetične sredine kažejo, da drevje iz strehe



Slika 2: Porazdelitev deležev (%) izbrancev in preostalih dreves po debelinskih stopnjah v Gojzdku



Slika 3: Porazdelitev deležev (%) izbrancev in preostalih dreves po debelinskih stopnjah v Prelesju

sestoja (prvi trije socialni razredi) bolje prirašča v Prelesju, pri nižjih razredih pa velja ravno obratno. Nadvladajoče drevje (razred 1) bolje prirašča od vladajočega (razred 2), slednje bolje od sovladajočega, podstojno drevje pa prirašča najslabše (razred 5).

Nadalje smo analizirali debelinski prirastek ločeno za izbrance in indiferentna drevesa (slika 4). V Gojzdku se – presenetljivo – prirastek izbrancev z debelino manjša, v Prelesju pa take težnje ni zaznati. Morda zato, ker nismo imeli drobnejših

izbrancev. Pri indiferentnih drevesih se je prirastek z debelino drevja povečeval, razen dreves devete debelinske stopnje (tri drevesa v Prelesju).

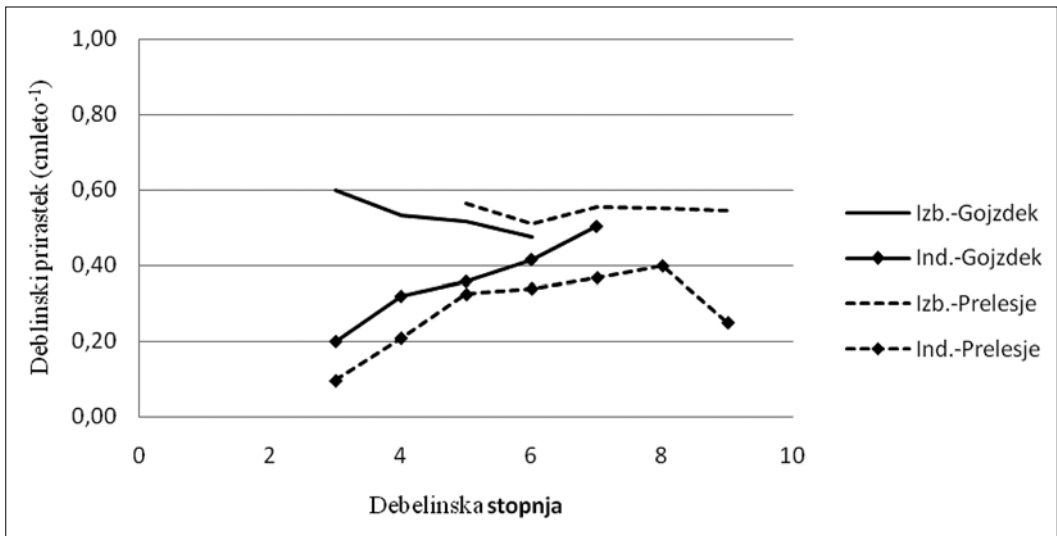
Z multivariatno regresijsko analizo smo preizkusili, ali je temeljnični prirastek odvisen od (izhodiščne) debeline drevesa ter njegovega gojitvenega statusa (koda 0 so indiferentna drevesa, koda 1 so izbranci; konkurenti so bili posekani). Ugotovili smo (preglednica 6), da je temeljnični prirastek v največji meri pojasnjen z debelino drevesa, deloma pa tudi z gojitveno vlogo (izbranci

Preglednica 4: Značilnosti dreves glede na gojitveno vlogo

Leto/ obdobje	Znak	Parameter	Gojzdek			Prelesje		
			Indif.	Izbranci	Konku- renti	Indif.	Izbranci	Konku- renti
1999	Prsni premer (cm)	Ar. sred.	15,97	21,73	19,28	21,36	31,66	26,33
		Min	9,5	14,7	10,3	10,4	20,6	12,5
		Maks	40,4	29,7	45,8	43,5	45,2	50,8
		St. odklon	4,7514	3,4077	5,4590	6,6897	4,9994	6,0676
	Volumen drevesa (m ³ /drevo)	Ar. sred.	0,204	0,377	0,312	0,473	1,054	0,722
		Min	0,054	0,149	0,065	0,065	0,382	0,109
		Maks	1,546	0,748	2,096	2,057	2,237	2,885
		St. odklon	0,1630	0,1335	0,2449	0,3472	0,3756	0,4013
	Delež v volumnu sestoja	%	61,4	15,8	22,8	46,8	27,9	25,4
	2009/2010	Prsni premer (cm)	Ar. sred.	18,03	27,34	19,85	25,14	37,23
Min			9,6	20,0	10,3	10,2	26,4	10,0
Maks			45,0	37,0	38,8	46,4	52,3	45,8
St. odklon			6,1408	3,6628	5,2389	7,5730	5,3357	8,2250
Volumen drevesa (m ³ /drevo)		Ar. sred.	0,310	0,698	0,362	0,745	1,719	0,592
		Min	0,060	0,329	0,071	0,068	0,764	0,065
		Maks	2,231	1,385	1,553	2,889	3,935	2,794
		St. odklon	0,2691	0,2192	0,2271	0,5065	0,6317	0,5283
Delež v volumnu sestoja		%	53,1	22,3	24,6	36,6	40,3	23,1
1999– 2009/2010		Povečanje prsne- ga premera	cm leto ⁻¹	0,19	0,51	0,05	0,36	0,53
	%		12,9	25,8	2,9	17,7	17,6	-15,3
	Povečanje vo- lumna drevesa	m ³ leto ⁻¹ drevo ⁻¹	0,010	0,029	0,005	0,026	0,063	0,012
		%	51,8	85,1	16,2	57,6	63,1	-18,0

Preglednica 5: Priraščanje dreves med meritvama po socialnih razredih

Socialni razred	Gojzdek			Prelesje		
	Debelinski prirastek (cm leto ⁻¹)	Temeljnični prirastek (dm ² leto ⁻¹)	Volumenski prirastek (m ³ leto ⁻¹)	Debelinski prirastek (cm leto ⁻¹)	Temeljnični prirastek (dm ² leto ⁻¹)	Volumenski prirastek (m ³ leto ⁻¹)
1	0,49	0,252	0,0442	0,67	0,452	0,1188
2	0,39	0,138	0,0205	0,44	0,219	0,0444
3	0,21	0,052	0,0073	0,24	0,082	0,0138
4	0,14	0,029	0,0039	0,10	0,024	0,0029
5	0,04	0,008	0,0015	0,03	0,006	0,0010



Slika 4: Debelinski prirastek po gojitvenih vlogah za obe ploskvi (debelinske stopnje se nanašajo na prvo meritve)

Preglednica 6: Parametri regresijske analize (odvisna spremenljivka je periodični temeljnični prirastek dreves v $\text{dm}^2\text{leto}^{-1}$)

Značilne neodvisne spremenljivke	Gojzdek			Prelesje		
	Parameter (b)	St. tveganja	Prispevek k R^2	Parameter (b)	St. tveganja	Prispevek k R^2
Konstanta	-0,077	0,000	-	-0,092	0,000	-
Prsni premer (pri prvi meritvi)	0,010	0,000	0,524	0,009	0,000	0,537
Gojitvena vloga (pri prvi meritvi)	0,059	0,000	0,054	0,099	0,000	0,077

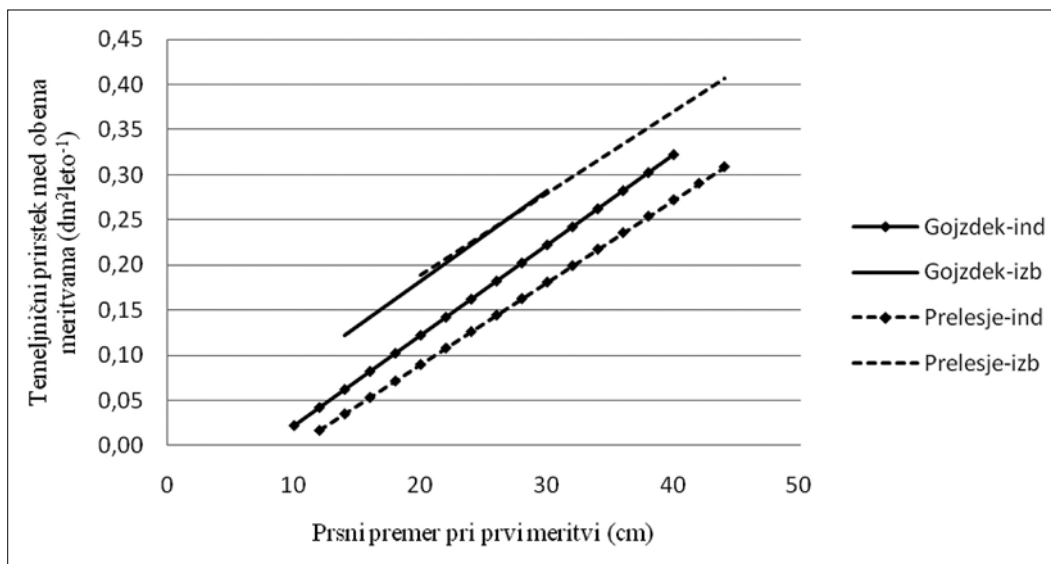
imajo večji prirastek pri enaki debelini). Skupno smo z modelom pojasnili 57,8 % variance ($R^2 = 0,578$) v Gojzdku in 61,4 % variance ($R^2 = 0,614$) v Prelesju. Analiza je pokazala, da so izbranci priraščali hitreje od indiferentnih dreves primerljivih debelin.

Zanimivo je, da so imeli izbranci enakih debelin skorajda identičen prirastek na obeh ploskvah, pri indiferentnih drevesih pa je drevje v Gojzdku priraščalo hitreje (slika 5).

Za izbrance smo na obeh ploskvah beležili, katera drevesa smo jim odstranili kot konkurente. Tako smo lahko za vsakega izbranca ugotovili vsoto temeljnic dreves, ki smo mu jih odstranili (v nadaljevanju absolutna jakost sproščanja). Ker poznamo tudi temeljnico izbrancev, smo

izračunali še razmerje med posekano temeljnico (konkurentov danega izbranca) in lastno temeljnico pri vsakem izbrancu (v nadaljevanju relativna jakost sproščanja). Zanimalo nas je, v kolikšni meri tako izražena jakost poseka vpliva na temeljnični prirastek izbrancev v opazovanem obdobju 1999–2010.

Za lokacijo Gojzdek nismo potrdili vpliva niti absolutne niti relativne jakosti sproščanja na temeljnični prirastek izbrancev, kar je zelo presenetljiv rezultat (preglednica 7). Pri lokaciji Prelesje pa se je pokazal značilen vpliv relativne jakosti sproščanja na izbrance. Dodajmo, da je v Gojzdku relativno sproščanje izbrancev v povprečju znašalo $1,51 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ (minimum = 0,00; maksimum = 4,85; st. odklon = 0,955), v Prelesju



Slika 5: Temeljnični prirastek izbrancev in indiferentnih dreves glede na prsni premer

Preglednica 7: Parametri regresijske analize za izbrance (odvisna spremenljivka je periodični temeljnični prirastek dreves v $\text{dm}^3 \text{ leto}^{-1}$)

Značilne neodvisne spremenljivke	Gojzdek			Prelesje		
	Parameter (b)	St. tveganja	Prispevek k R^2	Parameter (b)	St. tveganja	Prispevek k R^2
Konstanta	0,046	0,291	–	–0,141	0,169	–
Prsni premer (1999)	0,007	0,000	0,133	0,012	0,000	0,105
Relativna jakost sproščanja	–	ni znač.	–	0,043	0,010	0,061
Absolutna jakost sproščanja	–	ni znač.	–	–	ni znač.	–

pa $1,24 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ (minimum = 0,00; maksimum = 4,09; st. odklon = 0,854). Neznačilen oziroma šibek vpliv jakosti sproščanja izbrancev na temeljnični prirastek morda kaže na prilagajanje odkazila razvitosti in sproščenosti izbranca. Z drugimi besedami: bolj utesnjene izbrance smo sproščali intenzivneje, manj utesnjene pa manj intenzivno, zato se prirastek enih od drugih ni bistveno razlikoval.

3.5 Kakovost posekanih dreves

3.5 Quality of the felled trees

V Gojzdku je bilo pri poseku leta 2010 $14,00 \text{ m}^3$ (potencialno) tehničnega lesa in $53,70 \text{ m}^3$ drv. Delež tehničnega lesa dosega 20,7 %, če bi ves

les te kakovosti tudi prodali v tehnične (žagovci, pragovci, embalažni les) in ne energetske namene (drva). Omeniti velja, da ima glede na vzorec posekanih dreves pri debelnih analizah (33 dreves leta 2010, od tega 30 bukev) 30 % bukev že začetek pojavljanja rdečega srca (razpokasto srce), ena bukev pa je bila trhla (3,3 % bukovih dreves).

V Prelesju je bilo pri poseku leta 2010 $51,63 \text{ m}^3$ (potencialno) tehničnega lesa in $40,72 \text{ m}^3$ drv. Delež tehničnega lesa dosega 55,9 %, če bi ves les te kakovosti tudi prodali v tehnične (žagovci, pragovci, embalažni les; na furnir in luščenc je odpadlo približno 4 % skupnega neto volumna posekanih dreves) namene in ne energetske (drva). Omeniti velja, da ima glede na vzorec posekanih dreves pri debelnih analizah (32 bukev leta

2010, skupno 40 dreves), 47 % bukev že začetek pojavljanja rdečega srca (razpokasto srce), ena bukev pa je imela že normalno razvito srce (3 % bukovih dreves).

4 RAZPRAVA

4 DISCUSSION

Že na začetku razprave je treba izpostaviti, da gre za preliminarni rezultate. Za kakršne koli tehtnejše zaključke je torej še mnogo prezgodaj.

Kljub temu je smiselno nekatere ugotovitve primerjati oziroma o njih razpravljati. Tudi v pričujoči raziskavi se je potrdilo, da izbranci hitreje priraščajo kot dimenzijsko primerljiva preostala drevesa. Podobno so ugotovili že Bončina (1994) in Bončina s sod. (2007). V povezavi s priraščanjem izbrancev pa je zanimiv izsledok, da smo pri temeljničnem prirastku zaznali neznačilen oziroma šibek vpliv jakosti sprostitve izbranca. Pojasnilo bi utegnilo biti v tem, da smo jakost sproščanja izbrancev v tolikšni meri prilagajali (odmerjali) sproščenosti (oziroma utesnjenosti) izbrancem, da so po sečnji imeli zelo podoben razpoložljiv rastni prostor in s tem priraščanje.

Jakosti redčenj so znašale med 23 in 25 % glede na lesno zalogo ob poseku, kar je – presenetljivo – zelo skladno z jakostmi klasičnih izbiralnih redčenj v bukovih sestojih primerljivih starosti (e.g. Kadunc, 2008). Saje (2011) je v mlajših bukovih sestojih ugotovil znatno nižjo jakost redčenj pri izbiralnem redčenju z enkratno določenimi (stalnimi) izbranci kot pri klasičnem izbiralnem redčenju.

Pokazalo se je tudi, zlasti na ploskvi v Gojzdku, da je bilo nekaj izbrancev ob izbiri prešibkega razvojnega potenciala. Imeli so nekoliko premajhno krošnjo in kazali rahel zaostanek v rasti za sosednjimi drevesi. Kljub sprostitvi krošenj takšni izbranci niso (vselej) uspeli razvojno dohiteti sosednja dominantna drevesa. Izkušnje zaenkrat kažejo, da tudi z močnejšim sproščanjem izbrancev, ki ob izbiri niso bili dovolj razviti, le težko nadomestimo njihov razvojni zaostanek.

Velik delež raziskav o učinkih redčenj spremlja razvoj izbrancev. Ker v primeru tega poskusa

izbrance dokončno določimo že ob osnovanju raziskave, ne moremo podati primerjav migracije oziroma zmanjševanja števila izbrancev v razvoju sestoja. Omenimo lahko le, da smo po številu (načrtovanih) končnih izbrancev v okviru nemških modelov (e.g. Klädtke, 2001), nekateri novejši modeli (Wilhelm s sod., 1999, Hein, 2007) pa priporočajo celo manj izbrancev (< 90).

Izvedenotenje učinkov redčenj največkrat poteka s pomočjo primerjave redčenih in neredčenih sestojev (e.g. Ferlin, 1988, Pirc, 1997, Celič, 2002), ki so si glede vsega, razen ukrepanja, čim podobnejši. V okviru danega poskusa tega ne moremo narediti, saj primerljivih ploskev brez ukrepanj nismo osnovali.

Kot slabost danega poskusa lahko štejemo tudi previsoko starost izbranih dveh sestojev ob osnovanju in gojitveno preteklost do osnovanja. Optimalno bi bilo izbrati sestoje v fazi letvenjaka, v katerih vsaj pozitivne izbire še nismo opravili. Naslednja pomanjkljivost analiziranega poskusa je v nezadostnem številu (statističnih) ponovitev. Preizkus različnih načinov redčenj je najustreznejše zasnovati v blokih. Zasnova obsega več ponovitev obravnavanj (tretmajev), kar pomeni več blokov, pri čemer se znotraj vsakega bloka izvedejo vsa različna obravnavanja (npr. klasično izbiralno redčenje, brez ukrepanja, redčenje z enkratno določenimi izbranci). Prednost obravnavanih (analiziranih) ploskev pa je v njihovi velikosti.

Kljub omenjenim slabostim menimo, da bo spremljava sestojev omogočila precej izvirnih ugotovitev, ki bodo zanimivi zlasti s strokovnega vidika in ki nam jih v Sloveniji primanjkuje. Dodati je potrebno, da so se raziskave različnih konceptov redčenj pri nas v zadnjem času intenzivirale (e.g. Orešnik, 2009, Triplat, 2010, Laznik, 2011), vendar zaradi razvojnih zakonitosti gozdnih sestojev (končni) rezultati še precej časa ne bodo poznani.

5 POVZETEK

5 SUMMARY

This paper analyses the development of two beech stands in Suha krajina region which have been managed by the principle of thinning with once in time selection of crop trees. In each stand one plot measuring 100 m × 100 m was established

in the year 1999. All the trees above 10 cm on the plots were measured. To each tree the silvicultural role was determined (crop tree, indifferent tree, competing tree). 90 final crop trees were selected on the first plot and 97 on the second one. After the first measurement thinning was applied, releasing only crop trees. In 2009/2010 the second measurement, followed by thinning operation, was performed.

The preliminary results show that the stand volume increment in the analyzed period (1999–2010) was rather high (10.6 and 12.9 m³ha⁻¹year⁻¹), while the mortality and ingrowth rates were rather small.

The diameter and basal area increment of trees differed with regard to their diameter, social class or silvicultural role. The dominant trees had higher diameter, basal area and volume increments than the suppressed ones. In addition, crop trees of the same diameter had higher basal area increments than other trees. Interestingly, the basal area increment of crop trees showed only weak response to the release intensity.

The analysis of wood quality of the harvested trees shows that the share of technical wood is substantial.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGEMENT

Avtor prispevka se zahvaljuje prof. dr. Marijanu Kotarju, ki je osnoval raziskovalne ploskve ter začel z deli. Prav tako se zahvaljuje univ. dipl. inž. Jerneju Piškurju za njegov pomemben vsestranski prispevek pri osnovanju, spremljavi in razumevanju razvoja obravnavanih ploskev. Inž. Jožetu Primcu, inž. Rudiju Omahnu ter inž. Andreju in Jaki Mirtiču je treba izreči zahvalo za nesebično pomoč pri strokovnem delu na terenu ter za vzdrževanje ploskev. Zahvala velja tudi Gozdnemu gospodarstvu Novo mesto, d. d., za hitro izvedbo del. Vidi Martinčič smo hvaležni za pomoč pri debelnih analizah posekanih dreves na ploskvah.

Obema recenzentoma gre zahvala za koristne pripombe, ki so tekst izboljšale.

7 VIRI

7 REFERENCES

- ASSMANN, E., 1961. Waldertragskunde. BLV Verlagsgesellschaft München, Bonn, Wien, 492 str.
- BONČINA, A., 1994. Vpliv redčenj na razvoj bukovih sestojev na Somovi gori. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 44: 85–106
- BONČINA, A., KADUNC, A., ROBIČ, D., 2007. Effects of selective thinning on growth and development of beech (*Fagus sylvatica* L.) forest stands in south-eastern Slovenia. Annals of Forest Science, 64: 47–57
- CELIČ, K., 2002. Učinek redčenj v bukovih sestojih na Brezovi rebri. Gozdarski vestnik, 2: 59–76
- FERLIN, F., 1988. Učinki izbiralnih redčenj v starejših bukovih sestojih. Gozdarski vestnik, 5: 214–223
- HEIN, S., 2007. Werthholzproduktion mit Buche, Eiche, Esche und Ahorn. FVA-einblick 2/2007
- JUS, 1979. Standardi za bukove hlode.
- KADUNC, A., 2008. Prirastoslovni vidiki načrtovanja donosov. Gozdarski vestnik, 65, 1: 3–14
- KLÄDTKE, J., 2001. Konzepte zur Buchen-Lichtwuchsdurchforstung. AFZ-Der Wlad, 56: 1047–1050
- KOTAR, M., 1997. Donos gozda v povezavi z nego gozda. Ali moramo načela nege gozda spremeniti? 55:130–163.- Gozdarski vestnik 55: 130–163
- KOTAR, M., 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. ZGDS/ZGS, 500 str.
- LAZNIK, L., 2010. Učinki različnih načinov redčenj v gorskem bukovem gozdu na Mežakli. Diplomsko delo, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 80 str.
- OREŠNIK, J., 2009. Primerjava različnih načinov redčenj na raziskovalnih ploskvah v Lučki beli. Diplomsko delo, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 49 str.
- PIRC, S., 1997. Vpliv izbiralnih redčenj na rast, razvoj in kakovost sestojev v GGE Brezova reber. Višješolska diplomska naloga, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 72 str.
- PUHEK, V., 2003. Regresijske enačbe za volumen dreves po dvovhodnih deblovnica. V: Gozdarski priručnik (ur. M. Kotar), UL, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 7. izdaja: 46–48
- ROŽENBERGAR, D., FICKO, A., DIACI, J., 2008. Sodobno gojenje bukovih gozdov. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 87: 77–87
- SAJE, R., 2011. Zasnova poskusa redčenj bukovih sestojev

v raziskovalnem objektu Brezova reber. Diplomsko delo, UL, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 64 str.

TRIPLAT, M., 2010. Primerjava različnih načinov redčenja v bukovih drogovnjakih. Diplomsko delo,

UL, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 61 str.

WILHELM, G., LETTER, H., EDER, W., 1999. Konzeption einer naturnahen Erzeugung von starken Wertholz. AFZ-Der Wald, 54, 5: 232–240

Priloge

Appendix

Regresijski parametri

Ploskev	Neodvisna spremenljivka	Odvisna spremenljivka	Regresijska krivulja	R ²	Stopnja tveganja
Gojzdek	starost	prsni premer	$Y = 5,906 \times 1,020^x$	0,263	0,000
Prelesje	starost	prsni premer	$Y = 4,165 \times 1,026^x$	0,490	0,000

GDK: 11:173.2(045)=163.6

Mahovi kot bioindikatorji stanja okolja

Bryophytes as Bioindicators of the Environment Condition

Mitja SKUDNIK¹, Lado KUTNAR², Franc BATIČ³, Zvonka JERAN⁴, Primož SIMONČIČ⁵

Izvleček:

Skudnik, M., Kutnar, L., Batič, F., Jeran Z., Simončič, P.: Mahovi kot bioindikatorji stanja okolja; Gozdarski vestnik, 69/2011, št. 9 V slovenščini in izvlečkom in povzetkom v angleščini. Jezikovni pregled angleškega besedila in prevod povzetka Breda Misja, slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V okviru Programa za intenzivno spremljanje gozdnih ekosistemov (IMGE) v Sloveniji smo proučevali tudi mahovno floro in vegetacijo. Na vseh enajstih ploskvah IMGE smo ovrednotili bioindikacijsko vlogo mahovnih vrst. Na treh izbranih ploskvah (Krucmanove konte, Gorica in Murska šuma) smo analizirali tudi vsebnosti skupnega dušika (N) in žvepla (S) v tkivih mahov vrste štorovo sedje (*Hypnum cupressiforme* Hedw.). Že glede na prisotnost mahovnih vrst lahko sklepamo na rastiščne (npr. geološko matično podlago, površinsko skalnatost, talne razmere, mikro- in regionalna klima, vegetacija) in sestojne razmere (prevladujoča drevesna vrsta, odmrli les). Analiza mahov na izbranih treh ploskvah IMGE je pokazala, da so vsebnosti skupnega N in S v mahovih največje na ploskvi Murska šuma in najmanjše na ploskvi Krucmanove konte na Pokljuki. Ob primerjavi rezultatov z nekaterimi primerljivimi raziskavami od povprečja odstopa ploskev Murska šuma z relativno velikimi vsebnostmi skupnega N in S v mahovih.

Ključne besede: mahovi, bioindikacija, biomonitoring, vrstna pestrost, intenzivno spremljanje gozdnih ekosistemov, dušik, žveplo, Slovenija.

Abstract:

Skudnik, M., Kutnar, L., Batič, F., Jeran Z., Simončič, P.: Bryophytes as Bioindicators of the Environment Condition; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 69/2011, vol. 9. In Slovenian, abstract and summary in English. Proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

As a part of the Intensive Monitoring Programme (IMFE) of Forest Ecosystems in Slovenia, the bryophyte flora and vegetation have been studied. The bioindication role of bryophytes was analyzed on all 11 IM plots. On the selected IM plots (Krucmanove konte, Gorica and Murska šuma) the concentration of N total and S total were analyzed in living parts of the bryophyte species *Hypnum cupressiforme* Hedw. The species diversity of bryophytes indicates the site conditions (e.g. bedrock, surface rockiness, soil conditions, micro- and regional climate, vegetation) and forest stand conditions (dominant tree species, dead wood). Analyses of mosses on the selected IMFE plots indicate that the concentration of total nitrogen (N) and sulphur (S) in mosses is the highest on the Murska šuma plot and the lowest on the Krucmanove konte plot on Pokljuka. Comparing the results with some other comparable investigations, the Murska šuma plot with its relative high concentrations of total N and S total in moss tissue stands out.

Key words: bryophytes, bioindication, biomonitoring, species diversity, intensive monitoring of forest ecosystems, Slovenia, nitrogen, sulphur.

¹ M. S., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za načrtovanje in monitoring gozdov in krajine. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. mitja.skudnik@gozdis.si

² dr. L. K., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno ekologijo. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, lado.kutnar@gozdis.si

³ prof. dr. F. B., Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za aplikativno botaniko, ekologijo in fiziologijo rastlin in informatiko. Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. franc.batic@bf.uni-lj.si

⁴ doc. dr. Z. J., Inštitut Jožef Štefan, Odsek za znanosti o okolju. Jamova 39, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. zvonka.jeran@ijs.si

⁵ dr. P. S., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno ekologijo. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, primoz.simoncic@gozdis.si

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Okolje je pod vplivom vse večjega števila znanih in neznanih onesnažil, ki vzajemno s podnebnimi spremembami in zmanjševanjem biotske pestrosti ogrožajo ekosisteme (Markert in sod., 2003). Taki kompleksni sistemi interakcij in medsebojnih odnosov otežujejo pridobivanje informacij o stanju in trendu onesnaženosti okolja, zato je nujna vzpostavitev monitoringa, ki omogoča trajno pridobivanje informacij o stanju ekosistemov (Pavšič - Mikuž, 2005). Glede na ustrezne informacije lahko ocenimo, kdaj, kje in katero od onesnažil v ekosistemu preseže kritične vrednosti in začne negativno vplivati na delovanje ekosistema. Pravočasno zaznavanje presežkov onesnažil omogoča pravočasno ukrepanje.

Eden od glavnih ciljev programa Intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov (IMGE) je ugotavljanje in spremljanje sprememb gozdnih ekosistemov zaradi vnosa onesnažil, ki povzročajo zakisanje in evtrofikacijo (de Vries in sod., 2003b). V Sloveniji so bile ploskve za spremljanje stanja gozdnih ekosistemov vzpostavljene z namenom implementacije zakonodaje EU, ki temelji na Konvenciji o daljinskem transportu onesnaženega zraka (CLRTAP) (Simončič, 2001).

Pomemben korak v spremljanju stanja okolja je pomenil razvoj različnih oblik posrednega monitoringa (Tausz in sod., 1996; Solga in sod., 2005; Fränzle, 2006), kjer stanje okolja ocenjujemo na podlagi izbranega indikatorja. Cilj takšnega monitoringa je pridobiti časovne in prostorske informacije o stanju okolja oz. o njegovi onesnaženosti (Batič in sod., 1999; Harmens in sod., 2010).

Metodologije posrednega ocenjevanja stanja okolja, ob uporabi različnih indikatorjev, so razvijali v različnih delih sveta. Posledično je neenotna tudi uporabljena terminologija (Markert in sod., 2003). V prispevku bomo uporabljali terminologijo po Markert in sod. (2003), ki ločijo bioindikatorje in biomonitorje. Bioindikator je organizem (ali del organizma ali skupina organizmov), ki vsebuje informacijo o kakovosti okolja ali delu okolja. Biomonitor pa je organizem (lahko tudi del organizma ali skupina organizmov), ki vsebuje količinsko informacijo o kakovosti okolja oz. o delu okolja.

Markert in sod. (2003) opozarjajo, da je biomonitor tudi bioindikator, vendar pa bioindikator vedno ne izpolnjuje pogojev biomonitorja.

Dober bioindikator stanja in sprememb okolja je vegetacija. Glede na vrstne sestave vegetacije ali celo prisotnost nekaterih rastlinskih vrst (indikatorske vrste) lahko sklepamo o stanju okolja in njegovih spremembah (Ernst, 2003). Na podlagi vrstne sestave vegetacije lahko približno ocenimo določene dejavnike okolja, npr. reakcijo tal, vlažnost (Ellenberg, 1991). S spremljanjem spremembe sestave in strukture vegetacije pa lahko sklepamo na spreminjanje rastiščnih razmer na določenem območju (van Dobben in sod., 1999; de Vries in sod., 2003a).

Kot bioindikatorje stanja in sprememb okolja lahko uporabimo tudi mahove, ki jih taksonomsko delimo v tri skupine: listnate mahove (*Bryophyta*), jetrenjake (*Marchantiophyta*) in rogačarje (*Anthocerotophyta*) (Atherton in sod., 2010). Na produktivnejših rastiščih, kjer so višje rastline bolj konkurenčne za prostor, hranila in vodo, mahovom pripisujemo precej obrobno vlogo (Dierßen, 2001). Vendar pa so mahovi dobro prilagojeni in konkurenčni v ekstremnih razmerah, kot so arktična in alpinska tundra, visoka barja, ostenja, skale in tropski deževni gorski gozdovi (Dierßen, 2001).

Slovenija ima zelo raznovrstno mahovno floro (Martinčič, 2001; Martinčič, 2003), kar ni samo posledica pestrih podnebnih in geološko-petrografskih razmer, temveč tudi raznovrstnih in razmeroma dobro ohranjenih habitatov, kot so različna barja, alpski skalni predeli, alpinska travišča in snežne doline, številni izviri in studenci. Poleg tega k njihovi pestrosti lahko prispevajo tudi sekundarni biotopi, kot so stara sadna drevesa, kamniti zidovi in posamezni deli cestišč. Med najpomembnejšimi habitatimi mahov pa so dobro ohranjeni, naravni gozdovi (Kutnar in Martinčič, 2008) in še posebno pragozdni ostanki z obilo lesa posušenih dreves (Ódor in Van Dort, 2002). Naravne gozdove v dinarskem območju Slovenije štejemo za vročo biodiverzitetno točko za mahove, ki naseljujejo les posušenih dreves (Ódor in Van Dort, 2002).

Mahovi imajo pomembno funkcionalno in diferencialno vlogo v nekaterih gozdnih fitocenozah (npr. *Sphagno-Piceetum*, *Neckero-Abietetum*,

Bazzanio-Abietetum, *Mastigobryo-Piceetum*, *Rhytidadelpho lorei-Piceetum*, *Leucobryo-Quercetum petraeae*). Njihovo pojavljanje in vloga sta pogosto vezana na specifične rastiščno-sestojne razmere in zaradi takih lastnosti so ustrezen bioindikator stanja okolja (Zechmeister in sod., 2003).

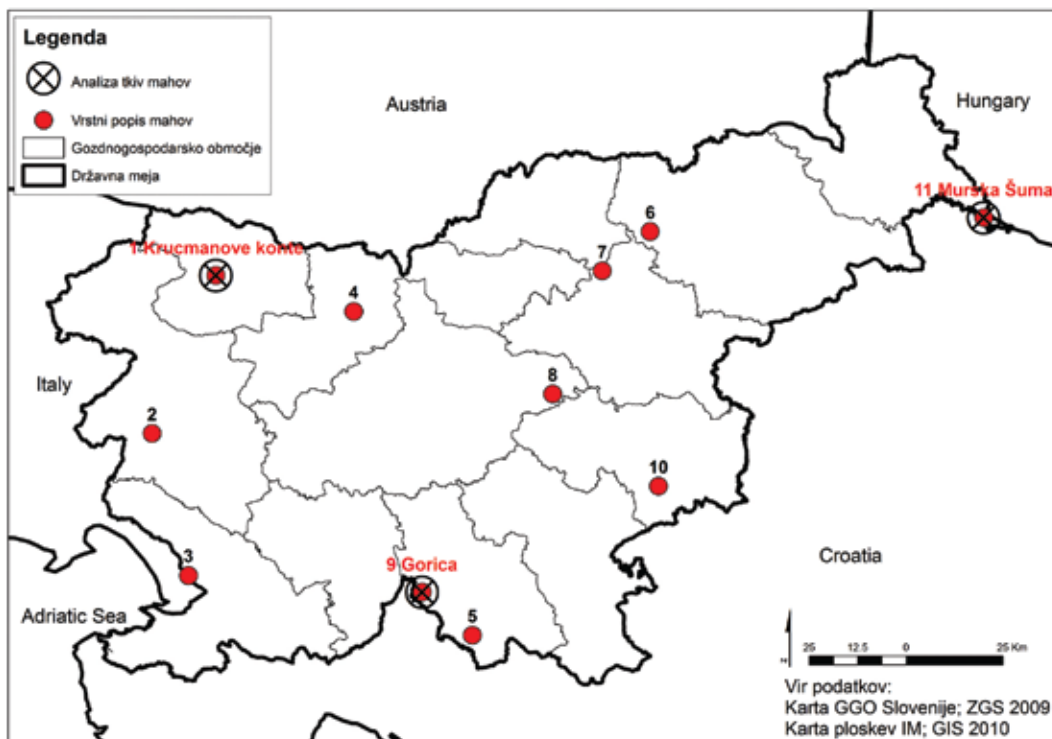
Mahovi so uporabni tudi kot biomonitorji, saj lahko količinsko izmerimo vrednosti posameznih elementov v njihovih tkivih (Arndt in sod., 1987; Zechmeister in sod., 2003). Večino mahov je ektohidričnih. To pomeni, da imajo slabo razvit koreninski sistem in nimajo razvite kutikule ter zato sprejemajo večino mineralnih snovi (hranil) in vode preko celotne površine, neposredno iz tal pa le v manjšem obsegu (Woolgrove in Woodin, 1996).

Ideja o uporabi mahov kot biomonitorjev težkih kovin v okolju se je prvič pojavila že v poznih šestdesetih letih prejšnjega stoletja (Rühling in Tyler, 1968). Leta 1980 se je na pobudo Švedske začel vzpostavljati sistematičen monitoring mahov z namenom ugotov-

vljanja količine težkih kovin v naravnem okolju. Leta 2000 je organizacijo monitoringa prevzel program ICP-Vegetation (WGE CLRTAP), od leta 2005 v njem sodeluje že osemindvajset evropskih držav (Harmens in sod., 2010). V istem letu so mahove uporabili tudi kot biomonitorje dušikovih spojin (Harmens in sod., 2008).

Cilj raziskave je prikazati možnosti za vrednotenje stanja okolja (bioindikacija) glede na mahove, ki se pojavljajo na ploskvah za intenzivno spremljanje stanja gozdnih ekosistemov (raven 2). Pri tem smo mahove kot indikatorje uporabili na dva načina:

- kot bioindikatorje – kjer smo glede na pojavljanje mahovnih vrst ovrednotili rastiščno-sestojne razmere,
- kot biomonitorje – kjer smo glede na vsebnost elementov dušika in žvepla v mahovih ocenili stanje omenjenih elementov v okolju (npr. onesnaženost) in jih primerjali s podatki v tuji literaturi.



Slika 1: Razporeditev ploskev za intenzivno spremljanje gozdnih ekosistemov v Sloveniji (predstavljenih je štirinajst območnih enot Zavoda za gozdove Slovenije)

Figure 1: Distribution of plots for intensive monitoring of forest ecosystems in Slovenia (14 regional units of the Slovenian Forest Service are presented)

2 RAZISKOVALNE PLOSKVE IN METODE

2 RESEARCH PLOTS AND METHODS

2.1 Raziskovalne ploskve

2.1 Research plots

Raziskava je potekala na ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov (ICP-Forest, 2002) v letih 2004/05 in 2010. Ploskve so na različnih geoloških in pedoloških podlagah ter posledično v različnih tipih vegetacije (Kutnar, 2006; Kutnar in Martinčič, 2008).

Leta 2004 je bilo v Sloveniji takih ploskev enajst, v letu 2010 pa deset. Pet ploskev (2-Fondek, 4-Brdo, 5-Borovec, 8-Lontovž, 11-Murska šuma), kjer spremljamo več parametrov (fenologija, foliarne analize itn.), je dodatno opremljenih z merilnimi instrumenti, npr. lizimetri s podtlakom za merjenje kemizma talne raztopine, koši za spremljanje opada itn. (Vel in sod., 2004). Te ploskve so ograjene in so v prispevku predstavljene kot »bolj intenzivne« ploskve.

V letih 2004 in 2005 smo vrstni popis mahov izvedli na vseh enajstih ploskvah intenzivnega

monitoringaspremljanja. V letu 2010 smo vzorčenje mahov za analizo izbranih elementov izvedli na treh izbranih ploskvah (1-Krucmanove konte, 9-Gorica in 11-Murska šuma) (slika 1). Omenjene tri ploskve smo izbrali zaradi različnih prevladujočih drevesnih vrst. Na ploskvi 1 je prevladujoča drevesna vrsta navadna smreka (*Picea abies*), na ploskvi številka 9 sta bela jelka (*Abies alba*) in navadna bukev (*Fagus sylvatica*) ter na ploskvi 10 dob (*Quercus robur*).

2.2 Vrstni popis mahov

2.2 Inventory of bryophyte species

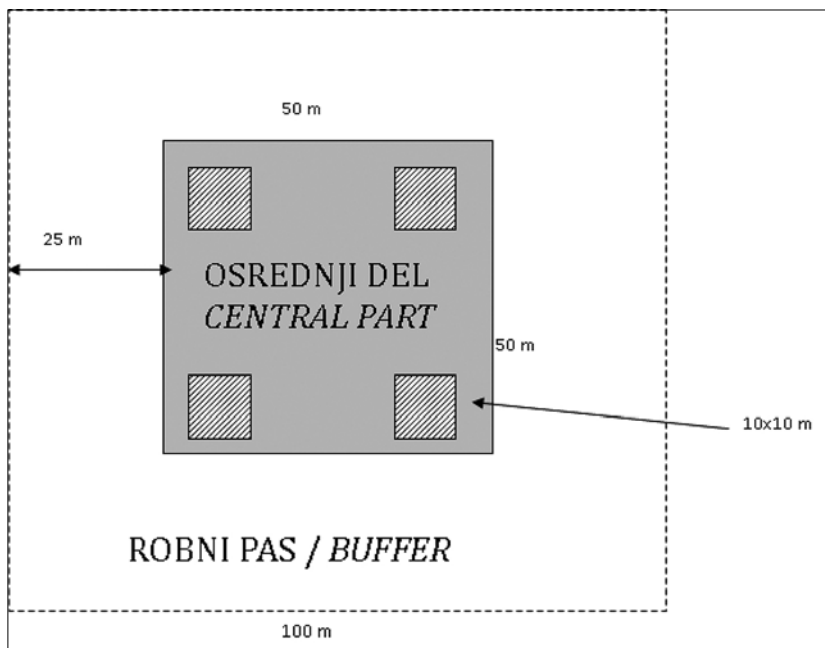
Mahove smo popisali na štirih podploskvah za proučevanje vegetacije, velikosti 10 × 10 m s popisno površino 400 m², ki so v osrednjem delu ploskve IM (slika 2). Na intenzivnejših ploskvah smo dodatno izbrali štiri primerjalne podploskve zunaj ograde, tako da je celotna popisna površina obsegala 800 m². Na vseh 64 podploskvah smo mahove popisali ločeno na treh različnih substratih: a) tla (mahovi rastoči na razvitih tleh), b) les (mahovi na odmrlih deblih, vejah, panjih in na skorji živih dreves),

Preglednica 1: Pestrost mahovnih vrst na celotnih ploskvah za intenzivni monitoring (prirejeno po Kutnar in Martinčič 2008).

Table 1: The total bryophyte species richness of intensive monitoring plots (according to Kutnar in Martinčič 2008).

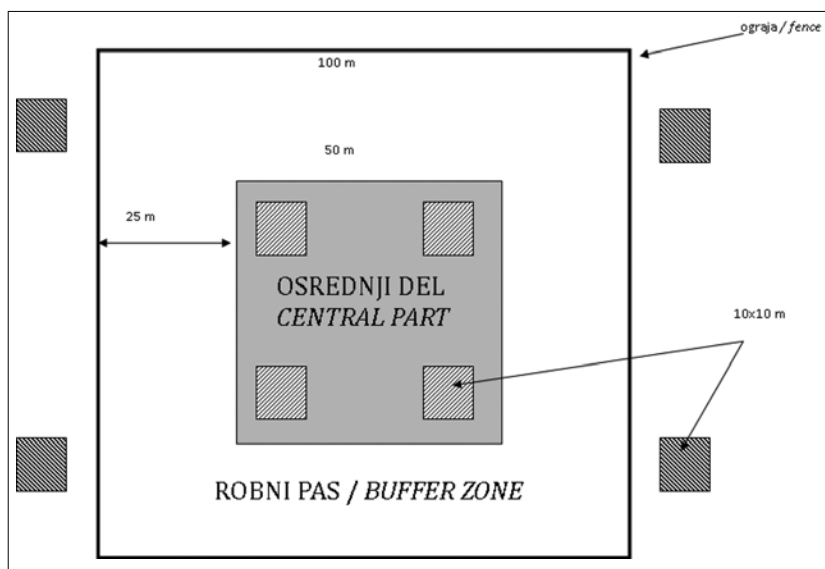
Lokacija (IM ploskev)	Popisna površina	Prevladujoča drevesna vrsta	Št. mahov v osrednjem delu*
1-KRUCMANOVE KONTE (Pokljuka)	400 m ²	<i>Picea abies</i>	33
3-GROPAJSKI BORI (Sežana)	400 m ²	<i>Pinus nigra</i>	23
6-KLADJE (Pohorje)	400 m ²	<i>Picea abies</i>	18
7-TEMENJAK (Vinska gora, Dobrna)	400 m ²	<i>Fagus sylvatica</i>	31
9-GORICA (Draga, Loški potok)	400 m ²	<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Abies alba</i>	36
10-KRAKOVSKI GOZD (Kostanjevica)	400 m ²	<i>Quercus robur</i> , <i>Carpinus betulus</i>	26
2-FONDEK (Trnovski gozd)	2 × 400 m ²	<i>Fagus sylvatica</i>	23 (26)
4-BRDO (Kranj)	2 × 400 m ²	<i>Pinus sylvestris</i>	11 (13)
5-BOROVEC (Kočevska Reka)	2 × 400 m ²	<i>Fagus sylvatica</i>	28 (36)
8-LONTOVŽ (Kum)	2 × 400 m ²	<i>Fagus sylvatica</i>	27 (33)
11-MURSKA ŠUMA (Lendava)	2 × 400 m ²	<i>Quercus robur</i> , <i>Carpinus betulus</i>	18 (24)
Minimum			11 (13)
Maksimum			36 (36)
Povprečje			24,9 (26,4)

* V oklepajih je skupno število mahov na popisni površini 800 m² (na podploskvah v osrednjem delu in zunaj ograjene površine na zunanjih površinah)



Slika 2: Shema razporeditve vegetacijskih (pod)ploskev na ploščah IM:
a) neograjena ploskev;
b) ograjena ploskev

Figure 2: Scheme of vegetation sub-plots distribution on IM plots:
a) unfenced plot;
b) fenced plot



b)

c) kamen (mahovi na kamnih in skalah različnih velikosti).

Na temelju predhodnih raziskav (Martinčič, 2001; Martinčič, 2003; Kutnar in Martinčič, 2008) in podatkov v literaturi (Dierßen, 2001; Ódor in Van Dort, 2002; Atherton in sod., 2010) smo opredelili vezanost vrst na rastni substrat. Obravnavali smo različne skupine mahov, in sicer listnate mahove (*Bryophyta*), jetrenjake (*Mar-*

chantiophyta) in rogačarje (*Anthocerotophyta*) (Atherton in sod., 2010). Kot nomenklaturni vir smo uporabili delo Martinčiča (2003) za listnate mahove in Schumackerja in Váňa (2005) za rogačarje in jetrenjake (hepatike). Mahove je določil prof. dr. Andrej Martinčič.

- a) neograjena ploskev/unfenced plot
- b) ograjena ploskev/fenced plot

2.3 Vzorčenje mahov za analizo elementov

2.3 Moss sampling for elemental analysis

Vzorčenje mahov na izbranih ploskvah IMGE smo izvedli po navodilih programa ICP-Vegetation (WGE, CLRTAP) (Harmens, 2010), ki smo jih delno priredili za slovenske razmere. Na terenu smo vzorčili vrsto mahu štorovo sedje (*Hypnum cupressiforme* Hedw.). Razlog vzorčenja te vrste mahu je, da ga kot eno izmed primernih bioindikatorskih vrst predlagajo v navodilih vzorčevanja (Harmens, 2010) tudi nekateri drugi avtorji (Zechmeister in sod., 2003). Poleg tega je vrsta v Sloveniji zelo pogosta, saj sta jo Kutnar in Martinčič (2008) na ploskvah IMGE pri vrstnem popisu mahov našla kar na desetih ploskvah od enajstih. Vrsta se ni pojavila le na ploskvi Brdo, kjer pa smo jo odkrili v neposredni bližini.

Na vsaki ploskvi smo mahove vzorčili na desetih mestih na površini približno 50 m x 50 m, in sicer na petih mestih v gozdnih vrzelih, jasah ali ekstenzivnih pašnikih in na petih mestih pod krošnjami dreves. Pri vzorčenju na odprtih površinah smo nabrali mahove, ki niso bili neposredno zastrti s krošnjami bližnjih dreves, saj dež lahko spira elemente z dreves na mahove pod njimi, kar spremeni vsebnosti elementov v njih (Harmens, 2010). Vzorčna mesta pod krošnjami dreves so bila praviloma na sami ploskvi oz. njeni neposredni bližini, kjer je bila zgradba gozda na mestu vzorčenja podobna zgradbi na ploskvi.

Pri vzorčenju smo izbirali lokacije, ki so nekoliko dvignjene (glede na okoliški relief). Tako smo zmanjšali vpliv površinskih voda na delež elementov v mahovih. Mahov tudi nismo vzorčili na dniščih dreves zaradi vpliva odtoka po deblu. Izključili smo tudi mahove, na katerih so bili vidni delci prahu, živalskih iztrebkov ali so bili mehansko poškodovani.

Za laboratorijsko analizo smo uporabili le zeleni, živi del mahu, ki je prirasel v zadnjih treh letih. Od vsakega podvzorca smo v skupni vzorec oddali enako količino mahu. Analize vsebnosti skupnega dušika in žvepla v mahovih so bile opravljene v laboratoriju za gozdno ekologijo (LGE) na Gozdarskem inštitutu Slovenije z elementnim analizatorjem LECO CNS-2000. Vzorce smo posušili pri sobni temperaturi. Za

primerljivost rezultatov z drugimi študijami smo izmerjene vsebnosti dušika in žvepla korigirali z vsebnostjo vlage v vzorcu (Harmens, 2010). Vsebnost vlage smo vzorcem določili po sušenju na 40 °C in 105 °C. Z vsebnostjo vlage vzorca na 40 °C smo korigirali vsebnost skupnega dušika in z vsebnostjo vlage vzorca na 105 °C vsebnost skupnega žvepla.

3.3 Uporabljene statistične metode

3.3 Applied statistical methods

S programskim paketom program PC-ORD (McCune in Mefford, 1999, 2006) smo naredili multivariatno analizo ploskev NMS (Non Metric Multidimensional Scaling) glede na vrstno sestavo mahovne flore. Kot mero podobnosti smo uporabili Sørensenov oz. Bray-Curtisov koeficient. Razvrščanje ploskev v ordinacijskem prostoru glede na vrstne sestave mahovne flore (*presence/absence*) je nakazalo rastiščne in ekološke razmere. Za izris grafov, kjer smo primerjali rezultate vsebnosti skupnega dušika in žvepla na izbranih treh ploskvah IMGE z nekaterimi drugimi avtorji, smo uporabili programski paket R 2.12.0.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Bioindikacija rastiščnih in sestojnih razmer

3.1 Bioindication of site and stand conditions

Vrstna sestava mahov, ki je služila kot podlaga za multivariatno analizo, je jasno nakazala rastiščno-ekološke, vegetacijske in sestojne podobnosti ploskev (slika 3). Ordinacija je združila ploskve z največjo vrstno podobnostjo mahov, ki so hkrati podobne v drugih elementih (rastiščno-ekološke, vegetacijske in sestojne značilnosti). V zgornjem delu ordinacijskega prostora (slika 3) so ploskve pretežno na karbonatnih in mešanih matičnih podlagah, v spodnjem pa ploskve na nekarbonatnih (silikatnih) podlagah.

Največjo skupino tvorijo ploskve, ki so poraščene z različnimi bukovimi in jelovo-bukovimi gozdovi (osrednji del grafikona XY). Mahovi, popisani na teh ploskvah, nakazujejo mezofilne rastiščne razmere. Med njimi so ploskve Temenjok,

Lontovž in Borovec, ki so poraščene z gorskim bukovim gozdom. Prvi dve porašča predalpski gorski bukov gozd (*Lamio orvalae-Fagetum* (Ht., 1938) Borh., 1963, var. geogr. *Dentaria pentaphyllos* (Mar. 1981) Mar. 1995), ploskev Borovec pa predinarski gorski bukov gozd (*Lamio orvalae-Fagetum* (Ht., 1938) Borh., 1963, var. geogr. *Dentaria polyphyllus* Koš., 1962). Na ploskvah s predalpskim gorskim bukovim gozdom smo našli kar okoli tri četrtine vseh mahovnih vrst. V podobnih rastiščnih razmerah in s podobno vrstno mahovno sestavo kot ploskve v gorskem bukovem gozdu je tudi ploskev Gorica z dinarskim jelovo-bukovim gozdom (*Omphalodo-Fagetum* (Treg., 1957) Mar. et al., 1993 var. geogr. *Calamintha grandiflora* Sur. (2001) 2002). Na omenjenih štirih ploskvah IMGGE smo določili več kot šestdeset različnih vrst mahov, med katerimi je bila približno tretjina jetrenjakov.

Vse ploskve z bukovim in jelovo-bukovim gozdom se pojavljajo na dolomitu in apnencu. Mahovna flora deli ploskve tudi glede na vrsto karbonatne podlage. V skupini bukovih in jelovo-bukovih ploskev so v spodnjem delu ploskve pretežno na dolomitu (Gorica, Temenjaki in Lontovž), v zgornjem delu pa sta ploskvi na apnencih z večjo površinsko skalnatostjo (Borovec, Fondek).

Razmeroma veliko podobnost v vrstni sestavi mahov kažejo tudi ploskvi Fondek in Gropajski bori. Čeprav so na teh ploskvah precej različne sestojne in vegetacijske razmere, saj prvo porašča primorski bukov gozd (*Sesleria autumnalis-Fagetum* M. Wrab. ex Borh., 1963, var. geogr. *Anemone trifolia* Daks., 1991), drugo pa sekundarni gozd črnega bora s primešanimi avtohtonimi termofilnimi listavci (*Sesleria-Pinetum nigrae* Zup. 1999 nom. prov.), se obe ploskvi pojavljata na apnencih z veliko površinsko skalnatostjo. Na obeh lahko zaznamo tudi poudarjen vpliv toplejšega (sub) sredozemskega podnebja. Skupna značilnost obeh ploskev je tudi izrazito prevladovanje jesenske vilovine (*Sesleria autumnalis* (Scop.) F. W. Schultz) v zeliščni plasti. Tako kot preostalo rastlinstvo tudi mahovi kažejo na toplejše podnebje: značilno ekološko skupino predstavljajo različne epilitske vrste (pojavljajo se predvsem na skalah, kamnih) in nekatere oportunistične vrste (ni razvidna vezanost na določeno podlago in se pojavljajo

na različnih podlagah). Število epifitskih vrst (pojavlja se predvsem na skorji dreves) je zaradi prevladujoče bukve na ploskvi Fondek večje kot na rastno neugodnejših črnih borih na ploskvi Gropajski bori (Kutnar & Martinčič, 2008).

Čeprav ploskev Krucmanove konte na Pokljuki porašča sekundarni smrekov gozd (*Aposerido-Piceetum* Zup. (1978) 1999 var. geogr. *Helleborus niger* subsp. *niger* Zup. (1995) 1999), smo na podlagi mahovne sestave ponovno potrdili podobnost z bukovimi ploskvami. Podobno kot v predhodnih analizah (Kutnar, 2006, Kutnar & Martinčič, 2008) lahko ugotovimo, da je ploskev na potencialnem rastišču bukovega gozda ali jelovo-bukovega gozda, kar nakazujejo različni fagetalni elementi. Na mešani moreni, na kateri ni enotnih talnih razmer, se na mestih z bolj zakisanim surovim humusom iz pretežno smrekovih iglic pojavljajo acidofilne piceetalne vrste. Predvsem na delih ploskve s posameznimi karbonatnimi skalami in delih, kjer se je zaradi izruvanja dreves razgalila zgornja plast tal, se večja dostopnost karbonatov kaže v številnih fagetalnih vrstah. Več kot polovica vseh mahov, ki smo jih popisali na ploskvi Krucmanove konte, se pojavlja tudi na ploskvah z bukovim gozdom.

Ploskvi Brdo in Kladje, za kateri so značilna distrična tla na nekarbonatnih matičnih podlagah, sta se glede na pojavljanje mahovnih vrst izrazito ločili od vseh preostalih ploskev (slika 3). Skupna značilnost ploskev, od katerih je prva poraščena z gozdom rdečega bora (*Vaccinio myrtilli-Pinetum* Kob. 1930 var. geogr. *Castanea sativa* Tom. 1940), druga pa z drugotnim smrekovim gozdom (*Avenello flexuosae-Piceetum* M. Wrab. ex Hadač in Hadač et al. 1969 corr. Zup. 1999 var. geogr. *Aposeris foetida* Zup. 1999), je pojavljanje acidofilnih florističnih elementov, specifična vrstna sestava in majhno število mahovnih vrst. V razmeroma odprtem sestoji rdečega bora na ploskvi Brdo, kjer so tla in mikroklima relativno sušna, smo popisali le trinajst mahovnih vrst. Na število mahov negativno vplivajo tudi drevesa oz. les rdečega bora, ki ni ugodna rastna podlaga za mahove. Med osemnajstimi vrstami, popisanimi na ploskvi Kladje na Pohorju, je kar osem jetrenjakov, kar nakazuje na veliko zračno vlago na tej ploskvi (Kutnar in Martinčič, 2008).

Nadaljevanje na strani 425

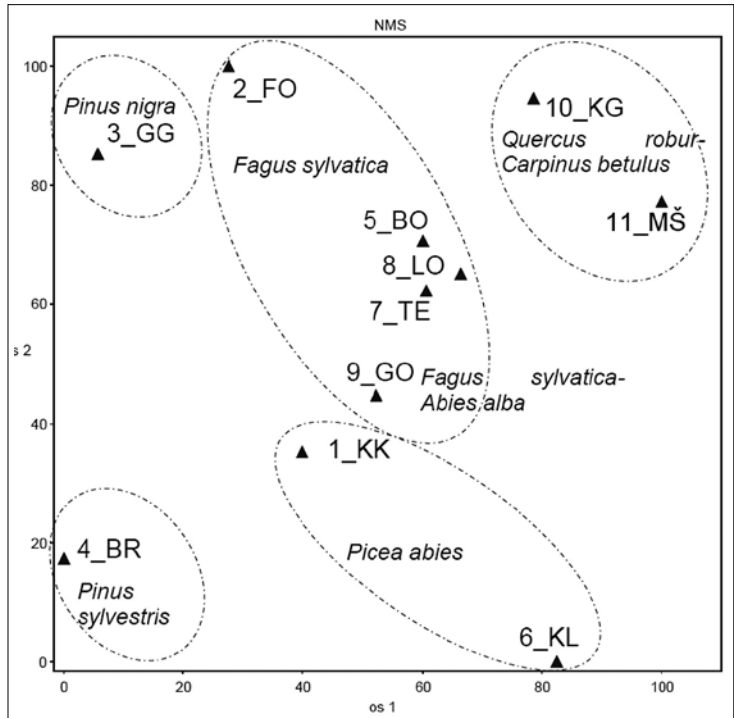
Nadaljevanje s strani 480

Slika 3: NMS-ordinacija ploskev IM na osnovi prisotnosti/odsotnosti 109 mahovnih vrst. Prikazane so prevladujoče drevesne vrste v gozdnih sestojih na ploskvah IM.

Figure 3: NMS ordination of IM plots based on presence/absence of 109 bryophytes species. The dominant tree species of forest stands on IM plots are indicated.

Legenda/Legende:

1_KK: KRUCMANOVE KONTE (Pokljuka); 2_FO: FONDEK (Trnovski gozd); 3_GG: GROPAJSKI BORI (Sežana); 4_BR: BRDO (Kranj); 5_BO: BOROVEC (Kočevska Reka); 6_KL: KLADJE (Osankarica, Pohorje); 7_TE: TEMENJAK (Vinska gora, Dobrna); 8_LO: LONTOVŽ (Kum); 9_GO: GORICA (Draga, Loški potok); 10_KG: KRAKOVSKI GOZD (Kostanjevica na Krki); 11_MS: MURSKA ŠUMA (Lendava)



V zgornjem desnem vogalu slike 3 sta ploskvi Murska šuma in Krakovski gozd. Zanju je značilno pojavljanje nižinskega gozda doba in navadnega belega gabra na tleh, ki so pod izrazitim vplivom visoke podtalnice, kar se odraža tudi v sestavi mahovne flore. Več kot polovico vrst mahov sicer sestavljajo oportunistične vrste, zelo pa je zastopana tudi skupina epifitov. V razmerah velike zračne in talne vlažnosti naseljujejo predvsem razpokano skorjo na deblih doba in drugih drevesnih vrst. Na omenjenih ploskvah so redke terikolne vrste (vrste, ki se pojavljajo predvsem na mineralnih tleh). Glede na odsotnost površinskih skal pa na teh ploskvah ne najdemo epilitskih vrst.

3.2 Biomonitoring spremljanja koncentracij dušika in žvepla v mahovih

3.2 Biomonitoring of the concentration of nitrogen and sulfur elements in mosses

Analize vzorčenih mahov so pokazale, da so največje vsebnosti skupnega dušika v mahovih,

ki so bili vzorčeni v bližini ploskve Murska šuma (Preglednica 2). V letih 2001 in 2006, ko so mahove (štorovo sedje) vzorčili na isti ploskvi pod krošnjami dreves, so v njih izmerili 23,6 mg/g dušika (Jeran, 2011). V primerjavi s preostalima ploskvama (Krucmanove konte in Gorica) smo pričakovali večje vsebnosti dušika na ploskvi Murska šuma. Nižinska severovzhodna Slovenija zaradi intenzivnega kmetijstva spada med bolj obremenjena območja z dušikovimi spojinami. Čezmerna uporaba gnojil in fitofarmaceutskih sredstev povzroča njihovo izpiranje v podtalnico (Repe, 2009). Najmanjše vsebnosti skupnega dušika v mahovih so bile v bližini ploskve Krucmanove konte na Pokljuki, kar je verjetno posledica odmaknenosti ploskve od intenzivnih kmetijskih površin, in večjih prometnic ter naselij, ki so pomemben vir dušikovih spojin. Količine dušika v mahovih pod krošnjami dreves na ploskvi Gorica, v bližini Loškega Potoka, (Preglednica 2), so primerljive z rezultati iz leta 2001, ko so na bližnji raziskovalni ploskvi v mahovih pod krošnjami dreves izmerili 17,5 mg/g dušika (Jeran, 2011).

Preglednica 2: Vsebnost skupnega dušika (N) in žvepla (S) v mahovih na treh izbranih ploskvah IMGE
Table 2: Content of ni trogen (N) and sulphur (S) in mosses on the selected IMGE plots

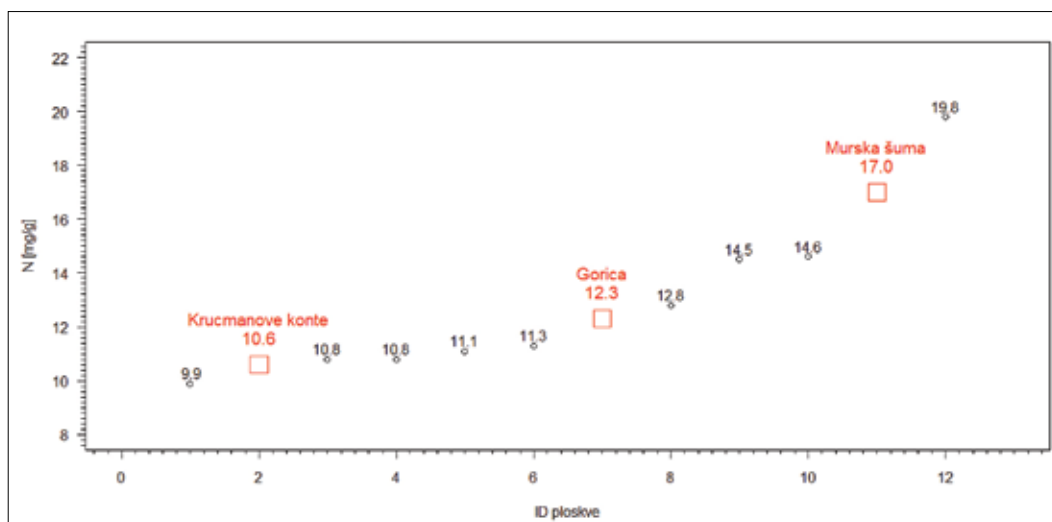
Št. vzorca	Št. ploskve	Ime ploskve	Lokacija vzorčenja	N [mg/g] kor. 40 °C	S [mg/g] kor. 105 °C
1	1	Krucmanove konte	na odprtem	10.6	1.1
2	1	Krucmanove konte	pod krošnjami	13.0	1.3
3	9	Gorica	na odprtem	12.3	1.1
4	9	Gorica	pod krošnjami	17.2	1.5
5	11	Murska šuma	na odprtem	17.0	1.5
6	11	Murska šuma	pod krošnjami	20.0	1.7

Primerjava vsebnosti skupnega dušika v štorem sedju na izbranih ploskvah IMGE v Sloveniji z rezultati biomonitoringa dušika iste vrste na švicarskih IMGE oz. LWF ploskvah za leto 2005 (Thöni in sod., 2008) pokaže, da je ploskev Murska šuma med bolj onesnaženimi ploskvami, ploskev Krucmanove konte na Pokljuki pa je relativno malo obremenjena z dušikom (slika 4). Ploskev Gorica se je uvrstila med srednje onesnažene, vendar pa vsebnost dušika v mahovih za to ploskev presega mediano, ki znaša za ploskve LWF 11,3 mg/g dušika.

Rezultate vsebnosti skupnega žvepla v mahovih smo primerjali z rezultati Novaka in sod. (2001), ki so vzorčili šotne mahove na petih ploskvah (2 x Češka, 1 x Škotska, 1 x Irska in 1 x Anglija).

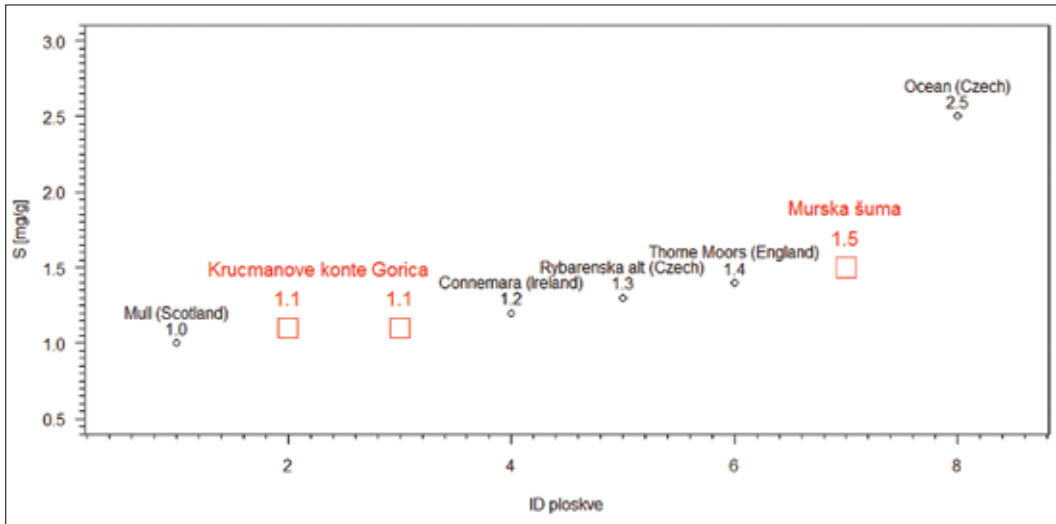
Ugotovili smo, da je v mahovih na prostem na ploskvah Krucmanove konte in Gorica enaka vsebnost skupnega žvepla (Preglednica 2) kot v mahovih na ploskvi Mull na Škotskem. V šotnih mahovih na omenjeni ploskvi je bila najmanjša vsebnost žvepla od petih ploskev, ki so jih analizirali Novak in sod. (2001). Vsebnost žvepla na ploskvi Murska šuma je bila primerljiva s ploskvijo v Angliji (slika 5), kjer je v neposredni bližini termoelektrarna. V raziskavi Novaka in sod. (2001) je bila večja vsebnost žvepla v mahovih le še na ploskvi na Češkem (2,5 mg/g), ki leži v bližini termoelektrarne.

Na vseh ploskvah IMGE so bile vsebnosti dušika in žvepla v mahovih pod krošnjami dreves večje kot na odprtem (nezastrito s krošnjami). Podobne



Slika 4: Umestitev izbranih ploskv IMGE v Sloveniji glede na vsebnost skupnega dušika v mahovih v letu 2010 med ploskve, ki so jih za leto 2005 za območje Švice predstavili Thöni in sod. (2008).

Figure 4: Concentration of total nitrogen in mosses on the selected IMGE plots in Slovenia and their placement among Swiss plots for the year 2005.



Slika 5: Umestitev izbranih ploskev IMGE v Sloveniji glede na vsebnost skupnega žvepla v mahovih v letu 2010 med ploskve, ki so jih za leto 2001 predstavili Novak in sod.(2001).

Figure 5: Concentration of total sulphur in mosses at the selected IMGE plots in Slovenia and their placement among plots presented by Novak et al. in the year 2001.

so ugotovitve Poikolainena in sod. (2009), ki navajajo, da na vsebnost dušika v blešččem sedju (*Hylocomium splendens* (Hedw.) B., S. & G.) pomembno vplivajo tudi značilnosti sestoja (tip gozda, drevesne vrste, temeljnica dreves itn.). Ocenili so, da je lahko eden od razlogov, da je odlaganje suhih depozitov na liste/iglice in je krošenj večji kot na prostem. S spiranjem suhih depozitov s krošenj v spodnje plasti sestoja se povečuje vsebnosti elementov v mahovih. Podobne rezultate so ugotovili tudi Liu in sod. (2007) ter Samecka - Cymerman in sod. (2010).

4 ZAKLJUČKI

4 CONCLUSION

V prispevku smo prikazali dva različna pristopa uporabe mahov kot bioindikatorjev. Prvi pristop se nanaša na vrstni popis mahov, drugi pa na analizo vsebnosti skupnega dušika in žvepla v mahovih vrste štorovo sedje. Analize so pokazale, da so lahko tudi mahovi dober indikator razmer v okolju.

V primeru vrstnega popisa mahov smo z uporabo multivariatne tehnike (NMS) ugotavljali podobnosti v vrstni sestavi mahov na ploskvah IMGE. Podobna vrstna sestava mahovne flore posredno kaže tudi podobnost rastiščnih, vege-

tacijskih in fitogeografskih razmer. Kot kažejo analize, je vrstna sestava mahov rezultat različnih dejavnikov, med njimi imajo pomemben vpliv gozdna vegetacija in prevladujoče drevesne vrste, ki lahko značilno vplivajo na določene rastiščne razmere v gozdu in so hkrati tudi posebni rastni substrat za mahove (epifitne in lignikolne vrste). Na pojavljanje specifičnih vrst (npr. epiksilne (lignikolne) in epifitne vrste) in na celotno vrstno pestrost mahov izraziteje vpliva tudi les odmrlih dreves. Poleg tega so razlike oz. podobnosti med sestavo vrst odvisne tudi od geološke matične podlage (npr. epilitne vrste) in z njo povezanih talnih razmer (npr. terikolne vrste). V primeru ploskev IMGE sta se dejavnika (matična podlaga in tla) zelo jasno odrazila v številu in zastopanosti mahovnih vrst. V določenih primerih podobnost vrstne sestave mahov nakazuje poudarjen vpliv specifičnega regionalnega podnebja.

Analiza mahov na izbranih treh ploskvah IMGE je pokazala, da so vsebnosti skupnega dušika in žvepla v mahovih največje na ploskvi Murska šuma in najmanjše na ploskvi Krucmanove konte na Pokljuki. Takšne rezultate smo pričakovali, saj je ploskev Murska šuma obdana z intenzivnimi kmetijskimi površinami in v bližini ploskve poteka tudi novi avtocestni križ A5, ki je eden od glavnih

koridorjev s tovornim prometom med zahodno in vzhodno Evropo. Vsebnosti skupnega dušika in žvepla v mahovih na izbranih ploskvah IMGE v Sloveniji so primerljive z raziskavami nekaterih drugih avtorjev. Izstopa le ploskev Murska šuma, ki se glede na rezultate primerljivih študij uvršča med bolj onesnažene ploskve.

Metode bioindikacije so posredne metode ocenjevanja stanja okolja. Kadar so te metode razvite in testirane v drugačnih geografskih razmerah, jih je pred širšo uporabo smiselno kalibrirati in tako preveriti njihovo uporabnost. V Sloveniji imamo podatke o analizah padavin v gozdovih na izbranih ploskvah IMGE. Na teh ploskvah bi lahko primerjali vsebnosti skupnega dušika in žvepla v mahovih z izmerjenimi količinami skupnega dušika in žvepla v padavinah.

5 POVZETEK

5 SUMMARY

V okviru intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov (IMGE) v Sloveniji smo proučevali tudi mahovno floro. Raziskava je potekala na enajstih ploskvah IMGE, ki so razporejene prek celotne Slovenije in so bile vzpostavljene tako, da predstavljajo glavne slovenske gozdne združbe (Čater in sod., 2003; Kutnar, 2006). Na vseh ploskvah IMGE smo ugotavljali bioindikacijsko vlogo mahov. Z uporabo multivariatne tehnike (NMS) smo ploskve IMGE, ki so si podobne v vrstni sestavi mahov, združili v skupine, ki kažejo na podobne specifične značilnosti območja. Pomembnejši dejavnik, ki vpliva na vrstno sestavo mahov na ploskvi, je prevladujoča drevesna vrsta, ki je pomemben substrat za naseljujoče mahovne vrste (epifitne, epiksilne). Na ploskvah, na katerih je prevladujoča drevesna vrsta bukev, smo opazili pomemben vpliv regionalnega podnebja – fitogeografskih regij. Značilnosti tal in matične podlage neposredno vplivajo na terikolne vrste in posredno na vrste mahov, ki rastejo na dniščih dreves, korenčniku in izpostavljenih koreninah. Vrstna pestrost mahov je pokazatelj stanja rastišča (npr. matične podlage, skalnatosti površja, stanja tal, mikro in regionalne klime, vegetacije) in stanja gozdnega sestoja (dominantna drevesna vrsta, les posušenih dreves).

V letu 2010 smo na treh izbranih ploskvah

IMGE (IMGE 1 Krucmanove konte, IMGE 9 Gorica in IMGE 11 Murska šuma) vzorčili mahove z namenom ugotavljanja vsebnosti dušika in žvepla. Mahove namreč lahko uporabljamo tudi kot biomonitorje, saj so ektohidrični, kar pomeni, da imajo slabo razvit koreninski sistem in nimajo razvite kutikule. Zato sprejemajo večino mineralnih snovi in vode prek vse površine, neposredno iz tal pa le v manjšem obsegu. Analiza tkiv mahov na treh ploskvah IMGE je pokazala, da so vsebnosti skupnega dušika in žvepla v mahovih največje na ploskvi Murska šuma in najmanjše na ploskvi Krucmanove konte na Pokljuki. Rezultati vsebnosti skupnega dušika in žvepla v mahovih na izbranih ploskvah IMGE so se smiselno ujemali z rezultati nekaterih drugih avtorjev. Izstopa le ploskev Murska šuma, ki se glede na rezultate primerljivih študij uvršča med ploskve, ki so s skupnim dušikom in žveplom bolj obremenjene.

6 SUMMARY

As a part of the Intensive Monitoring Programme of Forest Ecosystems (IMFE) in Slovenia, the bryophyte flora has been studied. The research took place on eleven IMFE plots distributed over whole Slovenia and established in such a way that they represent main Slovenian forest associations (Čater et al., 2003; Kutnar, 2006). We were determining bioindication role of mosses on all IMFE plots. Applying multivariate technique (NMS) we arranged the IMFE plots with resembling bryophyte species composition into groups showing similar specific area characteristics. An important factor affecting species composition of mosses on a plot is the prevailing tree species representing an important substrate for the inhabiting moss species (epiphyte, epixylic). On the plots with beech as the prevailing tree species we noticed significant influence of regional climates – phytogeographical regions. Soil and parent bedrock characteristics directly affect terricolous species and indirectly moss species growing on the tree's bottom, trunk and exposed roots. Bryophyte species diversity indicates site condition (e.g. parent bedrock, surface rockiness, soil condition, micro and regional climate, vegetation) and forest stand condition (dominant tree

species, dead wood).

In 2010 we were sampling mosses on three selected IMFE plots (IMFE1 Krucmanove konte, IMFE 9 Gorica and IMFE 11 Murska šuma) with the aim to find out nitrogen and sulphur content. Mosses can also be used as biomonitors, since they are ectohydric, i.e. their root system is poorly developed and their cuticle is not developed. Thus they receive the majority of mineral substances and water through the entire surface and only a lesser part directly from the soil. Analysis of moss tissue on three IMFE plots showed that concentrations of total nitrogen and sulphur in mosses were the highest on Murska šuma plot and the lowest on Krucmanove konte plot on Pokljuka. The results of total nitrogen and sulphur concentration in mosses on the selected IMFE plots in the general sense correspond with the results of some other authors. Comparing the results with some other comparable investigations, only the Murska šuma plot with its relative high concentrations of total nitrogen and sulphur in moss tissue stands out.

7 ZAHVALA

7 ACKNOWLEDGEMENT

Zahvaljujmo se prof. dr. Andreju Martinčiču za določitev mahov v okviru vrstnega popisa mahov, študentom Maji Vrčkovnik, Tadeju Serdinšku in Boži Majstorovič za pomoč pri terenskem vzorčenju in čiščenju mahov, Janji Smrke (IJS) za pomoč pri pripravi vzorcev ter Danielu Žlindri in ekipi laboratorija LGE na GIS za laboratorijske analize. Raziskava je potekala v okviru programa intenzivnega spremljanja gozdov v Sloveniji (EU program Forest Focus), projekta FutMon Life+ in programa ICP - Vegetation. Raziskave je podprlo tudi Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS in Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS v okviru Programskih skupin P4-0107 (GIS) in P1-0143 (IJS).

8 VIRI

8 REFERENCES

- Arndt, U., Nobel W., Schweizer B., 1987. Bioindikatore - Möglichkeiten, grenzen und neue erkenntnisse. Stuttgart, Ulmer:388 str.
- Atherton, I., Bosanquet, S., Lawley, M., 2010. Mosses and liverworts of Britain and Ireland - a field guide. Plymouth, British Bryological Society:848 str.
- Batič, F., Kalan, P., Kraigher, H., Šircelj, H., Simončič, P., Vidregar - Gorjup, N., Turk, B. 1999. Bioindication of different stresses in forest decline studies in Slovenia. Water, air, & soil pollution, 116, 1: 377-382
- Čater, M., Hočevar, M., Kalan, P., Kovač, M., Kutnar, L., Mavsar, R., Simončič, P., Smolej, I., Urbančič, M., Vel, E., 2003. Intensive monitoring programme in Slovenia (IMP-SI) : basic structural document: project document. Ljubljana, Wageningen, Slovenian Forestry Institute, Alterra:68 str.
- de Vries, W., Reinds, G. J., Posch, M., Sanz, M. J., Krause, G. H. M., Calatayud, V., Renaud, J. P., Dupouey, J. L., Sterba, H., Vel, E. M., Dobbertin, M., Gundersen, P., Voogd, J. C. H., 2003a. Intensive monitoring of forest ecosystems in Europe - Technical Report 2003. Brussels, Geneva, EC, UN/ECE: 163 str.
- de Vries, W., Vel, E., Reinds, G. J., Deelstra, H., Klap, J. M., Leeters, E. E. J. M., Hendriks, C. M. A., Kerkvoorden, M., Landmann, G., Herkendell J., Haussmann T., Erisman J. W., 2003b. Intensive monitoring of forest ecosystems in Europe: 1. Objectives, set-up and evaluation strategy. Forest Ecology and Management, 174, 1-3: 77-95
- Dierßen, K., 2001. Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. Berlin, Stuttgart, Band 56:289 str.
- Ellenberg, H. 1991. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen (ohne Rubus). Scripta Geobotanika, 18: 9-166
- Ernst, W. H. O., 2003. The use of higher plants as bioindicators. V: Bioindicators & Biomonitors. Market B.A., Breure A.M., Zechmeister H.G. (eds.). Amsterdam, Elsevier: 423-463
- Fink, R., Oder, M., Godič Torkar, K., 2009. Mikrobiološka kakovost vode iz individualnih zajetij in vodnjakov. Raziskovalni dan Zdravstvene fakultete. Ljubljana: 135-146
- Fränzle, O., 2006. Complex bioindication and environmental stress assessment. Ecological Indicators, 6, 1: 114-136
- Harmens, H., 2010. Monitoring of atmospheric heavy metal and nitrogen deposition in Europe using Bryophytes - Monitoring manual. Gwynedd, ICP Vegetation Coordination Centre:9 str.
- Harmens, H., Norris, D., Cooper, D., Hall, J., 2008. Spatial trends in nitrogen concentrations in mosses across Europe in 2005/2006. Gwynedd, ICP Vegetation Programme Coordination Centre: 18 str.
- Harmens, H., Norris, D. A., Steinnes, E., Kubin, E., Piispanen, J., Alber, R., Aleksiyenak, Y., Blum, O., Coskun, M., Dam, M., De Temmerman, L., Fernández, J. A., Frolova, M., Frontasyeva, M., González - Miqueo, L., Grodzinska, K., Jeran, Z., Korzekwa, S., Krmar, M., Kvietskus, K., Leblond, S., Liiv, S., Magnússon, S. H., Mankovská, B., Pesch, R., Rühling, Å., Santamaria, J. M., Schröder, W., Spiric, Z., Suchara, I., Thöni,

- L., Urumov, V., Yurukova, L., Zechmeister, H. G., 2010. Mosses as biomonitors of atmospheric heavy metal deposition: Spatial patterns and temporal trends in Europe. *Environmental Pollution*, 158, 10: 3144–3156
- ICP-Forest, 2002. Ground Vegetation: Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests - Part VIII: Assessment of ground vegetation. Hamburg:19 str.
- Jeran, Z., 2011. Vsebnost skupnega dušika v mahovih na IMGE ploskvi Murska šuma v letu 2001 in 2006. Ljubljana (osebni vir, marec 2011).
- Kutnar, L., 2006. Intenzivni monitoring vegetacije gozdnih ekosistemov v Sloveniji. V: Monitoring gospodarjenja z gozdom in gozdno krajino, *Studia Forestalia Slovenica*. Hladnik D. (ed.). Ljubljana, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 277–290
- Kutnar, L., Martinčič, A., 2008. Bryophyte species diversity of forest ecosystems in Slovenia (intensive monitoring programme). *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 85: 11–26
- Liu, X.-Y., Xiao, H.-Y., Liu, C.-Q., Li, Y.-Y., 2007. [δ]13C and [δ]15N of moss *Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth. for indicating growing environment variation and canopy retention on atmospheric nitrogen deposition. *Atmospheric Environment*, 41, 23: 4897–4907
- Markert, B. A., Breure, A. M., Zechmeister, H. G., 2003. *Bioindicators & Biomonitors*. Amsterdam, Elsevier:997 str.
- Martinčič A. 2001. Mahovi. V: Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji. Hlad B., Skoberne P. (eds.). Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije, Agencija RS za okolje: 67–68
- Martinčič, A., 2003. Seznam listnatih mahov (Bryopsida) Slovenije. *Hacquetia*, 2, 1: 91–166
- McCune, B., Mefford, M. J., 1999. *Pc-Ord: Multivariate analysis of ecological data, Version 3.0.*- Mjm Software Design. Oregon, Gleneden Beach:237 str.
- McCune, B., Mefford, M. J., 2006. *Pc-Ord: Multivariate analysis of ecological data, Version 5.10.*- Mjm Software Design. Oregon, Gleneden Beach:237 str.
- Novak, M., Bottrell, S. H., Prechova, E. 2001. Sulfur isotope inventories of atmospheric deposition, spruce forest floor and living Sphagnum along a NW-SE transect across Europe. *Biogeochemistry*, 53, 1: 23–50
- Ódor, P., Van Dort, K. 2002. Beech dead wood inhabiting bryophyte vegetation in two Slovenian forest reserves. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 69: 155–169
- Pavšič – Mikuž, P., 2005. Kovine in mikroelementi v mahovih in epifitskih lišajih na območju Slovenije. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo:117 str.
- Poikolainen, J., Piispanen, J., Karhu, J., Kubin, E., 2009. Long-term changes in nitrogen deposition in Finland (1990-2006) monitored using the moss *Hylocomium splendens*. *Environmental Pollution*, 157, 11: 3091–3097
- Repe, B., 2009. Izguba rodovitnih prsti Prekmurja zaradi trajnih sprememb rabe tal. Pomurje : trajnostni regionalni razvoj ob reki Muri Ljubljana, Murska Sobota, Zveza geografov Slovenije: 20: 172–142
- Rühling, Å., Tyler, G., 1968. An ecological approach to the lead problem. *Botaniska Notiser*, 122: 248–342
- Samecka – Cymerman, A., Kolon, K., Kempers, A. J., 2010. Influence of *Quercus robur* throughfall on elemental composition of *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. and *Hypnum cupressiforme* Hedw. *Polish Journal of Environmental Studies*, 19, 4: 763–769
- Schumacker, R., Vaña, J., 2005. Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia (distribution and status). *Poznań, Sorus*:209 str.
- Simončič, P., 2001. Rezultati intenzivnega monitoringa - raven II. Monitoring gozdnih ekosistemov - popis zdravstvenega stanja gozdom v letu 2000: 7–11
- Solga, A., Burkhardt, J., Zechmeister, H. G., Frahm, J., P., 2005. Nitrogen content, 15N natural abundance and biomass of the two pleurocarpous mosses *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. and *Scleropodium purum* (Hedw.) Limpr. in relation to atmospheric nitrogen deposition. *Environmental Pollution*, 134, 3: 465–473
- Tausz, M., Batic, F., Grill, D., 1996. Bioindication at forest sites - concepts, practice, and outlook. *Phyton-Annales Rei Botanicae*, 36, 3: 7–14
- Thöni, L., Matthaei, D., Seitler, E., Bergamini, A. 2008. Deposition von Luftschadstoffen in der Schweiz. *Moosanalysen 1990–2005. Umwelt-Zustand Nr. 0827 Bundesamt für Umwelt. Bern, Bundesamt für Umwelt (BAFU)*:150 str.
- van Dobben, H. F., Braak, C. J. F., Dirkse, G. M., 1999. Undergrowth as a biomonitor for deposition of nitrogen and acidity in pine forest. *Forest Ecology and Management*, 114, 1: 83–95
- Vel, E., Simončič, P., Kalan, P., Mavsar, R., Smolej, I., 2004. Intenzivno spremljanje stanja gozdnih ekosistemov (IMP-SI) Letno poročilo (2003). Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 24 str.
- Woolgrove, C. E., Woodin, S. J., 1996. Current and historical relationships between the tissue nitrogen content of a snowbed bryophyte and nitrogenous air pollution. *Environmental Pollution*, 91, 3: 283–288
- Zechmeister, H. G., Grodzinska, K., Szarek – Lukaszewska, G., 2003. Bryophytes. V: *Bioindicators & Biomonitors*. Market B.A., Breure A.M., Zechmeister H.G. (eds.). Amsterdam, Elsevier: 329–375

Franz, François, Francesco Meguscher, slovenski gozdarski strokovnjak iz Železnikov

Franz, François, Francesco Meguscher – Authority in Forestry of Slovenian Origin

France F. MEGUŠAR,* Jože KOVAČ**

Izveček:

Megušar, F., Kovač, J.: Franz, Francois, Francesco Meguscher, slovenski gozdarski strokovnjak iz Železnikov. Gozdarski vestnik, 69/2011, št. 9. V slovenščini z izvečkom v angleščini, cit. lit. 10.

Franc Megušer se je rodil 12. 12. 1792 v Železnikih. Šolal se je v Ljubljani in Zagrebu. Od svojega 29. leta pa vse do svojih poznih let je služboval v Innsbrucku v vlogah komornega tajnika, vrhovnega gozdarskega inšpektorja ter gozdarskega in finančnega svetnika za Tirolsko in Predarlško. Napisal je več strokovnih gozdarskih in naravovarstveno usmerjenih knjig in člankov. Oblikoval je novo strokovno doktrino, za kar je od Georkike iz Firenc in od Lombardske akademije znanosti, književnosti in umetnosti S.M.I.R.A. iz Milana prejel prestižne nagrade. Njegovo glavne zamisli so ohranjene v knjigi iz leta 1859. Umrl je v 87. letu starosti in je pokopan v Wiltenu pri Innsbrucku.

Ključne besede: Franz, Francois, Francesco Meguscher, gozdarski strokovnjak, zgodovina

Abstract:

Megušar, F., Kovač, J.: Franz, Francois, Francesco Meguscher, Authority in Forestry of Slovenian Origin. Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 69/2011, vol. 9. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 10.

Franc Megušer was born on December 12, 1792 in Železniki, Slovenia, to a postsmith family. He was educated and trained in schools of Ljubljana and of Zagreb. Most of his professional life in his capacity as the head forester for the lands of Tyrol and Vorarlberg based in Innsbruck was devoted to recovering of devastated and denuded forests on southern slopes of Alps at the north of the Italian peninsula. Several of his books published in order to improve forestry practices by incorporating the ideas of landscape protection were prized by Academies in Firenze (1833) and Milano (1846). F. Megušer passed away at the age of 87 and was buried in Wilten near Innsbruck, Austria.

Key words: Franz, Francois, Francesco Meguscher, forestry expert, history

Slovenci imamo v zgodovini bolj malo svetovno znanih strokovnjakov s področja gozdarstva. To niti ni čudno, saj je bil šele leta 1949 osnovan samostojni študij gozdarstva na Agronomsko gozdarski fakulteti Univerze v Ljubljani. Dotlej so morali Slovenci študirati gozdarstvo na Dunaju, v Zagrebu ali Beogradu. Z ustanovitvijo Gozdarskega inštituta v Ljubljani 1947 leta pa so nastale realne možnosti za razvoj slovenske gozdarske znanosti in uveljavljanje lastne strokovne in znanstvene misli v svetu. Zato je še toliko pomembnejše, da naše rojake, ki so se uveljavili v svetu sedaj in v preteklosti, čim skrbneje obravnavamo in vrednotimo njihov prispevek k razvoju gozdarske stroke.

Prav gotovo je nezasluženo ostal skoraj neznan in neobdelan v slovenski gozdarski stroki svetovno znan in spoštovan gozdarski strokovnjak Franc Megušer, pomemben glasnik in utemeljitelj nove

doktrine gozdarjenja v devastiranem alpskem svetu v 19. stoletju.

Nekoliko podrobneje se seznanimo z življenjsko potjo tega zanimivega Slovenca. Čeprav mu širni svet vse do danes namenja zavidljivo pozornost, na domačih tleh ostaja znan le redkim zgodovinarjem in gozdarskim strokovnjakom. V javnosti njegovega časa se je pojavljal kot Franz (Xaver) Meguscher ali François Megusher ali Francesco Meguscher. Rodil se je premožnemu kovaču in fužinarju »pošterovcu« Matevžu Megušerju in njegovi ženi Mariji, roj. Pogačnik, 12. 12. 1792. Sam je rad navedel letnico 1794 kot leto rojstva. Družina je tudi njemu kot prvorojencu in edincu

* Prof. dr. France Megušar, dipl. inž.agr., upokojeni redni profesor, zaslužni profesor UL

** Prof. dr. Jože Kovač, dipl. inž. gozd., upokojeni redni profesor

v drugem zakonu, podobno kot že prej dvema njegovima polbratoma, omogočila srednješolsko izobrazbo na Gymnase de Laybach (Ljubljanski gimnaziji), predhodnici poznejše klasične gimnazije (Černivec et al., 1999) Gimnazijo je končal v razredu retorike in je v knjigi maturantov vpisan kot François Megusher, Shelesnike en haut Carniole. Po navedbah njegovih potomcev je študij nadaljeval na Visoki gospodarski šoli v Zagrebu, ki jo je uspešno končal.

Leta 1819 se je prijavil na razpis K.k. Staatsgüter-Administreation (Cesarsko kraljeva ilirska uprava državnih posestev) v Ljubljani za zasedbo izpraznjenega mesta gozdarskega podmojstra. Razpis je poleg osebnih odlik zahteval odlično poznavanje gozdarske stroke in med drugim »posest« nemškega, italijanskega in kranjskega jezika. Med drugimi se je za to mesto potegoval tudi Josip Ressel. Kot navaja Vladimir Murko (Murko, 1957), je med tržaškim in ljubljanskim deželnim prezidijem nastala živahna korespondenca, kajti tržaški organi so se le s težavo odpovedali ugodnemu izhodu natečaja v korist njihovega kandidata Leonarda Morela v korist strokovno bolj podkovanimav korist bolj strokovnih finalistov finalistoma v Ljubljani: Josipu Ressleru in Francu Megušerju. Čeprav je jezikovne pogoje v celoti izpolnjeval le Megušer iz Železnikov, se je tržaška stran končno strinjala z ljubljansko, naj mesto zasede Josip Ressel, kajti delo na terenu v okolici Trsta mu bo omogočilo normalno opravljanje dolžnosti kljub pomanjkljivi italijanščini in mu hkrati nudilo možnost, da bi se jezikovno izpopolnjeval. Odločanje ljubljanske strani je razumljivo, kajti kljub enaki starosti obeh kandidatov je bilo Ressleru v prid več gozdarskega upravnega staža s sedežem v nekdanjem pleterškem samostanu. Megušerjeva pritožba, češ da bolje izpolnjuje razpisne pogoje glede jezikov, ni bila uspešna, potrjen je bil Josip Ressel. V tekmi sta bila soočena dva, oba strokovno kompetentnaustrezna in ambiciozna. Za oba se je kmalu pokazalo, da sta sposobna gledati čet rob skleda, ki ju je neposredno hranila. Dodatno graditvi svoje ožje strokovne reputacije je eden od njiju pristal v svetovnih enciklopedijah kot izumitelj ladijskega vijaka, drugi pa kot tisti, ki je zelo zgodaj znal razvijati naravovarstveno motivirane

strokovne ukrepe pri negovanju krajine, porasle z gozdom in si v delu Evrope prisluzil vzdevek pionirja, tudi očeta naravovarstva goratega sveta. Uteha za ljubljanskega premaganca je prišla hitro. Kmalu za tem je bilo podobno strokovno-upravno mesto razpisano tudi na Južnem Tirolskem. Franc Megušer se je prijavil na razpis in bil sprejet. Tako se je leta 1821 z ženo Terezijo, roj. Pipan, iz Trnovega pri Ilirski Bistrici odselil na Tirolsko in se za nekaj časa našel dom v Trentu.

Strokovno je moral biti zelo močan in prodoren, kajti kmalu po preselitvi iz dežele Kranjske na tirolski del avstrijskega cesarstva je bil že leta 1823 (Nicolini, 2007), star komaj trideset let, na sedežu Tirolske v Innsbrucku izbran na mesto komornega tajnika in na mesto vrhovnega inšpektorja gozdarstva (Hauptwaldmeister) za deželi Tirolska in Predarlško. Zavidljivo prodoren in hiter vzpon za mladega prišleka. Iz njegovih objavljenih razprav je mogoče spoznati, kako je razumel gozd in pogozdeno pokrajino, kako je uveljavljal svojo gozdarsko doktrino in kako je zahteval nujne spremembe pri načelih gospodarjenja z gozdovi in lesom. Težil je za idealom, ki naj bo stimulativen kompromis med gospodarskim pomenom gozda in njegovo naravovarstveno vlogo. Avtorsko se pojavlja kot Franz (Xaver) Meguscher (MEGUSCHER, 1842, 1843a,b, 1844), kadar je objavljval v nemščini, in kot Francesco Meguscher (MEGUSCHER, 1833, 1837, 1847, 1859), ko je pisal v italijanščini. Z vzdevkom Tiroler aus Innsbruck (Tirolec iz Innsbrucka) je postal pogost predmet pripomb svojih italijanskih kolegov, vendar ga je v svoji nedavni študiji o zgodovini gozdarstva severnega dela Italije v 19. stoletju Melissa Nicolini jasno označila po poreklu, ko je zapisala (Nicolini, 2007), da se je Francesco Meguscher rodil leta 1794 (? o.p.) na Kranjskem (Carniola) v Sloveniji.

Franc Megušer je starejša leta v Innsbrucku preživel kot gozdarski in finančni svetnik. Življenje je sklenil v starosti 87 let v Wiltnu pri Innsbrucku, kjer je tudi pokopan. Potomstvo se je iz družinskega gnezda v Trentu in Innsbrucku širilo po Avstriji in zdaj potomci živijo v Linzu, Bad Ischlu, na Dunaju, ena veja pa tudi v nemškem Mannheimu. Zavedajo se porekla in pomena svojega prednika in radi obišejo njegovo ožjo očetnjavo.

Franc Megušer je kot profesionalc v gozdarstvu postajal poleg izvrševanja pomembne upravne funkcije svojim sodobnikom znan kot kreativen publicist. Je pisec več odmevnih strokovnih knjig in člankov, katerih zven in pomen segata vse do današnjega časa. Poklicna zadolženost naj bi ga prvenstveno zaposlovala z usodo gozdov v neitalijanskih območjih Alp, vendar pa je bil ne samo seznanjen, temveč tudi delno uradno odgovoren za stanje v gozdarstvu na delu južnih alpskih območjih dežele Tirolske. Publicistična vnema kaže, da je prav tod videl poseben izziv, ki je zelo usmerjal njegovo poklicno dejavnost. V prvi polovici 19. stoletja so namreč južna pobočja Alp kazala nezavidljivo podobo. Melissa Nicolini jo v svoji nedavni razpravi o gozdni problematiki tega obdobja nazorno prikaže, ko citira (Nicolini, 2007) Stefana Jacinija: »*Ko popotnik, ko dospje preko katerega koli od prelazov čez Alpe, potem ko se je na severnih pobočjih teh visokih pogorij srečeval z ostanki gozdov, poraslih z jelko, macesnom in bori vse do višine 7000 čevljev nad morjem, obstane prevzet od bolečega začudenja, ko zagleda skoraj brez drevja naša južna pobočja, kjer vendarle vlada bolj zmerno podnebje: vrhovi gora, visoki 4000 ali 5000 čevljev in njihova pobočja so goli ali obraščeni le z razmetanimi grmišči kot zadnjimi skromnimi preostanki veličastne gozdne vegetacije, kot jo podarja narava.*«

V svojem novem okolju je postajal Francesco MEGUSCHER vidno dejaven prav zaradi omenjenih izzivov. Že leta 1833 je pod svojim avtorstvom izdal knjigo z naslovom *Sul miglior sistema di coltura dei boschi (O boljših načinih gojenja gozdov)*. Za zamisli in predloge o obnovi devastiranih gozdov italijanskih pokrajin, kot jih je razvijal v tej knjigi, mu je *Cesarsko kraljeva akademija georgofilov za gospodarstvo in kmetijstvo (I.R. Accademia economico agraria dei Georgofili)* iz Firenc podelila prestižno nagrado.

Njegova naslednja knjiga je izšla leta 1837 v Trentu na Južnem Tirolskem. V svet jo je poslal pod naslovom *Il governo de' boschi combinato con la tutela d' monti (Gozdarjenje povezano z varovanjem gorskega sveta)*, ki že sam po sebi poudarja njegovo temeljno premisousmeritev: delovanje gozdarske stroke naj se povezuje z zahtevami po skrbnem obravnavanju stanja in usode širšega

prostora, še posebno v goratem svetu. Tako je nedvoumno poslal v svet svoj naravovarstveno zasnovani imperativ. Tak odprt in razširjen pristop pri obravnavanju gozdarske problematike navaja številne italijanske pisce, da Megušerju pripisujejo pionirsko vlogo ali celo očetovstvo naravovarstva goratega sveta.

Devastirani gozdovi na južnih pobočjih in obrobjih Alp so v prvi polovici 19. stoletja izzvali k odzivnosti najširše okolje skupaj z nosilci družbene oblasti. Cesarskokraljeva lombardska akademija znanosti, književnosti in umetnosti N.V.C.I.R.A. (Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti, S.M.I.R.A.) s sedežem v Milanu je leta 1844 v okviru bienala znanosti razpisala natečaj: »*Predlagati izboljšane in lažje načine za obnovo gozdov v deforestiranem goratem svetu Gornje Lombardije, za njihovo ohranitev in koristno izrabo*«. Leto pozneje so prispele na naslov zamisli in rešitve petindvajsetih predlagateljev, med njimi tudi na 402 straneh prikazane zamisli Francesca Meguscherja. Ko je akademijski odbor ocenjevalcev opravil svoje delo, je s svojimi ocenami visoko seznanil akademijsko telo na svečani seji v letu 1846 in predlagal nagrade. Izvleček poročila je bil natisnjen kot uvod v letu 1859 ponatisnjeni knjigi Francesca Meguscherja. Ocenjevalci so v svojem končnem poročilu navedli, da so bili štirje prispevki zaradi neustreznosti neocenjeni in takoj izločeni, nadaljnjih osem je bilo označenih za prispevke skromne vrednosti, preostalih trinajst pa je zaslužilo temeljito ocenjevanje. Med njimi so priporočili dva predlagatelja za posebno priznanje, enega pa za veliko nagrado: za zmagovalni venec. Prejemnik najvišjega priznanja, ki so ga nagradili s 1.800 avstrijskimi lirami, je bil Francesco Meguscher za predloge, podane pod geslom *Non omnis fert omnia tellus* na 402 straneh poročila z naslovom *Memoria di Francesco Meguscher in risposta al quesito additare la migliore e piu facile maniera per rimettere i boschi nelle montagne discboschite dell' alto Lombardia e per conservarli e profitarne (Zamisli Franca Megušerja kot odgovor na nalogo o izboljšanih in lažjih načinih obnavljanja gozdov v deforestiranem goratem svetu Gornje Lombardije, njihovi ohranitvi in koristni izrabi)*. Delo pod enakim naslovom je Akademija izdala še istega leta v knjižni obliki, isti založnik pa še

njen ponatis v letu 1859. Po mnenju ocenjevalcev je Megušer odstopal od svojih štiriindvajsetih tekmecev predvsem zato, ker je opozarjal na celotno pomembnost gozdarstva za širši prostor in priporočal, naj se ta strokovna panoga za opravljanje svoje naloge pospešuje in nujno zavaruje s primernimi predpisi. Problematiko, ki jo v predlogih obravnaval omenjeni predlagatelj, so ocenjevalci razdelili v prvi gospodarski in drugi tehnični ter strokovni del. V povezavi s prvim je pisec predlagal, naj bi za pridobivanje lesa prednostno namenili območja, ki so bila neugodna in gorata, ter izpostavil tudi prednosti, ki bi jih s takim urejanjem problema mogli pridobiti tudi za okrepitev javne varnosti in splošno izboljšavo fizičnih razmer dežele. Menil je, da zasajanje ravninskega sveta na določen način sicer poskrbi za potrebe po kurivu v nižinskem svetu Lombardije, vendar pa je pridelava vse manj zadostna in ne dohaja vedno večjega povpraševanja. Za gradbeni les velikih mer, ki je potreben v manjši meri, je priporočal oskrbovanje iz tujine glede na koristne menjave blaga in živil, pri čemer je izvzel tisti gradbeni les, ki se uporablja pri uveljavljenih kmetijskih in civilnih gradnjah, kar naj se razume kot primarna potreba. Ko je obravnaval industrijo, ki uporablja lesno kurivo, je opozarjal, naj bi tako oskrbovanje opustili in se preusmerili na tuja goriva, s čimer bi prihranili les. Izpostavljal je vpliv gozdov na vremenska dogajanja in splošne razmere v deželi, na varnost bližnjih naselij in druge dejavnike. OcenijoPo ocenah je predlagatelj ..., da predlagatelj obravnavao obravnaval zadeve z obsežnim znanjem in širokim pogledom in v svojih zamislih izpostavlja tudi novosti. V drugem delu se je ustavljal pri številnih pomembnih stvareh. Pokazal je na različno kakovost tal, omenjal prednosti višine in izpostavljenosti terena, razmišljal o optimalni primernosti združb, o ritmu in trajanju njihovega nastajanja in o kakovosti in svojskosti lesa kot produkta. Ugotavljajo, da je poročilo opremljeno s preglednicami, v katerih so izvirni podatki iz Lombardije. Nadalje je obravnaval umetno reprodukcijo gozdov, se opredeljeval do kakovosti, navajal razmere, ki so ustrežnejše, omenil gojitvene postopke, varstvo, izboljšane načine rabe produktov z označevanjem fizičnih kakovosti in ni pozabil niti najdrobnejših

posebnosti. Zaradi vsega naštetega so ocenjevalci v poročilu videli odličnega gozdarskega priročnika, ki je oprt na znanost in prilagojen razmeram v Lombardiji. V oceni so tudi ugotovili, da znaten del zamisli izvira iz Megušerjevih publikacij, vendar pa so bile ob nekaterih popolnoma novih le-te pomembno dopolnjene, raziskovalno preurejene. Vse to priča, da tako obvladana znanost omogoča pisanje, ki je vredno posebnega obravnavanja in naj se nagradi z bialno nagrado v višini 1.800 avstrijskih lir Vredno je omeniti, da je delo ocenjevalcev navedeno za tisti čas z leksiko, ki je presenetljivo racionalna in tudi transparentna. Nekaj več večšine literarne narave je le v samem sklepu ocene (1/).

PopularnostPomembnost pogledov in stališč gozdarja Franca Megušerja, ki je hitro postala odmevna v zdajšnji severni Italiji, predvsem na območjih Južne Tirolske in Lombardije, je do znatne mere prekrivala njegovo strokovno delovanje v prostoru severno od brennerskega prelaza, ki južno Tirolsko deli od preostale Tirolske. Tam ga je čakala večina njegovih službenih zadolžitev. Ob upravnem delu na sedežu v Innsbrucku se je tudi tam pojavljal kot usmerjevalec razvoja strokovne doktrine, le da je v tistem predelu takratne Avstrije našel problematiko manj vpijočo po radikalnih spremembah, kot so to terjale razmere na južnih pobočjih Alp. Knjižnih del o svojih skušnjah in pogledih iz tamkajšnjih območij ni objavljaval, bil pa je zlasti v štiridesetih letih 19. stoletja stalno prisoten v tamkajšnjem strokovnem glasilu *Wochen-Blatt der k.k. Landwirtschafts-Gesellschaft von Tirol und Vorarlberg* (*Tednik cesarsko kraljevega kmetijskega društva za Tirolsko in Predarlško*). Glavnina problemov, ki jih je obravnaval v člankih (Meguscher, 1842, 1843a,b, 1844), je zajemala problematiko gozdne paše, katere velik nasprotnik je bil, opozarjanje na težave glede drobljenja gozdne posesti, razne poškodbe in škode v gozdovih in druge vzroke za nezadovoljivo stanje tamkajšnjih gozdov.

Za hiter pregled in vrednotenje strokovnega delovanja in njegovega pomena za razvoj stroke in znanosti vse do današnjih dni, kot jo kažejo publikacije Franca Megušerja, ni treba potovati od knjižnice do knjižnice. Za prvo seznanjanje zadoščajo že sodobni pregledi zgodovinske

problematike gozdarstva. Dovolj je vzeti v roke, npr., publikacijo ETH iz Züricha, kjer H. Feicher (FEICHER, 1995) obravnava zgodovino napetosti med javnim in zasebnim interesom, razglabljanja Gianpiera Fumija (FUMI, 1996) o virih za zgodovino italijanskega kmetijstva v času od 1800 do 1849, zlasti pa obsežnejšo študijo graškega publicista Franza Martina Mayerja (MAYER, 2009) o gospodarjenju z gozdovi v povezavi s Francem Megušerjem ali zgodovinsko študijo Melisse Nicolini v reviji *Storia e Futuro* (NICOLINI, 2007) iz Bologne. V virih globalnega dometa, kot je *Encyclopaedia Britannica*, ga v sklopu *The Earth modified by Human Action (Zemlja, spreminjana z aktivnostjo človeka)* George P. Marsh (MARSH) predstavlja bralcem glede na njegove knjige, ponatisnjene v Milanu leta 1859. Prav ta publikacija Franca Megušerja je še dandanes

* * *

1/ Sklep ocenjevalcev petindvajsetih, na natečaj poslanih predlogov, prebran na svečanem zasedanju S.M.I.R.A dne 30. maja 1846: »Za PREDLOGE, ki so odbrani za proučitev, ostajajo ocenjevalci po skrbnem primerjalnem postopku popolnoma soglasni v prepričanju, da je osem poročil skromne vrednosti, deset drugih sicer ne odvrata skrbne pozornosti, vendar ne izpolnjujejo zahtev Akademije, dve sta kandidatki za podelitev častnega priznanja in eno vredno obljubljenega venca. Z glasovanjem o predlogu ocenjevalcev, opravljenem po razpravi na rednem zasedanju 7. maja 1846 akademsko telo skoraj enodušno potrjuje volilni izid in dodeljuje nagrado PREDLOGU pod geslom »Non omnis fert omnia tellus« ter častni priznanji PREDLOGOMA z epigrafom »La coltura ponendo piede ne'passi sradica le selve ec« in tudi drugemu z reklom »Nisi utile est quod facimus stulta est gloria«. Odkriva se torej glasovnica z nagrajenim PREDLOGOM, odkriva se avtor, spoštovani gospod FRANCESCO MEGUSCHER, komorni tajnik in vrhovni gozdarski inšpektor za Tirolsko in Predarlško v Innsbrucku.«

Tajnik Labus

Tako odmevna, da jo v ponatisu reklamirajo priporočajo založniki vse od Kanade, ZDA, prek mnogojezične Evrope in prek Indije vse do Avstra-

lije in Nove Zelandije pod naslovom: *Francesco Meguscher. Memoria di Francesco Meguscher in risposta al quesito: Additare la migliore e piu facile maniera per rimettere i boschi nelle montagne disboschite dell'alta Lombardia, 2ed., Milano 1859.*

Franc Megušer se je izredno mlad, že pri 29 letih, povzpel do prestižnih zadolžitev. Z delom je šel preko rutinskega roba takratne strokovne doktrine, ko je že v temeljih svojega delovanja povezoval gozdarsko stroko in njen širši družbeni pomen z zahtevo po ohranjanju naravnega okolja, posebno še goratega sveta. Prav kot izziv domači stroki in znanosti se ponujajo vprašanja o izviroh in kvalitetahodlikah njegovega strokovnega znanja, ki je bilo v temelju izoblikovano v ožjih domačih logih, in pa vse so podrobnosti tistih sestavin njegove gozdarske doktrine, s katerimi je tako presegal svoje sodobnike in v mnogočem ostal aktualen vse do današnjih dni.

VIRI

Izvirna dela

- MEGUSCHER, Franz Xaver, 1833. Sul miglior sistema di coltura dei boschi: memoria premiata dai Georgofili. Firenze, Tip.L.Pezzati, 54 s. (estr.da »Continuazione degli atti della i.e r. Accademia economico-agraria dei Georgofili«, XI).
- MEGUSCHER, Francesco, 1837. Il governo de' boschi combinato con la tutela de' monti: istruzione teoretico-pratica divisa in due volumi e ridotta a comune intelligenza da F.S.Meguscher, Trento (Innsbruck:co'tipi di Feliciano Rauch), 2 v.; 22 cm.
- MEGUSCHER, Franz, 1842. Die Waldweide, in: Wochen-Blatt der k.k. Landwirthschafts-Gesellschaft von Tirol un Vorarlberg, Nr. 19.
- MEGUSCHER, Franz, 1843a. Die Wirkungen der Grundzerstickelungen, in:Wochen-Blatt der k.k. Landwirthschafts-Gesellschaft von Tirol und Vorarlberg, Nr. L.
- MEGUSCHER, Franz, 1843b. Ueber die Ursachen des ungenügenden Kulturzustandes unserer Wälder und die behufs ihrer Hebung zu beachtenden Umstände, in: Wochen-Blatt der k.k.Landwirthschafts-Gesellschaft von Tirol und Vorarlberg, Nr.36.
- MEGUSCHER, Franz, 1844. Die verschiedenen Forstfrevell, in: Wochen-Blatt der k.k. Landwirthschafts-Gesellschaft von Tirol und Vorarlberg, 1844, Nr.42, Nr.43.
- MEGUSCHER, Francesco, 1847. Memoria in risposta al quesito additare la migliore e piu facile maniera

per rimettere i boschi nelle montagne disboschite dell' alto Lombardia e per conservarli e profitarne, proposto dall' i.r. Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti con programma del giorno 30 maggio 1844, premiata nel concorso biennale dell'anno 1846. Milano, I.R.Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti (Tip.G.Bernardoni), XI, 402s.

MEGUSCHER, Francesco, 1859. Memoria di Francesco Meguscher in risposta al quesito: Additare la migliore e piu facile maniera per rimettere i boschi nelle montagne disboschite dell'alta Lombardia. 2ed. – Milano: I. R. Istituto, 308 s.; 23 cm.

Prikazi

FEICHTER, H., 1995. Waldbewirtschaftung im Spannungsfeld zwischen privaten und öffentlichen Interessen - aktuelle Probleme im Spiegel der Geschichte. Forstwissenschaftliche Beiträge der Professur Forstpolitik und Forstökonomie Nr.11 und Nr.16 ETH Zürich, Zürich.

FUMI, G., 2006. Fonti per la storia dell' agricoltura italiana (1800 - 1849) ... Meguscher Franz Xaver, V&P Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza e Cremona, Milano, Brescia, Campobasso, Roma.

MARSH, G. P. The Earth as Modified by Human Action. Encyclopaedia Britannica, Classic Literature Collection ... Meguscher Francesco. Memoria sulla migliore maniera per rimettere i Boschi della Lombardia etc, Milano, 1859. 8vo.

MAYER, F. M., 2009. Geschichte Oesterreichs mit

besonderer Rücksicht auf das....Meguscher F. S.: Il governo de' boschi combinato con la tutela de'monti,

NICOLINI, M., 2007. Boschi e territorio nella Lombardia dell'Ottocento, Storia e Futuro, Rivista di storia e storiografia, N° 11, Bologna, maggio 2007.

Drugi viri

BLAZNIK, P., 1963. Urbaria aetatis mediae Sloveniam spectantia, Urbaria episcopatus Frisingensis . Srednjeveški urbarji za Slovenijo – Urbarji Freisinške škofije, Zbirka: Viri za zgodovino Slovencev, Knjiga četrta, Zvezek četrta, SAZU, Ljubljana.

ČERNIVEC, Ž..et..al. 1999. Ljubljanski klasiki 1563–1965. Ljubljana, MIDA d.o.o., 725 s.

KOS, F., 1894. Doneski k zgodovini Škofje Loke in njenega okraja. »Matica slovenska«, tisk J. Blasnikovih naslednikov, Ljubljana.

MEGUŠAR, F. F., 2010 Franz, François, Francesco Meguscher- Tirolec iz Železnikov, Ampak, mesečnik za kulturo, politiko in gospodarstvo. 11, 11–12.

MURKO, V., 1957. Josip Ressel, Življenje in delo, Ljubljana, str. 21–23.

--- Nadškofijski arhiv Ljubljana: matrike župnije sv. Antona v Železnikih.

France F. MEGUŠAR
Jože KOVAČ:

Pešpoti in voda na geometričnem središču Slovenije

V soboto prvega oktobra, v zgodnjem popoldanskem času, se je na GEOSSU – Geometričnem središču Slovenije nad Vačami, s slovensko in evropsko himno pričela slovesnost ob zaključku slovenskega dela Evropohoda 2011. Slovesnosti se je udeležilo nad 80 pohodnikov in gostov. Častni gost je bil predsednik Republike Slovenije dr. Danilo Türk, pokrovitelj Evropohoda 2011 v Sloveniji. Kulturni program so glasbeno in recitatorsko oblikovali Godalna skupina Strunikat iz Radeč, moški pevski zbor Kulturno umetniškega društva iz Vač ter Družinsko gledališče Kolenc iz Vač. Udeležence so poleg predsednika Republike nagovorili župan Občine Litija Franci Rokavec, predsednik Društva Geoss Mirko Kaplja, predsednik Komisije za evropske pešpoti v Sloveniji (KEUPS) Jože Prah in vodilni predstavniki organizacij - ustanoviteljic KEUPS. Osrednji točki programa sta bili zlivanje vode zajete iz različnih zajetij na Evropohodu v skupno posodo in nagovor predsednika Republike Slovenije.

Vodo, shranjeno v lesenih posodah, so v skupno posodo, zlili vodilni predstavniki organizacij – ustanoviteljic KEUPS: Jošt Jakša – direktor Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS), Tone Tomše – podpredsednik Planinske zveze Slovenije (PZS), Jože Falkner – predsednik Zveze gozdarskih društev Slovenije (ZGDS) in Peter Misja – predsednik Turistične zveze Slovenije (TZS). Posoda s slovensko vodo bo potovala v v Španijo, kjer bo 15. oktobra v Alhambri v Granadi zaključna prireditev celotnega



Častni pokrovitelj Evropohoda 2011 predsednik Republike Slovenije dr. Danilo Türk

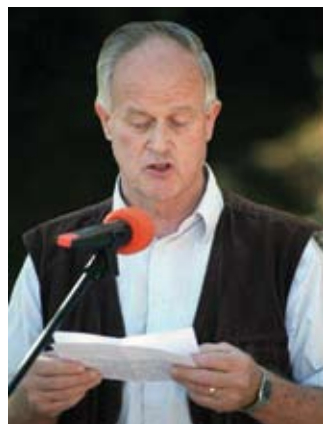


Voda v sodčkih, ki so jo prinesli partnerji

Evropohoda 2011. Na tej prireditvi bodo vodo iz vseh držav Evropohoda zlili v Levji vodnjak. To bo simbolno dejanje povezovanja narodov Evrope



Direktor Zavoda za gozdove Slovenije naliva vodo v skupno posodo



Prisotne je nagovoril tudi predsednik Zveze gozdarskih društev Slovenije Jože Falkner



Jože Prah, "motor" Evropohoda 2011 in predsednik Republike Slovenije dr. Danilo Türk

med seboj in z vodo kot nositeljico življenja. Vodo iz Slovenije bo tja s kolesom pripeljal ultramaratonec Radovan Skubic Hilarij.

Predsednik Republike Slovenije dr. Danilo Türk je v svojem nagovoru pohvalil prizadevanja za delo na evropskih pešpotah v Sloveniji in njihov pomen za povezovanje z naravo in ljudmi. Poudaril je pomen vode za življenje in pravico vsakega človeka do te dobrine. Opozoril je, da je v Sloveniji kljub vodnemu bogastvu še okrog petine prebivalcev nezadostno preskrbljenih z vodo. Rešitev tega problema je naloga naše države in družbe. Podprl je predlog predsednika ZGDS Jožeta Falknerja, da se ustanovi Forum za vodo, ki bi združil deležnike različnih področij, povezanih z vodo in stalno bdel nad kakovostjo slovenskih voda.

Evropohod na ravni Evrope organizira vsakih pet let Evropska popotniška zveza in je že tretji po vrsti. Prvi je bil leta 2001, drugi pa leta 2006. V Sloveniji je organizator KEUPS, ki so jo leta 2000 ustanovile organizacije: ZGS, PZS, ZGDS in TZS. Letošnji Evropohod nosi slogan Pešpoti in voda. Vsaka organizacija – ustanoviteljica KEUPS je organizirala simbolično zajemanje vode iz določenega vodnega vira. ZGS je zajemal vodo iz vodnega vira v gozdu, PZS iz rek in ledenika, TZS iz jezera in morja in ZGDS iz podzemnih voda. ZGS je zajem vode v gozdu organiziral 8. septembra 2011 na Gospodični na Gorjancih,

ZGDS pa 2. junija v Murski Soboti s sodelovanjem Vodovoda Murska Sobota d. o. o. in Komunale Murska Sobota d. o. o.

V času Evropohoda v Sloveniji je KEUPS organizirala več pohodov po evropskih pešpotah E6 in E7. Po E6 je bilo izvedenih 8 pohodov po različnih etapah. Vodil jih je ultramaratonec Radovan Skubic Hilarij. Po E7 je bil pohod vsako prvo soboto v mesecu. Poleg tega je bilo 8 pohodov po različnih etapah E7 ob Dnevu slovenskih planincev od 29. maja do 4. junija. Pohodov se je udeležilo od nekaj deset pa do sto in več pohodnikov.

V zvezi z gozdovi in gozdarstvom pri Evropohodu 2011 v Sloveniji velja še posebej omeniti nekaj zanimivih osebnosti. **Jože Prah**, revirni gozdar in predsednik KEUPS je bil duša in motor vsega dogajanja. Pri tem je nenehno promoviral gozd in javno gozdarsko službo. Ultramaratonec **Radovan Skubic Hilarij** je vodil lepo število pohodov po etapah E7, v zadnjih dveh dneh prinesel na GEOSS vodo iz izvira Soče, vodo iz vseh zajetij bo s kolesom pripeljal v Alhambro v Španijo. Temu izjemnemu možu je gozd, po njegovih besedah, navdih in vir moči za življenje in športne dosežke. **Boštjan Zver**, predstavnik Komunale Murska Sobota d. o. o. se je prijazno odzval na prošnjo ZGDS za zajem iz podzemnih voda ter aktivno sodeloval pri organizaciji dogodka.

Tone LESNIK
Foto: Janez KONEČNIK

8. Državno tekmovanje gozdnih delavcev

Leta 1964 je Gozdno gospodarstvo Nazarje na Ljubnem po zgledu Norvežanov organiziralo prvo republiško prvenstvo sekačev Slovenije. Potem so se tekmovanja vrstila na raznih gozdnogospodarskih območjih po vsej Sloveniji in takratni Jugoslaviji.

V času samostojne Slovenije so naša gozdna gospodarstva organizirala sedem državnih tekmovanj, letošnje, ki ga je 10. septembra priredilo Gozdno gospodarstvo Slovenj Gradec, je osmo po vrsti. V Belorusiji, ki bo naslednje leto organizirala 30. svetovno prvenstvo gozdnih delavcev, se bodo najbolj veščim upravljavcem z motorno žago pomerili z najboljšimi gozdnimi delavci na svetu.

Na letališču pri Slovenj Gradcu se je med sabo pomerilo petnajst slovenskih ekip in gostujoča s Hrvaške, katere člani so tekmovali zunaj konkurence. Posamezno ekipo so sestavljali po štirje tekmovalci, ki so se med sabo pomerili v petih tekmovalnih disciplinah, šesta, ki je po

svoje najbolj zanimiva, pa je bila predvsem za popestritev in razbremenitev tekmovalcev. Za pravilnost in verodostojnost rezultatov je skrbelo sedemintrideset sodnikov, zadolženih za posamezne discipline. Na poligonu je dogajanje s komentarji skrbno spremljal in nas sproti obveščal o dosežkih tekmovalcev Marijan Križaj, celotno prireditev s spremljevalnim programom pa je povezovala Mira Jeromel.

Sodelujoče ekipe:

1. GG Slovenj Gradec,
2. Gozdarstvo Grča,
3. GG Postojna,
4. GG Novo mesto,
5. Biotehniška fakulteta – Gozdarstvo,
6. GLG Murska Sobota,
7. VSŠ Postojna,
8. SGLŠ Postojna,
9. Snežnik,
10. GG Maribor,



Zmagovalne ekipe



predsednika organizacijskega odbora tekmovanja, Silva Pritrznika.

Leseni pokali, ki so jih prejeli najboljši, so delo dijakov Srednje gostinsko turistične in lesarske šole Slovenj Gradec. Z njimi so hoteli opozoriti na les kot naravni material in na to, da ga z vloženim delom lahko dodatno oplemenitimo. Največji pokal 8. DTGD Slo-

11. SGG Tolmin,
12. IGG Bled,
13. IGG Brežice,
14. IGG Celje,
15. IGozd Ljubljana,



16. Sječkačka reprezentacija RHrvaške. Tekmovali so v naslednjih disciplinah:

1. menjava verige in obračanje letve,
2. kombinirani rez,
3. zasek in podžagovanje,
4. precizni rez na podlagi, kleščanje,
5. podiranje na balon.

Mira Jeromel je obiskovalcem predstavila vse razstavljalce, poleg konjenikov pa je za popestritev dneva napovedala tudi humorista Vrliča in pevko Saro Kobold. Prikupna mladenka je na oder zvbila celo samega direktorja GG SG in

venije za posameznike je domov odnesel član ekipe Gozd Ljubljana **Robert Čuk**. S srebrom obarvanega gozdarja na pokalu je Silvo Pritrznik podelil **Ivanu Gnusu** iz GG Brežice, **Boštjanu Kobetu** iz GG Novo mesto pa je izročil bronaste »gozdarja«.

Na 8. DTGD so zbrane točke vsem sodelujočim ekipam prinesle naslednjo razvrstitev:

1. Gozd Ljubljana
2. GG Brežice
3. GG Novo mesto
4. BF Gozdarstvo
5. GG Celje
6. SGLŠ Postojna
7. SGG Tolmin
8. VSŠ Postojna
9. GG Maribor
10. GG Slovenj Gradec
11. GLG Murska Sobota
12. GG Bled
13. Gozdarstvo Grča
14. Snežnik
15. GG Postojna

Ekipa s sosednje Hrvaške, ki je tekmovala zunaj konkurence, je dosegla 3. mesto. Hrvati so se zelo dobro izkazali, saj sta glede na skupne rezultate Siniša Varga in Milan Čorković posegla po najvišji stopnički.

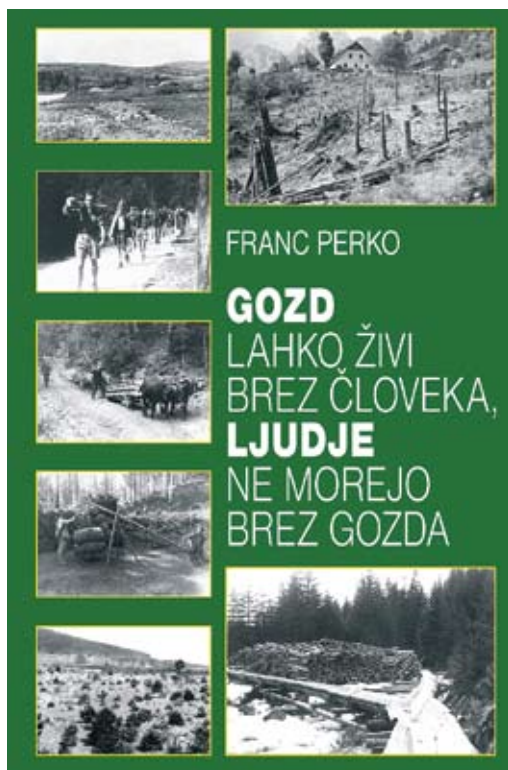
Marta KREJAN

Franc Perko:

Gozd lahko živi brez človeka, ljudje ne morejo brez gozda

Pogosto je omenjeno ali zapisano, da je na Slovenskem bogata tradicija gozdarstva, Slovenci naj bi bili gozdni narod. Doslej je bila raba gozdov obsežna in raznovrstna, navezanost ljudi na les in gozd pa se je vtisnila v mnoge priimke in imena naselij, krajev, v ledinska imena. Ob tem se postavlja vprašanje, ali res poznamo rabo gozdov v prejšnjih desetletjih in stoletjih. Verjetno ne prav dobro. Tudi nabor domačih zgodovinskih virov o gozdu in gozdarstvu ni pretiran, prej bolj skromen, pogosto sad prizadevanj posameznikov, večidel navdušencev, ki so prepoznali, da so zgodovinski viri pomembni, da jih je treba ohranjati, predvsem pa v primerni obliki posredovati strokovni in širši javnosti. Ni jih veliko, vseeno pa vsaj dovolj, da vzdržujejo pogosto zapostavljeni, a pomembni del gozdarske stroke. V to skupino lahko uvrstimo Anka, Cenčiča, Cimperška, Gašperšiča, Jenka, Kočarja, Kordiša, Kozoroga, Mikuletiča, Prelesnika, Vebra, Winklerja in mnoge druge, ki so na posameznih področjih gozdarstva vsaj deloma posegali tudi v zgodovinsko ozadje. Vanjo lahko vključimo tudi mag. Perka, avtorja pričujoče monografije. Na Oddelku za gozdarstvo je bil prof. Anko pobudnik izdajanja publikacij Viri za zgodovino gozda in gozdarstva na Slovenskem; zgodovini gozda in gozdarstva so bili namenjeni tudi gozdarski študijski dnevi. Tudi na mednarodni ravni lahko opazimo zanimanje za zgodovino gozda in gozdarstva, kar je razvidno iz strokovnih in znanstvenih objav s tega področja. V okviru IUFRO še vedno deluje posebna sekcija za gozdarsko zgodovino, na nekaterih gozdarskih fakultetah najdemo študijske vsebine o zgodovini gozda in gozdarstva.

Razlogov, da ni več publikacij o zgodovini gozda in gozdarstva na Slovenskem, je več. Eden je prav gotovo usmerjenost upravljavcev in raziskovalcev v sedanost in prihodnost, manj pa jih zanima bližnja ali daljna preteklost. Verjetno je eden od razlogov tudi dejstvo, da so zgodovinske raziskovalne metode zahtevne, za pogosto skromen rezultat je potreben velik časovni vložek. Sedanji način vrednotenja raziskovalne učinkovitosti in



uspešnosti raziskovalcev ni ugoden za tovrstne raziskave, prednost imajo druga področja in druge raziskovalne metode.

Kljub vsemu pa je poznavanje zgodovine gozdov in gospodarjenja pomembno z več vidikov. Zagotovo je to pomemben sestavni del poznavanja družbene in gospodarske zgodovine nekega naroda, pokrajine ali območja. Vsaj za gozdarje pa je zgodovinski pogled na gozd in njegovo rabo pomemben zaradi posebnosti gozdarstva. Zaradi dolgoživosti dreves in sestojev je za razumevanje stanja gozdov in njegovih sprememb ter za upravljanje potreben dolg časovni horizont, veliko daljši kot pri mnogih drugih dejavnostih. Različni vplivi izpred desetletij in stoletij so na neki način zapisani v sedanji strukturi gozdov. Vplivi so bili raznovrstni, naravni in antropogeni, ti zadnji, bodisi posredni ali neposredni, so bili pogosto odločilni. Raba gozdov se je spreminjala in se še vedno. Zaradi preglednosti jo lahko razdelimo na nekaj značilnih obdobj: obdobje lova in nabiralništva, obdobje kolonizacije in s tem obširnih krčitev gozda; predindustrijsko obdobje, v katerem je bil les pglavitni vir za razvoj prvih

industrijskih dejavnosti; industrijsko obdobje, v katerem sta predvsem premog in pozneje nafta nadomestila les; ter nazadnje postindustrijsko obdobje, v katerem se je pomen lesa in gozda za človeka znatno spremenil zaradi bolj poudarjenih ekoloških in socialnih funkcij gozda. Avtor monografije obravnava vsa omenjena obdobja, največ pozornosti pa namenja drugemu in tretjemu obdobju, v katerih so slovenski gozdovi doživeli največje spremembe. Sledovi takratnih rab so še vedno opazni v zdajšnji strukturi gozdov.

Avtor nas seznanja z vsebinami različnih zgodovinskih dokumentov, povezanih z gozdom. Monografija sledi delno kronološkemu in delno vsebinskemu načelu. Avtor se je spoprijel z obsežnim gradivom; mnogi viri, ki jih je uporabil, so težko dostopni. Z opravljenim pregledom zgodovinskega gradiva in izborom ustreznih besedil ter dodanih pojasnil je širši javnosti omogočil vpogled v rabo gozdov na Slovenskem v prejšnjih stoletjih. To je nedvomno pohvalno. V monografiji so zbrana zanimiva, pogosto kar presenetljiva dejstva o rabi gozdov, ki pričarajo spreminjajoč se odnos med človekom in gozdom. Delo bo dobrodošlo za gozdarsko strokovno in tudi širšo javnost. Iz vsebine je mogoče izluščiti več aktualnih sporočil – tudi za zdajšnji čas. Tako je mogoče zaključiti, da je treba spremembe rabe gozdov in gospodarjenja z njimi presojeti v sklopu tedanjih in nikakor sedanjih družbenih in gozdarskih razmer, če želimo resnično razumeti prejšnje rabe. Človekov spomin je kratek, krajši od »spomina gozda«. Vsebina monografije nas opominja, kako raznovrstna, pogosto intenzivna ali kar uničujoča je bila raba gozdov. Poučno je tudi spoznanje, kako si gozd po prenehanju (neustrezne) rabe opomore – ponekod sam, ponekod s pomočjo umnih gozdarjev.

Ob pregledu dela se bralcu utrnejo mnoge ideje in pomisleki, tudi o pomenu ohranjanja gozdnih in gozdarskih zgodovinskih virov. Če zanje gozdarji ne poskrbimo sami, je iluzorno pričakovati, da bo to storil kdo drug. Koliko je še neobdelanega in neprevedenega gradiva, načrtov ter zapisov o gozdu in gozdarstvu? Čeprav se ponašamo z bogato gozdarsko tradicijo, ne premoremo monografij za mnoga območja ali kar večino pomembnih gozdnih območij. To je lahko izziv za vse nas – tudi za avtorja tega dela.

Prof. dr. Andrej BONČINA

Marijan KOTAR:

Raziskovalne metode v upravljanju z gozdnimi ekosistemi

Knjigo je izdala Zveza gozdarskih društev Slovenije – Gozdarska založba, recenzijo sta opravila prof. dr. Štefan Šmelko in prof. dr. Lubomir Scheer, jezikovni pregled pa Vesna Žnidar Kadunc. Knjigo je natisnilo podjetje GRAFIS TRADE, d. o. o., v nakladi 400 izvodov.

V družbi se povečuje pomen znanja, čemur želimo slediti tudi gozdarji. Eno izmed področij, ki ga moramo poznati, so tudi metode raziskovanja, med njimi zlasti statistične. V zadnjih desetletjih je izreden razvoj statističnih metod, ki ga v veliki meri omogoča razvoj računalniške opreme, gre pa tudi za področje, ki ni omejeno z nacionalnim ali panožnim okvirjem in se ga vse bolj poslužujejo tako rekoč vse stroke.

Slovensko gozdarstvo je zadnje monografsko publikacijo s področja statistike dobilo v branje pred več kot tremi desetletji. Leta 1977 je prof. dr. Marijan Kotar priredil *Statistične metode, izbrana poglavja za študij gozdarstva*. Za tedanje čase je bilo delo zgledno vsebinsko zasnovano, kljub temu pa je dozorel čas za posodobitev.

Letos je prof. dr. Marijan Kotar, priznani gozdarski strokovnjak za biometrijo, dokončno pripravil za izdajo strokovno monografijo z naslovom *Raziskovalne metode v upravljanju z gozdnimi ekosistemi*.

Vsebina knjige:

- Temeljni statistike
- Elementarni parametri
- Parametri enodimenzionalnih porazdelitev
- Teoretične porazdelitve
- Vzorčenje
- Preizkušanje hipotez – statistični preizkusi
- Neparometrične metode
- Regresija in korelacija
- Asociacija in kontingenca
- Analiza kovariance
- Proučevanje dinamike pojavov
- Načrtovanje poskusov
- Diskriminantna analiza

Delo je obsežno, saj obsega več kot 500 strani vsebine. Slednja je logično strukturirana in zajema vsa pomembnejša statistična poglavja. Delo se



začne z definicijami statističnih pojmov, sledijo poglavja o parametrih (srednje vrednosti, mere variabilnosti, relativna števila ipd.), poglavje o teoretičnih porazdelitvah, obsežno poglavje o vzorčenjih, poglavje o preizkušanju hipotez, neparametrične metode, regresijska in korelacijska analiza, povezanost nominalnih spremenljivk, analiza kovariance, proučevanje dinamike pojavov (analiza časovnih vrst), načrtovanje poskusov in nazadnje še diskriminantna analiza. Za vse metode oziroma teste so predstavljeni konkretni primeri s področja gozdarstva, kar bralcem zagotovo olajša razumevanje teorije.

Delo zajema vse temeljne statistične metode, katerih poznavanje je potrebno za sodobne gozdarske strokovnjake. Omeniti velja, da sta monografiji recenzirala ugledna tuja strokovnjaka za področje biometrije ter podala zelo ugodni oceni.

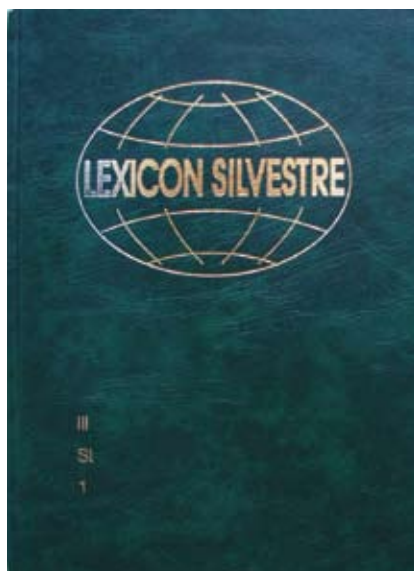
Menimo, da bo knjiga koristen pripomoček za aktivne gozdarske strokovnjake pa tudi za študente gozdarstva. Slovenski gozdarji smo že nekaj časa pogrešali sodobno knjigo s področja statistike in omenjeno delo bo to vrzel zgledno – za nekaj časa – zapolnilo.

Knjiga je izšla s finančno podporo, ki so jo omogočili: GOZD Ljubljana, d. d., Gozdno gospodarstvo Novo mesto, d. d., Gozdarstvo Grča, gozdna proizvodnja, razrez lesa in trgovina, d. d., Kočevje, Soško gozdno gospodarstvo Tolmin, d. d., in GGP Gozdno gospodarstvo Postojna, d. o. o. Mag. Franc PERKO

Lexicon silvestre. Gozdarski slovar z razlagami III. del

Pri Zvezi gozdarskih društev Slovenije – Gozdarski založbi je izšel tretji del gozdarskega slovarja. Vsi trije zvezki pa bodo v kratkem dostopni tudi v elektronski obliki na spletni strani Zveze gozdarskih društev Slovenije. Na Zvezi gozdarskih društev Slovenije je še nekaj tiskanih izvodov Lexicon silvestre I in II in vabimo bralce, da jih odkupijo.

Gozdarski slovar III je prevod 3. dela večjezičnega slovarja Lexicon silvestre, katerega prva nemška izdaja je izšla leta 1999. Slovenski del je izdelala terminološka komisija Zveze gozdarskih društev Slovenije pod vodstvom prof. Marjana Lipoglavška



in je nadaljevanje „Gozdarskega slovarja z razlagami I in II. del“. Pri delu terminološke komisije so sodelovali: prof. Martin Čokl, mag. Teja Cvetka Koler, Arne Kozina, dipl.inž., Marjana Pavle, dipl.inž., Ignacij Pišlar, dipl.inž., mag. Igor Smolej, Danilo Škulj, p.u.slov.j., Pavel Vrtovec, dipl. inž., Marja Zorn-Pogorelec, dipl.inž. in Janko Žigon, dipl.inž. Uvodni del slovarja, v njem je opisana njegova zgradba in način uporabe, je prevod nemške predloge, zato odseva začetno stanje pri nastajanju slovarja. Doslej je namreč v nemškem jeziku nastalo že šest delov s po 1.000 izrazi, prav tako pa tudi posamezni deli v angleškem, francoskem, hrvaškem in drugih jezikih.

Medtem ko nemški original vsebuje vse možne izraze (termine, gesla) za v razlagi opisani gozdarski strokovni pojem, smo v slovenščini na podlagi nemške razlage vedno poiskali le najustreznejši izraz. Vendar pa se sinonimom - enakoznačnicam nismo povsem izognili. Kadar smo za isti pojem navedli več izrazov, smo najustrežnejšega postavili na prvo mesto. Redke posamezne izraze smo označili s +, kar pomeni, da je izraz neustrezen oziroma da ga odsvetujemo. Nemških razlag tudi nismo samo prevajali, ampak tudi poslovenili. Pri iskanju najustrežnejših slovenskih strokovnih izrazov smo upoštevali slovenske razmere – zlasti drugačne temelje in razvoj slovenskega gozdarstva. Upoštevali smo tudi spremembe v kasnejših izdajah nemškega slovarja, nekatere razlage gozdarskih pojmov smo tudi poenostavili. Redki izrazi iz prvih dveh zvezkov se nam sedaj ob novih ne zdijo več primerni in jih v razlagah nismo uporabili, popraviti pa jih seveda ne moremo.

GDK vrstilci, zaporedne številke izrazov, izrazi in razlage so v slovenski izdaji prikazani v pregle-

dnici in niso med seboj ločeni z oglatimi oklepaji, kot je to v nemškem originalu. Navodila torej ne ustrezajo povsem, vendar jih nismo spreminjali. Razlike in posebnosti, ki se v slovenskem delu slovarja vendar pojavljajo, so v navodilih zaradi preglednosti zapisane z ležečo pisavo.

Abecedni seznam - indeks vsebuje številke, preko katerih tudi lahko najdemo zvezo z zvezki v drugih jezikih. Vanj smo dodali še izraze, ki so nastajali ob drugem delu terminološke komisije (nimajo zaporednih števil) in izraze iz prvih dveh zvezkov slovarja *Lexicon silvestre* (Terminološka komisija ZGD 2001, 2006). Izrazi, ki so pridevniške zveze, so v seznamu navedeni dvakrat. Tako obsega indeks okrog 5.600 izrazov.

Zavedamo se, da je pri sestavljanju slovarja vedno mogoče še kaj izboljšati ali dopolniti. Morebitne predloge in pripombe k slovenski izdaji lahko pošljete Terminološki komisiji Zveze gozdarskih društev Slovenije ali M. Lipoglavšku, ki jih bosta z veseljem sprejela.

Prof. dr. Marjan LIPOGLAVŠEK

Gozdarski vestnik, LETNIK 69•LETO 2011•ŠTEVILKA 9
Gozdarski vestnik, VOLUME 69•YEAR 2011•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

Jure Beguš, prof. dr. Andrej Bončina, doc. dr. Robert Brus, Dušan Gradišar,
Jošt Jakša, dr. Klemen Jerina, doc. dr. Aleš Kadunc, doc. dr. Darij Krajčič,
dr. Mirko Medved, prof. dr. Ladislav Paule, mag. Mitja Piškur,
prof. dr. Stanislav Sever, dr. Primož Simončič, prof. dr. Heinrich Spiecker,
Rafael Vončina, Baldomir Svetličič, mag. Živan Veselič

Dokumentacijska obdelava/Indexing and classification
mag. Maja Božič

Uredništvo in uprava/Editors address

ZGD Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA
Tel.: +386 01 2007866
E-mail: franc.v.perko@siol.net, zveza.gozd@gmail.com
Domača stran: <http://www.dendro.bf.uni-lj.si/gozd.html>
TRR NLB d.d. 02053-0018822261

Poštнина plačana pri pošti 1102 Ljubljana
Letno izide 10 števil/10 issues per year

Posamezna številka 7,70 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 agencija za knjigo 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



Foto: F. Perko