



Gozdarski vestnik

09/94

**Ljubljana
Slovenija**

Ljubljana, november 1994

VSEBINA – CONTENTS

345 Uvodnik

346 Marijan Kotar

Vpliv nekaterih rastiščnih dejavnikov, sestojnih kazalcev in drevesnih značilnosti na pojavnost rdečega srca pri bukvi

The Impact of Some Site Factors, Stand Indices and Tree Characteristics on the Phenomenon of Red Heart by Beech

366 Marjan Lipoglavšek

Nezgode pri delu v gozdnih gospodarstvih v letih 1992 in 1993

Work Accidents in Slovenian Forest Enterprises in 1992 and 1993

375 Janez Božič, Andrej Gartner, Miloš Kecman

Malezija – 21. mednarodno srečanje študentov gozdarstva (IFSS)

382 Tomaž Kočar

Gozdni predel Ponoviče pri Litiji

387 Boštjan Košir

Prva konferenca Evropskega gozdarskega inštituta Finski gozdarski inštitut Gozdarski muzej Lusto v Punkaharju

393 Jurij Diaci

Zelena internacionala

393 Strokovna srečanja

396 Književnost

398 Iz tujega tiska

400 Naši zaslužni gozdarji

Gozdarski vestnik

SLOVENSKA STROKOVNA REVILJA ZA GOZDARSTVO
SLOVENIAN JOURNAL OF FORESTRY

Ustanovitelj in izdajatelj:

Zveza gozdarskih društev Slovenije

Uredniški svet

mag. Mitja Cimperšek, Hubert Dolinšek,
mag. Aleksander Golob, mag. Dušan Jurc,
Marko Kmecl, Iztok Koren, dr. Boštjan
Košir, Jure Marenče, Miran Orožim,
mag. Dušan Robič, Danilo Škulj

Uredniški odbor

dr. Boštjan Anko, dr. Franc Batič,
dr. Dušan Mlinšek,
mag. Živan Veselič

Odgovorni urednik

mag. Živan Veselič, dipl. inž. gozd.

Tehnični urednik

Aleksander Leben

Lektor

Darinka Petkovšek

Dokumentacijska obdelava

Teja-Cvetka Koler

Uredništvo in uprava
Editors address
SLO 61000 Ljubljana
Erjavčeva cesta 15

Žiro račun – Cur. ac.
ZDIT GL Slovenije
Ljubljana, Erjavčeva 15
50101-678-48407

Letno izide 10 števil
10 Issues per year

Polletna individualna naročnina 1.200 SIT
za dijake in študente 500 SIT

Polletna naročnina za delovne organizacije
8.000 SIT

Posamezna številka 400 SIT

Letna naročnina za inozemstvo 40 USD

Izhajanje revije podpirata Ministrstvo za znanost
in tehnologijo ter Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Na podlagi Zakona o prometnem davku (Ur. list
RS, št. 4/92) je Ministrstvo za informiranje mne-
nja, da je strokovna revija GOZDARSKI VESTNIK
produkt informativnega značaja iz 13. točke
tarifne številke 3, za katere se plačuje davek od
prometa proizvodov po stopnji 5%.

Tisk: Tiskarna Tone Tomšič, Ljubljana

Poštnina plačana pri pošti 61102 Ljubljana

Tudi Gozdarski vestnik ni brez težav!

Gozdarski vestnik počasi zaključuje svoj 52. letnik, ob katerem se je uredništvo srečalo s toliko težavami, da bi si jih človek komaj upal napovedati tudi v znatno daljšem obdobju, kot je leto dni. Zato smo kljub zamudi pri izhajanju revije, ki jo v teh tednih poskušamo nadomestiti, veseli, da smo premagali leto, ki se nam je očitno poskušalo postaviti po robu.

Poglavitni razlog zamude pri izhajanju naše revije v letu 1994 pa niso številne težave v uredništvu in tiskarni, ki so bile z osebnim prizadevanjem vseh z uspehom premagovane, pač pa hudo pomanjkanje prispevkov – predvsem v spomladanskem in poletnem obdobju, ki ga uredništvo, kljub prizadevanjem, ni uspelo povsem rešiti niti v jesenskem obdobju.

Tudi vzrokov za manjšo pripravljenost strokovnega pisanja ali pa udejstvovanja sploh je bilo v slovenskem gozdarstvu v letu 1994 več. Navedimo dva najpomembnejša.

Razen gozdarskega oddelka Biotehniške fakultete, ki pa ga je težavnost leta 1994 tudi dosegla, je vse slovensko gozdarstvo v tem letu doživelo celovito organizacijsko preobrazbo. V takšnih razmerah pa zahtevajo nujno veliko časa in pozornosti organizacijska in njim sorodna vprašanja, prisotna je negotovost, morda celo eksistenčna vprašanja ipd. Z urejanjem nove organizacije slovenskega gozdarstva bi že v letu 1995 pričakovali zmanjšanje vpliva te vrste, še posebej, ker je očitno, da bo znanje v novih razmerah – v vsej družbi, pa tudi v gozdarstvu – imelo večjo veljavo kot doslej.

Drugi pomemben razlog manjšega odziva strokovnih piscev je gotovo v politiki vrednotenja strokovnih izdelkov, ki visoko točkuje predvsem tisto, kar je objavljenega ali povedanega v tujini. Takšno vrednotenje, ki pomeni zavestno siromašenje domače strokovne periodike, bi morali odgovorni preveriti in dopolniti. Čeprav v zadnjih letih članke v naši reviji po daljšem obdobju spet povzema britanski referatni časopis *Forestry Abstracts* in torej tudi v tujini ne ostanejo brez odmeva, v danih razmerah prosimo vse, ki se bodo prispevek zanimive vsebine odločili objaviti v tuji strokovni reviji, da tudi v interesu naše stroke in strokovnjakov, ki jim v večini primerov ni dano posegati po tujih strokovnih revijah, v prirejeni obliki prispevek objavijo tudi v gozdarskem vestniku.

Urednik

Vpliv nekaterih rastiščnih dejavnikov, sestojnih kazalcev in drevesnih značilnosti na pojavnost rdečega srca pri bukvi

The Impact of Some Site Factors, Stand Indices and Tree Characteristics on the Phenomenon of Red Heart by Beech Tree

Marijan KOTAR*

Izvleček

Kotar, M.: Vpliv nekaterih rastiščnih dejavnikov, sestojnih kazalcev in drevesnih značilnosti na pojavnost rdečega srca pri bukvi. Gozdarski vestnik, št. 9/1994. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 6.

Članek navaja rezultate raziskave vpliva različnih dejavnikov na pojav rdečega srca pri bukvi. Analizirani so vpliv starosti in debeline drevesa, zgornje višine in lesne zaloge sestoja ter nadmorske višine na velikost rdečega srca ter na delež lesa z rdečim srcem. Debela analiza je zajela 3634 bukovih dreves (prek 30.000 analiziranih kolobarjev) z 90 raziskovalnih ploskev na 18 različnih rastiščnih enotah.

Ključne besede: bukev, napake srca

Synopsis

Kotar, M.: The Impact of Some Site Factors, Stand Indices and Tree Characteristics on the Phenomenon of Red Heart in the Beech Tree. Gozdarski vestnik, No. 9/1994. In Slovene with a summary in English, lit. quot 6.

The article presents the results of the investigation regarding the impact of various factors on the phenomenon of red heart by beech tree. The impact of the age and diameter of a tree, the top heights of a stand, the altitude and growing stock of a stand on the size of red heart and on the share of the timber with red heart expressed as a percentage has been analysed. The stem analysis included 3634 beech trees (over 30.000 analysed wood discs) from 90 research plots in 18 different site units.

Key words: beech, heart defects

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Pojav rdečega srca ali fakultativno obarvane jedrovine pri bukvi (TORELLI 1974) je bil in je še vedno predmet intenzivnih raziskovanj v svetu. Vendar pa natančen vzrok in začetek tega pojava še danes ni popolnoma pojasnjen. Ugotavljajo (SEELING 1992), da je tvorba rdečega srca fiziološki pojav, ki se začne v starosti 90 do 140 let. Že velika razlika v starosti drevja (90 - 140 let), ko začne rdeče srce nastajati, nas vodi k sklepanju, da vplivajo poleg starosti na pojavnost rdečega srca še drugi dejavniki. Vrsta raziskovalcev (TORELLI

1974, MAHLER in HÖWECKE 1991) je ugotovila, da je jakost (obseg) rdečega srca poleg starosti odvisna tudi od debeline drevesa, bonitete rastišča ter velikosti krošnje. Torelli navaja, "da je čas nastanka in obseg rdečega srca odvisen od značilnosti krošnje: bukve z gostimi, v širino in globino zelo razvitimi krošnjami so manj nagnjene k nastajanju rdečega srca kot drevesa z redkimi, ozkimi in plitvimi krošnjami v sovladajočem ali spodnjem sloju" (cit. iz TORELLI 1974). Razlike v jakosti pojava (obsegu) rdečega srca med rastiščem bukve v Kamniški Bistrici, kjer je ta pojav močnejše in pogosteje izražen ("rdeče območje"), in rastiščem v Ameriki (Pri Litiiji), ki velja za "belo območje", kjer je ta pojav manj intenziven, povezuje predvsem z razlikami v krošnjah. V Kamniški Bistrici je delež dreves z majhnimi, ozkimi in plitvimi krošnjami večji kot pa v Ameriki. Ker pa

* Prof. dr. M. K., dipl. inž. gozd., Oddelek za gozdarstvo Biotehniške fakultete, 61000 Ljubljana, Večna pot 83, SLO

ugotavlja vrsta raziskovalcev razlike v pojavnosti rdečega srca glede na rodovitnost oziroma boniteto rastišča, lahko sklepano, da obstajajo razlike glede rdečega srca tudi med rastišči. Rodovitnost je namreč tudi eden izmed kriterijev (rezultativnega značaja), ki nam razvršča rastišča v rastiščne enote.

V Sloveniji smo v zadnjem desetletju, ali natančneje povedano, v zadnjih 13 letih (1981 - 1993) intenzivno raziskovali proizvodno sposobnost gozdnih rastišč, ki jih poraščajo bukovi gozdovi. V okviru te naloge smo proučevali tudi zgradbo bukovih gozdov ter sortimentno strukturo debel. Pri vseh analiziranih drevesih smo izvedli drevsko in debelno analizo in s tem dobili dober vpogled v pojavnost rdečega srca. Ker pomeni rdeče srce, zlasti če se pojavlja v večjem obsegu, določeno razvrednotenje lesa, nam je vsako novo znanje o tem fenomenu dragocen pripomoček pri ravnanju z gozdom oziroma pri usmerjanju njegovega razvoja.

2 CILJ IN PREDMET RAZISKAVE 2 RESEARCH GOALS AND OBJECTS

2.1 Postavitev cilja raziskave 2.1 Defining Research Goal

V raziskavi bomo preskusili naslednje podmene:

1. Med rastišči (rastiščnimi enotami) obstajajo razlike v intenzivnosti pojavljanja rdečega srca. Pod intenzivnostjo pojavljanja razumemo začetek nastanka rdečega srca (starost) in jakost pojava rdečega srca (delež rdečega srca v lesni masi oziroma rdečega srca v premeru debela).

2. Na delež rdečega srca v lesni masi vplivajo naslednji rastiščni dejavniki: nadmorska višina, proizvodna sposobnost rastišča, geološka podlaga.

3. Na delež rdečega srca v lesni masi vplivajo naslednji sestojni parametri: starost sestoja, gostota sestoja, povprečni prsni premer.

4. Znotraj istega sestoja imajo drevesa zelo različne deleže rdečega srca. Razlike so posledica različnega socialnega statusa posameznih dreves, različne velikosti krošnje, različne starosti dreves (znotraj istega sestoja), različne debeline dreves.

5. Intenzivnost pojavljanja rdečega srca je odvisna od onesnaženosti zraka.

6. Obseg rdečega srca je znotraj istega drevesa večji v višini 1,3 m kot v višini 0,3 m. S tem bi potrdili ugotovitev, da ima rdeče srce vzdolž debela vretenasto obliko.

Na temelju zakonitosti pojavljanja rdečega srca, ki so jih ugotovili drugi raziskovalci, ter ugotovitev, ki jih bo dala predložena raziskava, je treba dati okvirne smernice za gospodarjenje z bukovimi gozdovi, ki naj bi zagotavljale čimvečji delež "bele bukve" oziroma čimmanjšo možnost nastajanja rdečega srca.

2.2 Predmet raziskave 2.2 Research Object

Predmet raziskave so bukovi gozdovi v 18 rastiščnih enotah, ki so določene s sintaksonskimi enotami na ravni subasociacije oziroma asociacije. V treh primerih pa smo poleg sintaksonske uvrstitve fitocenoze upoštevali pri oblikovanju rastiščnih enot tudi nadmorsko višino. Raziskavo smo izvedli v debeljakih oziroma optimalni razvojni fazi, to je v tisti srednji starosti sestojev, ko se je že začelo oblikovati rdeče srce (nad starostjo 90 let)

Osnovni podatki o rastišču ter sestoji so v preglednici 1.

3 RAZISKOVALNA METODA 3 RESEARCH METHOD

Raziskava je bila izvedena kot statistični poskus s petimi ponovitvami. V vsaki rastiščni enoti smo odbrali 5 vzorčnih ploskev velikosti 9 arov (30 x 30 m).

Kriteriji za izločitev vzorčne ploskve so bili naslednji:

- Sestoj, v katerem smo zakoličili vzorčno ploskev, mora graditi bukev (90 % in več).

- Sestoj naj bo enomeren - ne pa nujno enodoben.

- Srednja starost sestoja naj bo 90 let ali več.

- Lesna zaloga mora biti visoka, temeljnica naj ima vrednost, ki je blizu vrednosti naravne temeljnice (ASSMANN 1961).

- Rastišče naj bo čimbolj homogeno.

- Kakovost debel (zunanja) naj bo čimvečja, izbrani sestoj naj bo najvišje kakovosti na obravnavanem rastišču.

Preglednica 1: Osnovni podatki o rastišču in sestoji v analiziranih vzorčnih ploskvah
Table 1: Basic Data on the Site and Stand in the Analysed Sample Plots

Št. Ser. No.	Rastiščna enota sintakson Site unit (phytocoenosis)	Vzorčna ploskev Sample plot	Nadmorska višina Altitude m	Ekspozicija Exposition	Matična podlaga Parent material	Starost Age	Lesna zaloga Growing stock m ³ /ha	Rastiščni indeks Site index	Zgornja višina Top height m
1.	Querco-Luzulo-Fagetum (Q - L - F) (Dletvo, Ilirska Bistrica)	1	670	W	eocenski	131	773	30	33,4
		2	680	W	fliš	134	804	30	34,7
		3	640	N	Eocene	134	761	28	31,8
		4	650	SW	flysch	133	593	26	29,9
		5	650	S		129	645	26	27,8
2.	Adenostylo-Fagetum I. (Ad. - F - I.) (Črni dol, Mašun)	1	1240	S	dolomit	143	764	20	24,1
		2	1230	SE	dolomite	143	628	20	23,3
		3	1240	SE		143	537	20	24,1
		4	1250	SE		154	596	20	23,9
		5	1265	SW		146	571	18	21,9
3.	Luzulo-Abieti-Fagetum prealp. (L - A - F) (Polamanek, Luče)	1	1040	NW	kremenov-keratofir	160	913	28	34,8
		2	960	NW	keratofir	146	904	30	35,6
		3	920	NW	flint	133	901	34	37,4
		4	880	NW	keratophyre	123	733	32	35,2
		5	900	NW		145	796	32	35,9
4.	Luzulo-Fagetum (L - F) (Velika Kopa, Ptuj)	1	530	N	peščenjak	107	1002	36	37,4
		2	560	NE	grit	110	891	36	37,7
		3	540	NE		98	754	38	37,8
		4	550	NE		107	704	32	32,4
		5	600	NE		99	576	32	31,3
5.	Abieti-Fagetum din. maian. (A - F maian.) (Jurjeva dolina, Mašun)	1	980	SE	apnenec in dolomit	129	499	26	29,8
		2	980	SE	dolomit	129	614	28	31,7
		3	1020	NE	limestone	137	559	26	29,8
		4	1010	W	and	135	542	26	28,9
		5	1020	SW	dolomite	131	490	26	29,0
6.	Querco-Fagetum (Q - F) (Bukov vrh, Straža)	1	510	NW	apnenec	161	804	28	33,8
		2	520	NW	limestone	157	768	28	34,6
		3	530	NW		146	961	32	36,8
		4	540	NW		160	895	28	35,1
		5	540	NW		160	754	28	33,6
7.	Hacquetio-Fagetum (H - F) (Peščenik, Novo mesto)	1	800	SW	dolomit	155	1006	26	31,6
		2	780	SW	dolomite	142	914	26	30,8
		3	770	SW		130	637	26	29,8
		4	760	SW		159	797	26	31,6
		5	740	SW		137	830	30	33,7
8.	Festuco drymeiae-Fagetum (F - F) (Log-Tisovec, Rog. Slatina)	1	500	SE	peščenjak	121	1045	36	39,5
		2	500	SE	grit	132	870	36	39,2
		3	510	SE		94	872	32	31,3
		4	500	SE		123	845	34	37,5
		5	510	SE		102	1058	34	33,5
9.	Abieti-Fagetum din. typ. (A - F typ.) (Mošnjevec, Draga)	1	900	NE	dolomit	156	759	28	33,4
		2	890	NE	dolomite	158	724	30	35,8
		3	910	NE		174	590	24	29,8
		4	1010	SW		184	825	24	30,5
		5	1000	SW		196	778	24	31,1
10.	Blechno-Fagetum (B - F) (Mamolj, Litija)	1	490	NW	peščenjak	187	693	30	39,1
		2	490	NW	in skrilavci	190	694	28	37,6
		3	500	NE	grint and	184	802	30	40,0
		4	500	NE	slates	188	764	30	38,7
		5	490	NW		185	633	26	34,1

St. Ser. No.	Rastiščna enota sintakson <i>Site unit (phytocoenosis)</i>	Vzorčna ploskev <i>Sample plot</i>	Nadmorska višina <i>Altitude m</i>	Ekspozicija <i>Exposition</i>	Matična podlaga <i>Parent material</i>	Starost <i>Age</i>	Lesna zaloga <i>Growing stock m³/ha</i>	Rastiščni indeks <i>Site index</i>	Zgornja višina <i>Top height m</i>
11.	Lamio orvalae-Fagetum I. (L o. - F - I.) (Ogence, idrija)	1	600	SW	dolomit in	139	730	34	40,1
		2	680	SW	apnenec	147	847	32	37,9
		3	680	W	dolomite	143	684	30	35,3
		4	880	NW	and	119	904	32	34,8
		5	890	NW	limestone	136	997	30	33,5
12.	Luzulo niveae-Fagetum (L niv. - F) (Gozdec, Bovec)	1	1200	SE	apnenec	137	439	22	24,9
		2	1200	SE	limestone	147	479	20	24,8
		3	1260	SE		161	410	14	20,1
		4	1270	SE		155	405	16	20,4
		5	1270	SE		145	455	18	21,8
13.	Anemone-Fagetum (An - F) (Krma, Bled)	1	900	NW	apnenec	154	653	26	32,5
		2	900	NW	limestone	151	628	30	35,6
		3	920	NW		152	731	32	37,1
		4	870	NW		145	669	26	31,1
		5	890	NW		149	566	28	32,5
14.	Seslerio-Fagetum (Ses. - F) (Starod, Kras-Sežana)	1	610	NE	apnenec	112	364	22	22,9
		2	650	E	limestone	110	345	24	25,9
		3	650	NW		124	349	22	24,2
		4	700	SE		120	456	26	28,1
		5	580	E		123	366	24	26,0
15.	Lamio orvalae-Fagetum II. (L o. - F - II.) (Šoštanj)	1	605	NE	apnenec	105	643	32	32,1
		2	605	NE	limestone	105	916	32	31,1
		3	600	N		102	879	30	29,8
		4	570	NE		109	753	32	31,6
		5	540	N		102	558	34	33,7
16.	Enneaphyllo-Fagetum I. (E - F - I.) (Gače, Črmošnjice)	1	870	NE	dolomit in	146	852	26	30,6
		2	860	NE	apnenec	134	824	28	31,7
		3	850	N	dolomite	123	548	26	28,8
		4	840	N	and	132	677	26	28,4
		5	900	N	limestone	147	724	26	30,6
17.	Enneaphyllo-Fagetum II. (E - F - II.) (Pendirjevka, Gorjanci, Novo mesto)	1	680	N	lapornati	128	810	36	40,2
		2	680	N	apnenec	127	788	34	37,6
		3	720	N	marlaceous	129	828	34	38,0
		4	700	N	limestone	132	951	34	38,7
		5	730	N		132	891	34	38,9
18.	Adenostylo-Fagetum II. (Ad. - F - II.) (Ždrecleje, Ilir. Bistrica)	1	1380	SW	apnenec	156	405	16	20,2
		2	1390	NW	limestone	178	405	14	18,9
		3	1375	SW		129	410	20	22,2
		4	1420	NW		166	414	16	21,7
		5	1420	NW		155	366	16	17,1

– Sestoj mora biti zdrav in vitalen.

V vzorčnih ploskvah, ki so bile naključno izbrane v sestojih, izbranih po zgornjih kriterijih, smo izvedli vegetacijske popise in drevesne analize (analizo velikosti in utesnenosti krošenj, analizo po socialnih razredih, analizo ramestitve dreves). Vsa drevesa

znotraj ploskve smo posekali, razžagali na 6 - 10 sekcij ter odvzeli debelne kolobarje, ki so nam služili za debelno analizo. Na kolobarjih smo poleg premera, ki smo ga dobili prek obsega, izmerili tudi premer rdečega srca. Na vseh kolobarjih smo izvedli dendrokronološke meritve po 10 - letnih periodah.

Na vseh 18 rastiščnih enotah oziroma 90 ploskvah smo tako analizirali 3634 bukovih dreves oziroma prek 30.000 (tridesettisoč) kolobarjev. Prvi kolobar smo odvzeli v višini debla 0,30 m, drugega v višini 1,30 m, naslednje pa v različnih višinah, glede na kakovost sortimentov (optimalno krojenje).

Poskus smo izvedli kot čisto naključni poskus s 5 ponovitvami in kot parcialno hierarhični poskus, ravno tako s petimi ponovitvami. Poleg tega smo pri odkrivanju odvisnosti intenzivnosti rdečega srca od ekoloških dejavnikov, sestojnih kazalcev (parametrov) in drevesnih znakov (karakteristik oz. značilnosti) uporabili metode linearne, nelinearne in multiple regresijske analize, analizo variance in kovariance ter kontinjenčne teste.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4 Results and Discussion

4.1 Delež lesa z rdečim srcem v lesni zalogi sestoja

4.1 The Share of Red Heart Wood in a Stand's Growing Stock

Kot kazalec razširjenosti rdečega srca znotraj sestoja smo uporabili delež lesa, ki je rdeče obarvan (zaradi rdečega srca) v celotni lesni masi sestoja (RV%). Dobili smo ga na osnovi debelnih analiz vseh dreves na vzorčnih ploskvah. Pri vsakem drevesu smo na debelnih kolobarjih izmerili premer kolobarja ter premer rdečega srca.

Tako smo pri vsakem drevesu – odvisno od števila kolobarjev – dobili 6–10 točk, ki so kazale obliko debla ter ravno tako 6–10 točk vzdolž debla, ki so prikazovale razporeditev rdečega srca. Z rotiranjem poligonske črte, ki poteka skozi te točke, smo dobili volumen debla ter volumen telesa v deblu, ki je rdeče srce. Na temelju seštevka volumnov teles, ki imajo rdeče obarvan les in seštevka volumnov vseh debel na vzorčni ploskvi, smo izračunali odstotni delež

$$RV\% = \frac{\sum V_{RS}}{\sum V} \cdot 100,$$

kjer pomenijo:

$\sum V_{RS}$ = lesna masa, ki je obarvana zaradi rdečega srca pri vseh drevesih na vzorčni ploskvi,

$\sum V$ = lesna masa debel (deblvine) vseh dreves na vzorčni ploskvi.

V preglednici 2 so prikazane vrednosti RV% po rastiščnih enotah ter vzorčnih ploskvah. Poleg kazalnika RV% je v tabeli še srednji premer (v višini 1,3 m).

Kot je razvidno iz preglednice 2 vrednosti RV% variirajo v intervalu od 1,9% (Ses - F - Starod-Kras, Sežana in Lo - F - II - Šoštanj) do 21,8% (A - F_{typ}, Mošnjevce, Draga). Variiranje je bistveno manjše znotraj rastiščnih enot, zato smo upravičeno domnevali, da je delež lesa z rdečim srcem različen glede na rastišča. Analiza variance kot tudi analiza kovariance, kjer smo odstranili vpliv starosti sestoja in vpliv povprečnega prsnega premera (ta dva parametra bistveno vplivata na delež lesa z rdečim srcem), je našo domnevo tudi potrdila ob zelo majhnem tveganju ($\alpha < 0,001$). Srednje vrednosti RV% za posamezne rastiščne enote so prikazane v preglednici 2 v zadnji koloni (srednja vrednost RV%). Najnižjo vrednost imajo sestoji na rastiščih združbe Luzulo niveae - Fagetum pod Kaninom (Bovec) na nadmorski višini 1200 do 1270 m na apneni matični podlagi. Srednje starosti analiziranih sestojev so v razponu 137–161 let. Najvišji delež lesa z rdečim srcem, to je 18,82%, imajo sestoji bukve, stari od 123–160 let na rastiščih združbe Luzulo - Abieti - Fagetum. Nadmorska višina teh rastišč je 880–1040 m, matična podlaga pa kremenov keratofir. Ker je starost analiziranih sestojev na teh dveh rastiščnih enotah, ki imata ekstremne vrednosti RV%, približno enaka (to pa ima zelo velik vpliv na RV%), smo sklepali, da je lahko vzrok tej razliki le v enem izmed ekoloških dejavnikov. Najbolj očitna razlika med ekološkimi dejavniki v teh dveh rastiščnih enotah je matična podlaga. Zato smo vse rastiščne enote razvrstili v dve skupini, in sicer:

1. skupina z matično podlago apnenec in/ali dolomit
 2. skupina s kislo matično podlago (silikat).
- Vrednost RV% v 1. skupini (bazična ma-

Preglednica 2: Delež rdeče obarvanega lesa v lesni zalogi sestoja ter povprečni prsni premer
 Table 2: The Share of Red Coloured Timber in a Growing Stock of a Stand and the Mean Breast Height Diameter

Rastiščna enota Site unit	Kazalec Index	Vzorčna ploskev / Sample plot					Srednja vrednost The mean value RV %
		1	2	3	4	5	
1. Q - L - F	RV%	11,9	14,1	5,9	5,8	4,0	8,34
	D _{1,3}	45,0	53,2	46,3	42,1	38,9	
2. Ad. - F - I.	RV%	5,4	6,9	3,7	4,3	6,6	5,38
	D _{1,3}	32,7	33,5	30,5	33,7	31,9	
3. L - A - F	RV%	20,9	18,4	17,0	17,0	20,8	18,82
	D _{1,3}	43,2	42,7	48,2	45,8	55,1	
4. L - F	RV%	7,3	10,0	7,6	7,2	1,0	6,62
	D _{1,3}	43,3	46,7	44,5	45,6	42,0	
5. A - F maian,	RV%	8,3	5,2	4,8	7,4	2,4	5,62
	D _{1,3}	41,0	43,8	40,4	40,6	42,9	
6. Q - F	RV%	13,8	10,3	10,0	14,8	13,1	12,40
	D _{1,3}	46,8	44,7	40,2	42,3	45,8	
7. H - F	RV%	17,8	17,0	5,9	18,4	15,0	14,82
	D _{1,3}	46,5	50,1	43,6	47,6	44,5	
8. F - F	RV%	10,1	11,4	2,1	12,3	4,3	8,04
	D _{1,3}	54,7	53,8	37,9	48,5	38,3	
9. A - F typ.	RV%	21,8	15,1	11,2	14,0	11,6	14,74
	D _{1,3}	45,7	50,0	38,5	44,6	43,0	
10. B - F	RV%	17,0	16,7	17,0	18,8	8,0	15,50
	D _{1,3}	49,5	44,5	47,5	45,3	42,9	
11. Lo. - F - I.	RV%	9,2	12,4	9,3	12,8	7,5	10,24
	D _{1,3}	47,4	42,1	42,7	38,6	36,8	
12. Lniv. - F	RV%	4,0	3,7	2,6	4,1	2,3	3,34
	D _{1,3}	27,9	28,8	26,6	27,1	25,9	
13. An. - F	RV%	10,8	12,2	16,3	3,5	7,0	9,86
	D _{1,3}	34,2	34,5	34,3	31,5	34,0	
14. Ses. - F	RV%	4,5	2,0	3,7	6,0	1,9	3,62
	D _{1,3}	33,1	35,0	35,1	35,1	34,5	
15. Lo. - F - II.	RV%	7,4	5,6	4,5	5,1	1,9	4,9
	D _{1,3}	43,5	42,9	46,5	42,0	40,0	
16. E - F - I.	RV%	11,1	12,5	5,6	8,5	8,3	9,2
	D _{1,3}	36,7	36,6	34,0	33,8	38,8	
17. E - F - II.	RV%	10,4	11,0	10,4	12,5	10,6	10,98
	D _{1,3}	41,7	40,6	42,5	44,8	43,6	
18. Ad - F - II.	RV%	4,4	10,2	1,7	10,6	3,2	6,02
	D _{1,3}	26,3	30,3	24,7	27,7	22,4	

tična podlaga) znaša 8,26 %, v 2. skupini (silikatna) pa 11,76 %. Razlika je statistično značilna. Vendar pa vrednosti RV% v posameznih rastiščnih enotah kažejo, da je

matična podlaga le eden izmed vzrokov različne intenzivnosti pojavljanja rdečega srca in še daleč ne edini. Matična podlaga je lahko le dejavnik, ki omili ali pa okrepi vpliv

drugih dejavnikov, ki vplivajo na razširjenost rdečega srca. Zato smo vrsto nadaljnjih analiz izvedli ločeno po skupinah glede na matično podlago.

Z namenom, da dobimo vpogled, kateri dejavniki vplivajo na delež lesa z rdečim srcem znotraj sestoja, smo izračunali odvisnost RV% glede na starost sestoja (A), nadmorsko višino (ALT), lesno zalogo sestoja na vzorčni ploskvi (V), zgornjo višino (H_{top}) in srednji prsni premer ($D_{1,3}$). To odvisnost smo prikazali z multiplo linearno regresijo, v katero smo zajeli vsa analizirana rastišča.

Regresijska funkcija ima naslednjo vrednost

$$RV\% = -30,1132 + 0,1092 A + 0,0037 ALT + 0,1081 V + 0,3690 D_{1,3}$$

($R = 0,83$, $\alpha \leq 0,05$ za vse parametre v enačbi).

Kot vidimo, je iz enačbe izpadla zgornja višina, ki prikazuje boniteto rastišča. To pa ne pomeni, da rodovitnost ne vpliva na RV%. Med faktorialnimi znaki, ki so v enačbi na desni strani, obstaja tudi kolinearnost, ki ima za posledico, da lahko posamezen dejavnik izpade, čeprav vpliva na velikost rezultatnega znaka. V našem primeru obstaja določena kolinearnost med zgornjo višino, lesno zalogo in prsnim premerom.

4.2 Vpliv srednje starosti (A) in srednjega prsnega premera ($D_{1,3}$) sestoja na delež lesa z rdečim srcem (RV%)

4.2 The Impact of the Mean Age (A) and the Mean Breast-Height Diameter ($D_{1,3}$) of a Stand on the Share of Wood with Red Heart (RV%)

Rdeče srce nastane ob določenih pogojih pri določeni starosti in narašča hitreje kot premer debla. Ker je nastanek rdečega srca starostno pogojen fiziološki proces (SEELING 1992), mora obstajati tudi povezava oziroma odvisnost med deležem lesa z rdečim srcem (RV%) in starostjo sestoja. Po drugi strani pa obstaja tudi odvisnost med prsnim premerom dreves in deležem rdečega srca. Ni nujno, da je odvisnost posledica tesne povezanosti med starostjo in prsnim premerom (kolinearnost), lahko je zaradi večje razdalje od centralnega dela debla do

kambija. Vitalnost parenhimskih celic slabi z oddaljenostjo od kambija proti strženu (TORELLI 1974). Upadanje vitalnosti in parenhimskih celic je znak staranja, zato lahko domnevamo, da pri velikih prsnih premerih kljub nižji starosti vitalnost teh celic oslabi in ob določenih pogojih (mrz, dovod zunanega zraka, verjetno tudi velike izsušitve) pride do pospešenega staranja in s tem do hitrejše tvorbe rdečega srca.

Na temelju podatkov z analiziranih vzorčnih ploskev smo prišli do naslednjih odvisnosti:

$RV\% = -5,9060 + 0,1280 A$ ($r = 0,65$) na silikatnih rastiščih

$RV\% = -6,2840 + 0,1050 A$ ($r = 0,43$) na rastiščih apnenca in/ali dolomita.

Delež lesa z rdečim srcem je pri isti starosti večji na silikatni matični podlagi in se z naraščanjem starosti nekoliko hitreje povečuje. Tudi tesnost povezave je nekoliko večja na silikatih (Slika 1).

Odvisnost RV% od prsnega premera nam ponazarjata naslednji dve funkciji

$RV\% = -180,420 + 162,856 \cdot 1,0048^{D_{1,3}}$ ($R = 0,52$) na silikatu

$RV\% = -6,482 + 0,398 D_{1,3}$ ($r = 0,60$) na apnencu in/ali dolomitu.

Na silikatu narašča RV% z $D_{1,3}$ progresivno, na apnencu oz. dolomitu pa linearno.

Pri istem prsnem premeru imajo drevesa na silikatu več lesa z rdečim srcem in njegov delež s povečevanjem debeline dreves narašča bolj kot pa na apnencu oziroma dolomitu (Slika 2).

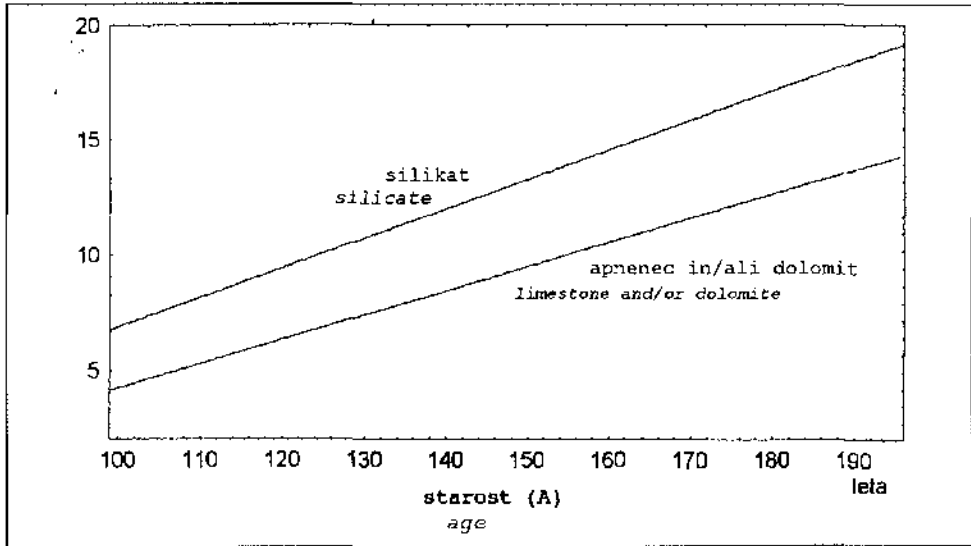
4.3 Vpliv zgornje višine sestoja (H_{top}) na delež lesa z rdečim srcem (RV%)

4.3 The Impact of the Top Height (H_{top}) on the Share of Wood with Red Heart (RV%)

Zgornja višina sestoja (H_{top}) je zelo dober kazalec proizvodne sposobnosti rastišča. Navadno vzamemo za merilo rastiščne produktivnosti zgornjo višino pri 100 letih – imenovano tudi rastiščni indeks (site index). V obravnavani analizi so sestoji stari od 94 do 196 let. V tem času se zgornja višina približuje svoji najvišji vrednosti, zato je lahko približno merilo proizvodne sposobnosti rastišča, hkrati pa nam do določene mere

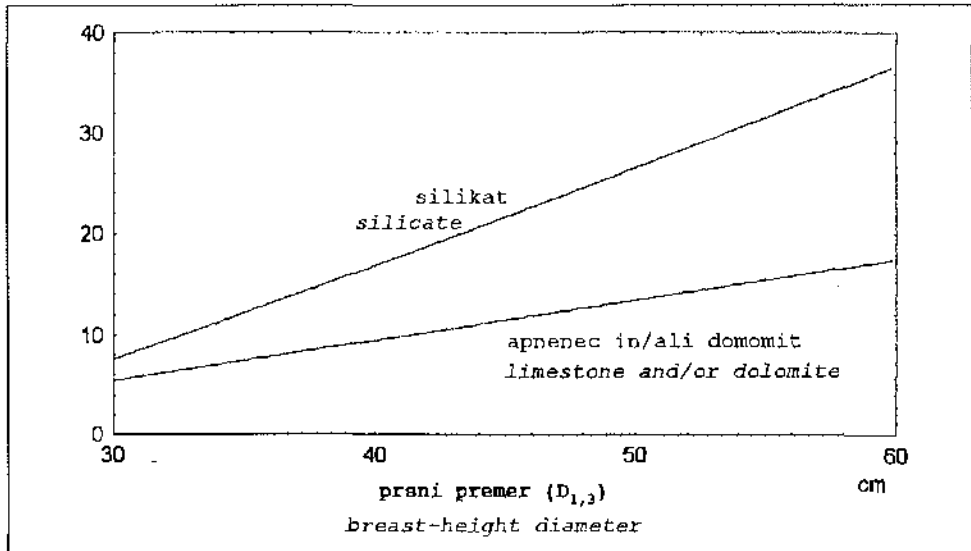
Slika 1: Vpliv starosti sestoja (A) na delež lesa z rdečim srcem (RV%)

Figure 1: The Impact of Stand Age (A) on the Share of Timber with Red Heart (RV%)



Slika 2: Vpliv srednjega prsnega premera ($D_{1,3}$) na delež lesa z rdečim srcem (RV%)

Figure 2: The Impact of Breast-Height Diameter ($D_{1,3}$) on the Share of Wood with Red Heart (RV%)



kaže tudi razvojno stopnjo sestoja. Če prikažemo odvisnost RV% od H_{top} pri različnih starostih in ne samo pri starosti 100 let (kar bi bilo tudi smiselno), dobimo učinek

kombiniranega vpliva produktivnosti rastišča razvojne starosti sestoja na delež RV%. S tem dobimo dober kazalec za ocenjevanje RV% tudi za tiste sestoje, kjer ne poznamo

starosti in debeline sestoja. Zgornjo višino namreč ocenimo zelo enostavno in zelo hitro z vzorcem 9 najdebelejših dreves na površini 9 arov.

Regresijska enačba za navedeno odvisnost se glasi:

$RV\% = -27,402 + 1,099 H_{top}$ ($r = 0,60$) na silikatu in

$RV\% = -2,289 + 0,355 H_{top}$ ($r = 0,46$) na apnencu in/ali dolomitu.

Z naraščanjem zgornje višine narašča tudi delež RV% (Slika 3).

Naraščanje RV% z H_{top} je hitrejše na silikatni matični podlagi, sam začetek nastajanja rdečega srca pa je pri nižji H_{top} na apnencu. Ta zakonitost velja samo za analizirana rastišča v Sloveniji, ker imamo bukove gozdove na silikatu le na tistih rastiščih, ki jih označuje tudi visoka proizvodna sposobnost. Vsi analizirani sestoji na silikatu imajo že pri nižjih starostih visoke zgornje višine. Povečevanje deleža rdečega srca z naraščanjem rodovitnosti so ugotovili tudi drugi raziskovalci (MAHLEK und HÖWECKE 1991 in TORELLI 1984 citirano po SEELING 1992).

4.4 Vpliv nadmorske višine rastišča (ALT) na delež lesa z rdečim srcem (RV%)

4.4 The Impact of Site Altitude (ALT) on the Share of Wood with Red Heart (RV%)

Pri izračunu odvisnosti med RV% in ALT smo dobili naslednji dve enačbi:

1. $RV\% = 55,8100 - 0,1462 (ALT) + 0,000112 (ALT)^2$ ($R = 0,650$), silikat

2. $RV\% = 13,1403 - 0,0052 (ALT)$ ($r = 0,289$), apnenec in/ali dolomit.

Delež lesa z rdečim srcem z nadmorsko višino narašča na silikatni matični podlagi in se zmanjšuje na apnenčasti oz. dolomitni matični podlagi (Slika 4).

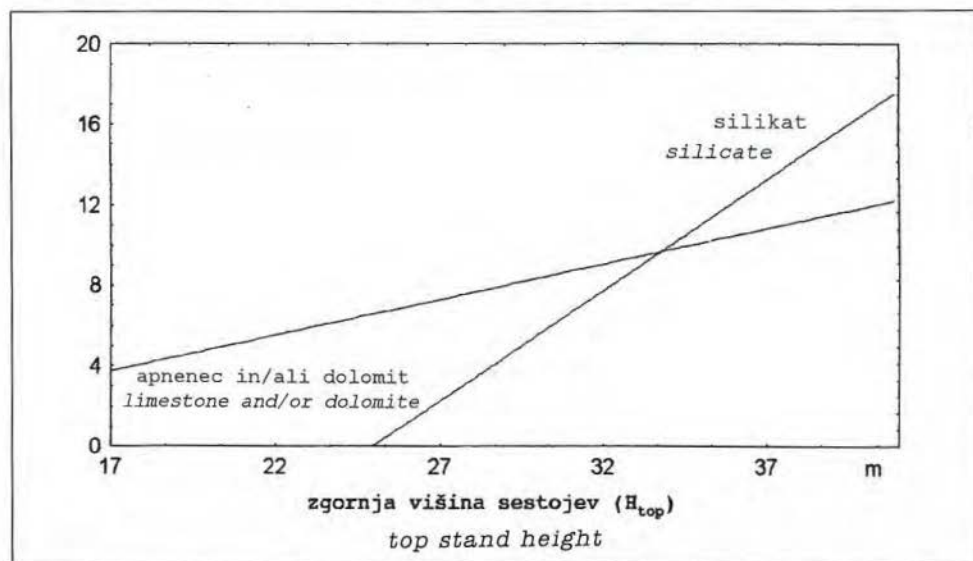
Ta pojav si lahko delno razlagamo tudi s tem, da so na apnencih v visokogorju manj produktivna rastišča, analizirana silikatna rastišča v višjih legah pa spadajo med zelo produktivna. Vendar je to lahko, kot je že poudarjeno, samo delna razlaga.

4.5 Vpliv višine lesne zaloge (V) na delež lesa z rdečim srcem (RV%)

4.5 The Impact of Growing Stock Quantity (V) on the Share of Wood with Red Heart (RV%)

Višina lesne zaloge je ponavadi - vsaj v

Slika 3: Vpliv zgornje višine sestojev (H_{top}) na delež lesa z rdečim srcem (RV%)
Figure 3: The Impact of the Top Height (H_{top}) on the Share of the Wood with Red Heart (RV%)



enomernih sestojih - povezana s številom dreves. Gostota sestoja pa vpliva na velikost razpoložljivega rastnega prostora in s tem na velikost krošnje. Gostota sestoja je posledica gojitvene obravnave sestojev, ta pa vpliva na razširjenost rdečega srca (MAHLER und HÖWECKE 1991).

Na naših analiziranih ploskvah smo med RV% in V (v m³/900m²) dobili naslednji povezavi:

1. RV% = 6,638 + 0,07 V (r = 0,129 - ni značilen), silikat

2. RV% = -2,233 + 0,191 V (r = 0,667), apnenec in/ali dolomit (Slika 5).

Zakaj je odvisnost na apnencu razmeroma tesna, na silikatu pa zelo ohlapna oziroma neznatna - v obeh primerih pa pozitivna, je za zdaj nepojasnjeno.

4.6 Vpliv značilnosti drevesa na razširjenost rdečega srca v deblu

4.6 The Impact of Tree Characteristics on the Occurrence of Red Heart in a Stem

4.6.1 Vpliv drevesne starosti na razširjenost rdečega srca

4.6.1 The Impact of Tree Age on the Occurrence of Red Heart

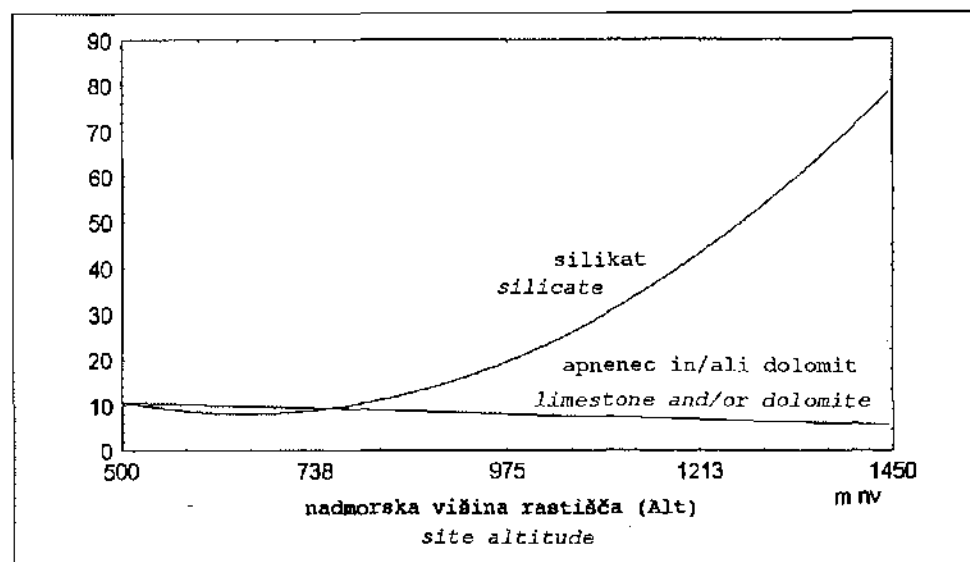
V prejšnjih razdelkih smo proučevali vpliv rastiščnih dejavnikov in sestojnih kazalnikov na delež lesa z rdečim srcem v sestoju. Z regresijskimi analizami smo sicer izluščili vrsto zakonitosti, ki pa so bile v večini primerov premalo tesne, da bi nam pojav pojasnile v zadostni meri. Zato bomo skušali v tem razdelku analizirati učinke drevesnih znakov (karakteristik) na razširjenost rdečega srca znotraj posameznega drevesa. Ker smo ugotovili veliko individualnost rastišč glede pojava rdečega srca, bomo analize o učinku drevesnih znakov izvedli za vsako rastiščno enoto posebej.

Ker smo ugotovili, da vplivajo na pojav rdečega srca nadmorska višina, rodovitnost in matična podlaga, vsaka rastiščna enota pa, se razlikuje v vrednostih vseh teh dejavnikov, je razumljivo, da mora potekati nadaljnja analiza na ravni rastišča.

Kot kazalec razširjenosti rdečega srca znotraj drevesa smo uporabili količnik (R_{1,3}) med premerom rdečega srca (D_{RS-1,3}) in premerom debla (D_{1,3}) v prsni višini

$$(R_{1,3}) \frac{D_{RS-1,3}}{D_{1,3}}$$

Slika 4: Vpliv nadmorske višine rastišča (Alt) na delež lesa z rdečim srcem (RV%)
Figure 4: The Impact of Site Altitude (ALT) on the Share of Wood with Red Heart (RV%)



Iz preglednice 3, ki kaže število dreves v posameznih razredih glede na starost drevja in sočasno glede na velikost (premer) rdečega srca, je razvidno, da ima rdeče srce 80 % analiziranih dreves. Okrog 50 % dreves pa ima rdeče srce, ki v premeru meri več kot 10 cm. V preglednici 4, kjer je prikazan delež rdečega srca glede na premer debla, pa lahko vidimo, da ima 22 % analiziranih dreves rdeče srce, ki zavzema več kot 40 % premera debla.

Iz preglednic 3 in 4 izhaja, da se lahko pojavi rdeče srce že pri starosti 40 let, torej v bistveno manjši starosti kot navaja Seeling (SEELING 1992). Analizirali smo tudi drevo, ki je staro nad 230 let in je še vedno brez rdečega srca. Le dober odstotek dreves ima rdeče srce, ki zavzema nad 80% premera debla. Zanimivo je, da je nekaj teh dreves razmeroma mladih, saj je njihova starost le nekaj več kot 100 let. V preglednici 3 in 4, ki sta sumarni preglednici za vsa rastišča, so razlike med rastišči zabrisane, zato so

razlike še nekoliko večje. Vendar so tudi razlike znotraj iste rastiščne enote še vedno velike.

Nekoliko bolj podroben vpogled v pojav rdečega srca daje preglednica 5. V njej lahko razberemo, da je pri mladem drevju na silikatu večje število dreves brez rdečega srca kot na apnencu (vse do starosti 139 let). Pri drevju, ki je starejše od 140 let, pa je ravno obratno, saj je na apnencu delež drevja brez rdečega srca še enkrat tolikšen kot na silikatu, zato je tudi delež lesne mase z rdečim srcem precej večji na silikatu, kar smo ugotovili že v prejšnjih razdelkih.

4.6.2 Razširjenost rdečega srca v različnih višinah debla

4.6.2 The Occurrence of Red Heart at Various Stem Heights

V raziskavi smo nekoliko podrobneje analizirali rdeče srce na panju in v prsni višini debla. Rezultati so prikazani v preglednici 6.

Preglednica 3: Frekvenčne porazdelitve dreves glede na premer rdečega srca ($D_{RS-1,3}$) in glede na starost (A) (vsa rastišča skupaj)

Table 3: Frequency Distribution of Trees as to Red Heart Diameter ($D_{RS-1,3}$) and as to the Age (A) (all sites together)

Starost 10-letni razredi Age - 10-year classes	Premer rdečega srca (10 cm razredi) / Red heart diameter (10 cm classes)								Skupaj Total
	0	0,1-10	10,1-20	20,1-30	30,1-40	40,1-50	50,1-60	nad 60	
do 49	0	1	0	0	0	0	0	0	1
50-59	5	0	0	0	0	0	0	0	5
60-69	15	9	0	0	0	0	0	0	24
70-79	34	21	0	0	0	0	0	0	55
80-89	52	30	0	0	0	0	0	0	82
90-99	72	58	4	0	0	0	0	0	134
100-109	70	112	31	4	5	0	0	0	222
110-119	73	161	59	15	2	0	0	1	311
120-129	62	170	46	11	2	0	0	0	291
130-139	133	284	138	46	9	1	3	0	614
140-149	78	282	125	34	11	0	0	0	530
150-159	66	219	139	35	9	3	0	0	471
160-169	43	145	81	30	9	1	2	0	311
170-179	20	74	72	26	8	2	2	0	204
180-189	4	56	46	29	8	2	0	0	145
190-199	2	36	32	22	8	1	0	1	102
200-209	2	14	19	7	1	0	0	1	44
210-219	0	14	8	6	1	1	1	0	31
220-229	0	7	8	8	2	0	0	0	25
230-239	1	3	7	3	0	0	0	0	14
240-249	0	1	7	1	2	0	1	0	12
nad 250	0	1	1	2	0	1	0	1	6
Skupaj	732	1698	823	279	77	12	9	4	3634

Preglednica 4: Frekvenčna porazdelitev dreves glede na delež rdečega srca ($R_{1,3}$) v prsnem premeru in glede na starost (A) (vsa rastišča skupaj)Table 4: Frequency Distribution of Trees as to the Share of Red Heart ($R_{1,3}$) at Breast Height Diameter and as to the Age (A) (all sites together)

Starost 10-letni razredi Age 10-year classes	Delež rdečega srca ($R_{1,3}$ razredi) / The share of red heart ($R_{1,3}$ classes)						Skupaj Total
	0	0,01–0,2	0,21–0,40	0,41–0,60	0,61–0,80	0,81–1,00	
do 49	0	0	0	1	0	0	1
50–59	5	0	0	0	0	0	5
60–69	15	4	1	3	1	0	24
70–79	34	18	2	1	0	0	55
80–89	52	18	7	3	2	0	82
90–99	72	34	16	10	2	0	134
100–109	70	98	27	13	10	4	222
110–119	73	138	56	31	10	3	311
120–129	62	139	47	33	8	2	291
130–139	133	229	140	87	17	8	614
140–149	78	206	144	81	14	7	530
150–159	66	142	149	91	21	2	471
160–169	43	100	77	73	13	5	311
170–179	20	42	74	50	14	4	204
180–189	4	32	48	48	10	3	145
190–199	2	25	27	37	9	2	102
200–209	2	7	17	16	2	0	44
210–219	0	10	7	11	2	1	31
220–229	0	5	8	8	4	0	25
230–239	1	2	7	3	1	0	14
240–249	0	1	7	1	2	1	12
nad 250	0	0	1	3	2	0	6
Skupaj	732	1250	862	604	144	42	3634

Preglednica 5: Učinek starosti drevesa (A) in prsnega premera ($D_{1,3}$) na število dreves z rdečim srcemTable 5: The Effect of Tree Age (A) and Breast Height Diameter ($D_{1,3}$) on the Number of Trees with Red Heart

Rastišna enota Site unit		Število dreves in njihov delež / The number of trees and their share (%)				
		Starost / Age			Prsni premer / Breast-Height Diameter	
		40–79 let	40–139 let	140–280 let	$D_{1,3} < 40$ cm	$D_{1,3} \geq 40$ cm
silikat silicate	brez rdečega srca excl. red heart	24 (77 %)	191 (37 %)	15 (6 %)	151 (38 %)	55 (14 %)
	z rdečim srcem incl. red heart	7 (23 %)	331 (63 %)	255 (94 %)	246 (62 %)	340 (86 %)
	skupaj / total	31 (100 %)	522 (100 %)	270 (100 %)	397 (100 %)	395 (100 %)
apnec in/all dolomit limestone and/or dolomite	brez rdečega srca excl. red heart	24 (44 %)	325 (27 %)	201 (12 %)	497 (23 %)	29 (4 %)
	z rdečim srcem incl. red heart	30 (56 %)	892 (73 %)	1424 (88 %)	1637 (77 %)	679 (96 %)
	skupaj / total	54 (100 %)	1217 (100 %)	1625 (100 %)	2134 (100 %)	708 (100 %)

Preglednica 6: Srednje vrednosti premerov rdečega srca ($D_{RS-1,3}$ in $D_{RS-0,3}$) in njun delež ($R_{1,3}$ in $R_{0,3}$) v drevesni višini 0,3 ter 1,3 m

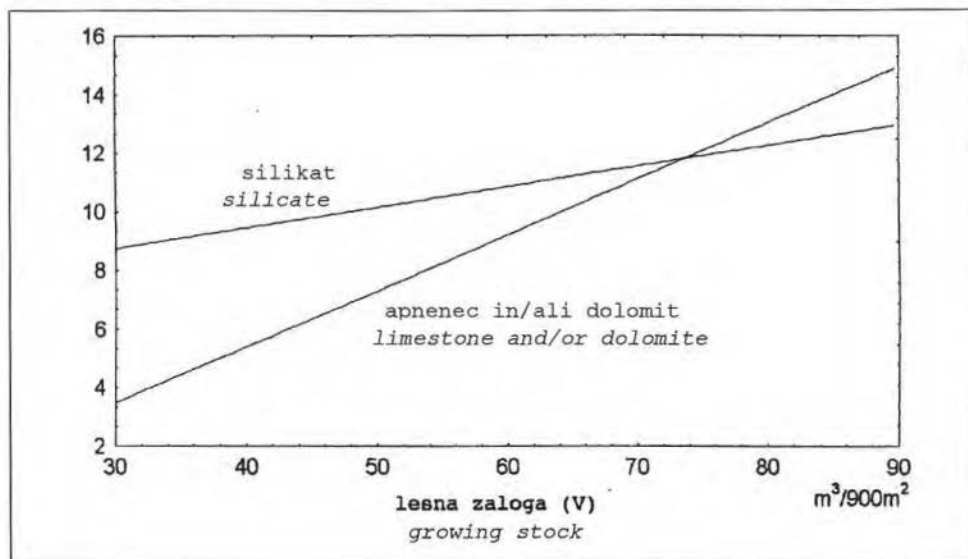
Table 6: The Mean Red Heart Values ($D_{RS-1.3}$ and $D_{RS-0.3}$) and Their Share ($R_{1.3}$ and $R_{0.3}$) at a Tree Height of 0.3 and 1.3 m

Rastiščna enota Site unit	Z drevesi $D_{RS-1,3} = 0$ incl. $D_{RS-1,3} = 0$ trees				Brez dreves $D_{RS-1,3} = 0$ excl. $D_{RS-1,3} = 0$ trees			
	$R_{0,3}$	$R_{1,3}$	$D_{RS-0,3}$	$D_{RS-1,3}$	$R_{0,3}$	$R_{1,3}$	$D_{RS-0,3}$	$D_{RS-1,3}$
1. Q - L - F	0,115	0,180	7,3	8,3	0,174	0,301	11,5	13,9
2. Ad. - F - I.	0,127	0,217	5,3	6,8	0,131	0,232	5,5	7,7
3. L - A - F	0,304	0,405	15,2	16,4	0,314	0,429	15,9	17,3
4. L - F	0,087	0,162	4,8	7,1	0,098	0,210	5,6	9,2
5. A - F maian.	0,107	0,213	6,0	8,9	0,112	0,223	6,4	9,7
6. Q - F	0,153	0,321	9,4	13,6	0,161	0,339	9,9	14,4
7. H - F	0,254	0,349	15,8	15,0	0,262	0,395	16,4	17,0
8. F - F	0,089	0,112	5,7	5,8	0,143	0,247	10,2	12,7
9. A - F typ.	0,262	0,366	13,3	14,6	0,273	0,384	13,9	15,3
10. B - F	0,251	0,343	13,3	14,7	0,255	0,351	13,5	15,1
11. Lo. - F - I.	0,185	0,257	9,6	10,5	0,191	0,269	10,0	11,0
12. L niv. - F	0,119	0,141	3,7	3,5	0,130	0,171	4,1	4,3
13. An. - F	0,151	0,257	7,2	9,0	0,206	0,357	9,9	12,4
14. Ses. - F	0,145	0,145	6,3	6,4	0,160	0,177	7,4	5,6
15. Lo. - F - II	0,097	0,133	5,1	5,9	0,106	0,159	5,8	7,1
16. E - F - I.	0,183	0,242	8,8	9,0	0,187	0,251	9,0	9,4
17. E - F - II.	0,113	0,217	6,5	9,7	0,182	0,355	10,5	15,9
18. Ad - F - II.	0,156	0,189	5,2	5,2	0,250	0,356	8,7	9,7

$R_{1,3}$, $R_{0,3}$, $D_{RS-1,3}$, $D_{RS-0,3}$ so povprečne vrednosti za $R_{1,3}$, $R_{0,3}$, $D_{RS-1,3}$, $D_{RS-0,3}$
are the mean values for

Slika 5: Vpliv lesne zaloga sestoja (V) na delež lesa z rdečim srcem ($RV\%$)

Figure 5: The Impact of Growing Stock Quantity (V) on the Share of Wood with Red Heart ($RV\%$)



V tabeli so izračunane povprečne vrednosti prikazane v dveh različicah, in sicer: prvič so v izračunu vzeta vsa drevesa, v drugem primeru pa so izpuščena drevesa, ki niso imela rdečega srca. Iz preglednice je razvidno, da je premer rdečega srca v prsni višini večji kot premer na panju. Pri prikazu deležev rdečega srca se kaže to povečanje še v veliko večji meri. Ta ugotovitev se ujema z ugotovitvijo drugih avtorjev ter z rezultati naših raziskav, ki so bile izvedene pri bukvi v prebiralnem gozdu (KOTAR 1993). Rdeče srce ima vzdolž debla vretenasto obliko; z višino debla se povečuje in potem od določene višine naprej spet zmanjšuje. Odvisnost med $R_{1,3}$ in $R_{0,3}$ je linearna, korelacijski koeficienti v analiziranih rastiščih pa so na intervalu $0,50 - 0,80$. Podobno velja tudi za odvisnosti med $D_{RS-1,3}$ in $D_{RS-0,3}$, le da se korelacijski koeficienti gibljejo na širšem intervalu ($0,40 \leq r \leq 0,85$). Regresijske enačbe, ki kažejo te odvisnosti, nam omogočajo izračun premera rdečega srca v višini 1,3 m, če imamo premer rdečega srca na panju, in to ločeno po rastiščih.

4.6.3 Vpliv starosti drevesa na premer rdečega srca v višini 1,3 m

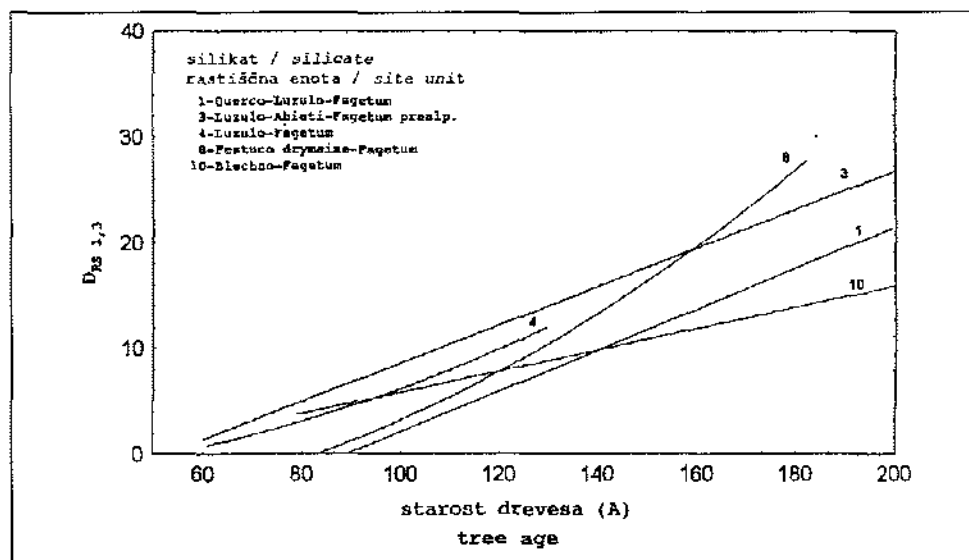
4.6.3 The Impact of Tree Age on the Red Heart Diameter at the Height of 1.3m

Starost drevesa vpliva na premer rdečega srca različno glede na rastišče. To je grafično prikazano na sliki 6a in 6b.

Kot je razvidno iz slike, so odvisnosti linearne in jih ponazarja premice. Premice imajo isto dolžino starostnega intervala, kot so jo imela analizirana drevesa. Izjema so tiste rastiščne enote, v katerih so bila posamezna drevesa starejša od 200 let. Tu smo zaradi preglednosti premico izrisali samo do 200 let. (Če bi npr. izrisali premico do 280 let, bi morali skrajšati obcisno os, s tem pa bi povečali strmino premic, kar bi vodilo do nepreglednosti na tistih rastiščih, kjer je bil razmik v starosti analiziranih dreves majhen (npr. rastiščna enota 17) (Slika 6a in 6b).

V preglednici 7 so regresijske enačbe, ki kažejo odvisnost premera rdečega srca ($D_{RS-1,3}$) od starosti ter povprečno starost analiziranih dreves v posamezni rastiščni enoti. Iz preglednice je razvidno tudi število

Slika 6a: Vpliv starosti drevesa (A) na velikost rdečega srca $D_{RS-1,3}$
Figure 6a: The Impact of Tree Age (A) on the Red Heart Diameter $D_{RS-1,3}$



vseh analiziranih dreves ter število dreves in njihov delež po posameznih enotah.

Najmanjši delež dreves z rdečim srcem ima enota št. 8, to je *Festuco drimeiae* - *Fagetum*. Povprečna starost analiziranih dreves je sorazmerno nizka (109), vendar pa ima enota št. 15 - *Lamio orvalae* - *Fagetum* II. (Šoštanj) pri povprečni starosti 104,3 let delež dreves z rdečim srcem kar 83%. Ta visoki delež bi verjetno lahko povežali z veliko emisijo SO_2 . Drugi najmanjši delež dreves z rdečim srcem (53%) ima enota 18 *Adenostylo* - *Fagetum* (Ždroclje - Snežnik), čeprav je starost dreves kar 156,1. Ta enota je zelo oddaljena od večjih emisij SO_2 . Zanimiva je enota št. 12, katere sestoj (*Luzulo niveae* - *Fagetum*) ima razmeroma visoko starost in visok delež dreves z rdečim srcem (82%), hkrati pa zelo majhen delež lesa z rdečim srcem ($RV\% = 2,3$ do $4,0$). Tu ima večina dreves rdeče srce, ki pa je zelo majhnega premera (tudi delež rdečega srca je izredno majhen). Ti sestoji so pod Kaninom, ki je pod vplivom daljinskega transporta SO_2 iz Italije. Lahko pa je velik delež dreves z rdečim srcem posledica pogostih manjših poškodb drevja. Tu so

pogosti viharji in snežni plazovi.

Rezultati še ne potrjujejo domneve, da je na območjih, kjer so velike koncentracije SO_2 , rdeče srce bolj razširjeno. Za potrditev te podmene so potrebne še dodatne analize.

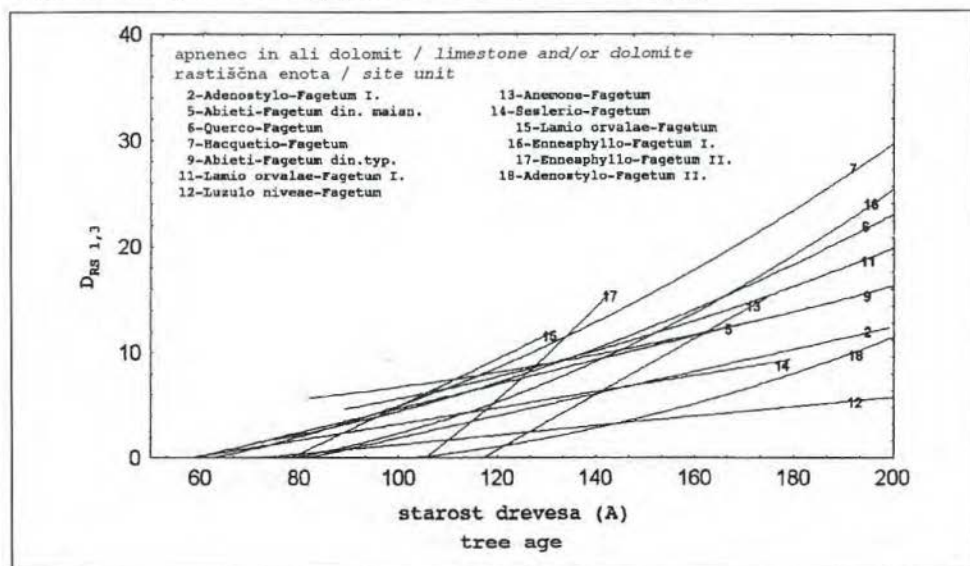
4.7 Vpliv socialnega statusa drevesa in velikosti krošnje na razširjenost rdečega srca

4.7 The Impact of a Tree Social Status and Tree Crown Size on the Occurrence of Red Heart

Pri analizi vzorčnih ploskev smo vsako drevo uvrstili v pripadajoči socialni razred ter vsakemu drevesu ocenili velikost krošnje. Pri uvrščanju v socialne razrede smo uporabili Krftovo klasifikacijo, ki razvršča drevje v 5 razredov, in sicer: 1 - nadvladajoča drevesa, 2 - vladajoča, 3 - sovladajoča, 4 - potisnjena, 5 - obvladana. Krošnje pa smo razvrstili v 5 velikostnih razredov, in sicer: 1 - krošnja je prevelika in zelo bujna, 2 - krošnja je normalno velika in simetrična, 3 - krošnja je srednje velika in asimetrična, 4 - krošnja je majhna, 5 - krošnja je zelo majhna (ASSMANN 1961).

Slika 6b: Vpliv starosti drevesa (A) na velikost rdečega srca $D_{RS1,3}$

Figure 6b: The Impact of Tree Age (A) on the Red Heart Diameter $D_{RS1,3}$



Rezultati analize so predstavljeni v preglednici 8. Prikazano je število dreves glede na socialni razred ter glede na delež rdečega srca ($R_{1,3}$).

Frekvenca v prvem razredu (1. vrsta) nam daje število dreves, ki nimajo rdečega srca glede na socialni razred. V šesti vrstici pa je število dreves, ki imajo delež rdečega srca nad 80% ter njihova razmestitev po socialnih razredih.

Podobno sta sestavljeni tabeli 9a in 9b, le da so tu frekvence glede na velikost krošnje.

Ker je bilo v analizi izredno malo dreves s preveliko krošnjo, smo prva dva razreda združili. Podobno smo združili tudi razred majhnih krošenj z razredom zelo majhnih krošenj.

Kontingenčni preglednici 8 in 9a nam omogočata preskus podmene o neodvisnosti

porazdelitve dreves glede na socialni status in delež rdečega srca oziroma glede na velikost krošnje ter delež rdečega srca. Podmena o neodvisnosti je zavržena z izredno majhnim tveganjem ($\chi^2 = 322,67$ pri 10 stopinjah prostosti). Test smo izvedli še posebej za vsako rastiščno enoto, vendar smo dobili podobne rezultate. V socialnem razredu 4+5 je število dreves brez rdečega srca večje od pričakovanega pri neodvisni porazdelitvi dreves glede na proučevana znaka. Ravno nasprotno je v razredu 1+2. Vendar pa je rezultat posledica raznodobnosti sestojja; v 4 in 5 socialnem razredu so mlajša drevesa, zato je delež rdečega srca tu manjši.

Zato smo izvedli še posebej test, kjer smo upoštevali samo drevesa, ki so v 1., 2. in 3. socialnem razredu. S tem smo proučevano populacijo glede starosti homogenizirali.

Preglednica 7: Odvisnost premera rdečega srca ($D_{RS-1,3}$) od starosti (A) ter delež dreves z rdečim srcem

Table 7: The Dependence of Red Heart Diameter ($D_{RS-1,3}$) on the Age (A) and the Share of Trees with RedHeart

Rastiščna enota Site unit	Regressijska enačba Regression equation $D_{RS-1,3} =$ premer rdečega srca v cm red heart diameter in cm A = starost v letih age in years	r oziora R rorR	Povprečna starost analiziranih dreves The average age of the trees	Število analiziranih dreves v rastiščni enoti The number of the trees analysed in a site unit	
				z rdečim srcem with red heart (%) analysed	vsa drevesa trees total
1. Q-L-F	$D_{RS-1,3} = 17,273 + 0,194A$	0,153	131,8	81 (60 %)	136
2. Ad.-F-I.	$D_{RS-1,3} = -8,577 + 0,105A$	0,326	145,9	283 (93 %)	303
3. L-A-F	$D_{RS-1,3} = -9,495 + 0,181A$	0,456	142,8	174 (90 %)	184
4. L-F	$D_{RS-1,3} = -2,388 + 0,000859A^2$	0,249	104,1	112 (77 %)	145
5. A-F maian.	$D_{RS-1,3} = -6,764 + 0,115A$	0,309	136,5	109 (92 %)	119
6. Q-F	$D_{RS-1,3} = -1,740 + 0,000619A^2$	0,403	156,3	156 (95 %)	165
7. H-F	$D_{RS-1,3} = -3,243 + 0,000820A^2$	0,666	145,9	142 (88 %)	161
8. F-F	$D_{RS-1,3} = -7,288 + 0,00110A^2$	0,587	109,0	87 (45 %)	192
9. A-F typ.	$D_{RS-1,3} = -3,581 + 0,000318A^2$	0,426	182,6	144 (95 %)	151
10. B-F	$D_{RS-1,3} = -4,221 + 0,101A$	0,255	187,9	132 (98 %)	135
11. L o.-F-I.	$D_{RS-1,3} = -0,395 + 0,000472A^2$	0,329	140,9	152 (96 %)	159
12. L niv.-F	$D_{RS-1,3} = -3,263 + 0,045A$	0,323	149,6	335 (82 %)	408
13. An.-F	$D_{RS-1,3} = -31,009 + 0,265A$	0,287	150,2	139 (71 %)	197
14. Ses.-F	$D_{RS-1,3} = -4,460 + 0,077A$	0,394	117,8	167 (82 %)	204
15. L o.-F-II	$D_{RS-1,3} = -17,666 + 0,226A$	0,442	104,3	129 (83 %)	155
16. E-F-I.	$D_{RS-1,3} = -0,915 - 0,066A + 0,000986A^2$	0,581	136,0	248 (96 %)	257
17. E-F-II.	$D_{RS-1,3} = 18,688 + 0,00168A^2$	0,336	129,5	102 (61 %)	167
18. Ad-F-II.	$D_{RS-1,3} = 1,8210,088A + 0,000681A^2$	0,594	156,1	210 (53 %)	396

Preglednica 8: Pogostnost dreves glede na socialni razred ter glede na delež rdečega srca ($R_{1,3}$)
 Table 8: The Frequency of Trees as to the Social Class and the Share of Red Heart ($R_{1,3}$)

Delež rdečega srca Red heart share	Socialni razred / Social class				Skupaj Total
	1	2	3	4+5	
$R_{1,3} = 0$	9	232	181	310	732
$0 < R_{1,3} < 0,2$	38	648	327	237	1250
$0,2 \leq R_{1,3} < 0,4$	55	541	156	110	862
$0,4 \leq R_{1,3} < 0,6$	25	353	145	81	604
$0,6 \leq R_{1,3} < 0,8$	7	78	33	26	144
$0,8 \leq R_{1,3} \leq 1,0$	3	18	13	8	42
Skupaj	137	1870	855	772	3634

Preglednica 9a: Število dreves po velikosti krošnje in deležu rdečega srca (vsa drevesa - vseh socialnih razredov)

Table 9a: The Number of Trees by the Tree Crown Size and Red Heart Size (all trees - from all social classes)

Delež rdečega srca Red heart share	Velikost krošnje Tree crown size			Skupaj Total
	1+2	3	4+5	
$R = 0$	63	113	556	732
$0 < R < 0,2$	237	328	685	1250
$0,2 \leq R < 0,4$	247	258	357	862
$0,4 \leq R < 0,6$	129	183	292	604
$0,6 \leq R < 0,8$	33	30	81	144
$0,8 \leq R \leq 1,0$	6	11	25	42
Skupaj / Total	715	923	1996	3634

Preglednica 9b: Število dreves po velikosti krošnje in deležu rdečega srca. Drevesa 1., 2. in 3. socialnega razreda po Kraftu.

Table 9b: The Number of Trees by the Tree Crown Size and the Share of Red Heart. The Trees of the 1st, 2nd and 3rd social class according to Kraft.

Delež rdečega srca Red heart share	Velikost krošnje Tree crown size			Skupaj Total
	1+2	3	4+5	
$R_{1,3} = 0$	59	104	259	422
$0 < R < 0,2$	237	325	451	1013
$0,2 \leq R < 0,4$	246	258	248	752
$0,4 \leq R < 0,6$	128	180	215	523
$0,6 \leq R < 0,8$	33	30	55	118
$0,8 \leq R \leq 1,0$	6	11	17	34
Skupaj / Total	709	908	1245	2862

Podmena o neodvisnosti porazdelitve je bila zavržena v 15 rastiščnih enotah. S tem je dokazana odvisnost med deležem rdečega srca ter socialnim razredom. Podobno sta tudi odvisna delež rdečega srca in velikost krošnje, če smo vzeli v izračun samo drevesa 1., 2. in 3. socialnega razreda (preglednica 9b).

Če bi s testi preskusili drevesa vseh socialnih razredov, bi zaradi manjše starosti dreves v spodnjih dveh socialnih razredih prišli do napačnega sklepa, da imajo drevesa z velikimi krošnjami tudi večji delež rdečega srca. Če pa vzamemo drevesa zgornjih treh socialnih razredov (1., 2., 3.), ki so tudi približno enako stara, pa se sklep glasi: Drevesa z zelo majhno in majhno krošnjo imajo večjo frekvenco v razredih z večjim deležem rdečega srca ($R_{1,3} > 0,6$), kot bi bila frekvenca ob neodvisnosti rdečega srca od velikosti krošnje. Ta ugotovitev potrjuje tudi ugotovitve drugih avtorjev (TORELLI 1974).

5 SKLEP 5 CONCLUSION

Analiza, ki smo jo izvedli v bukovih gozdovih na 18 rastiščnih enotah vodi k naslednjim sklepom:

1. Pojav rdečega srca je dolgotrajen proces, ki je starostno pogojen. Rdeče srce se lahko pojavi na posameznih rastiščih pod določenimi pogoji že pri starosti drevesa 40 let.

2. Začetek nastajanja rdečega srca in njegova velikost sta rastiščno pogojena. Med rastišči so velike razlike, ki pa jih ne moremo

vedno pripisati posameznim rastiščnim dejavnikom. Tudi v primeru rdečega srca učinkuje rastišče kot kompleks dejavnikov. Prvo podmeno, ki smo jo postavili ob raziskavi, je analiza potrdila.

3. Z analizo smo ugotovili, da na začetek pojava in/ali delež rdečega srca vplivajo naslednji rastiščni dejavniki:

- a – nadmorska višina rastišča,
- b – proizvodna sposobnost rastišča,
- c – matična podlaga.

S to ugotovitvijo je potrjena tudi druga podmena.

4. Na delež rdečega srca v lesni masi vplivajo naslednji sestojni kazalniki: starost sestoja, gostota sestoja, povprečni prsni premer.

S tem je potrjena tretja podmena.

5. Delež rdečega srca in premer rdečega srca sta v povprečju večja v prsni višini dreves, kot na panju. S tem potrjujemo šesto podmeno o vretenasti porazdelitvi rdečega srca vzdolž debla.

6. Podmena o večjem deležu rdečega srca na območjih z bolj onesnaženim zrakom ni zanesljivo potrjena, vendar pa rezultati analiz na nekaterih rastiščih kažejo, da je lahko onesnažen zrak vzrok zgodnejšemu in bolj intenzivnemu pojavljanju rdečega srca. Zato je nujno nadaljevati z raziskavami v tej smeri (peta podmena).

7. Obstaja povezava med velikostjo krošnje in deležem rdečega srca. Drevesa z majhno in zelo majhno krošnjo imajo večji delež rdečega srca. Pri tem testu smo upoštevali samo tista drevesa, ki tvorijo streho sestoja (četrta podmena).

8. Individualnost bukke glede pojava rdečega srca je izredno velika. Vsi ugotovljeni znaki, ki vplivajo na pojav in velikost rdečega srca, še vedno niso zadosti zanesljivi, da bi s njimi lahko natančno napovedali, ali je v nekem drevesu rdeče srce in kolikšen je njegov delež v deblu. Za bolj natančno napovedovanje bo potrebno pritegniti še druge znake, ki smo jih zasledili na drevju, ki je imelo velik delež rdečega srca. Tako smo pri drevju, ki je imelo v krošnji ali zgornjem delu debla odebelitve zaradi zaraslih ran, ko so se odlomile večje veje, ali pa pri drevju, ki je imelo žmule, vedno našli močno izraženo rdeče srce.

Če na temelju teh ugotovitev skušamo določiti ukrepe v gozdu, ki naj bi vodili k čimmanjšemu deležu rdečega srca, vidimo, da so le-ti maloštevilni.

Kot prvi ukrep naj navedemo intenzivno redčenje, to je predvsem zgoden začetek in pogosto vračanje. S tem dosežemo željeni premer debla pri nižjih starostih. V intenzivno redčenih sestojih so krošnje dreves večje in bolj simetrične, kar vodi k manjšemu deležu rdečega srca. Simetrične krošnje so manj ogrožene zaradi poškodb, ki so pomemben dejavnik pri tvorbi rdečega srca. V prebiralnem gozdu se bomo na rastiščih, kjer je pojav rdečega srca bolj pogost in njegov delež velik že pri manjših debelinah, odpovedali velikim končnim dimenzijam. V tem gozdu je še ena možnost, da se izognemo velikemu deležu rdečega srca, in sicer skrajšanje dobe čakanja oziroma zasenčitve. Vendar pa se lahko v tem primeru zmanjša kakovost debel. V bistvu v boju proti rdečemu srcu nimamo gozdarji pravega orožja in lahko zato le upamo, da bodo sčasoma postale razlike v ceni med "rdečim" in "belim" lesom bukke vse manjše, saj je rdeče srce - dokler je zdravo - le estetska napaka, ki ne zmanjšuje tehničnih lastnosti lesa.

ZAHVALA

V raziskavi bukovih gozdov so sodelovali številni gozdarji skoraj z vseh nekdanjih gozdnih gospodarstev. Iz pregleda rastiščnih enot je razvidno, da smo izvedli analize v večini gozdnih območij, zagotovo pa povsod tam, kjer je bukev med pomembnejšimi drevesnimi vrstami. Vsem - preveč jih je, da bi jih naštel - ki so sodelovali, se najlepše zahvaljujem. Posebej se želim zahvaliti le Gozdnemu gospodarstvu Novo mesto, in to direktorju mag. Tonetu Šepcu in Jerneju Piškurju dipl.ing., ki sta omogočila izvedbo dodatnih analiz. Na tem območju smo z njihovimi sodelavci izvedli analize na 15 ploskvah od skupnega števila 90, poleg tega pa zelo veliko raziskavo o rdečem srcu v prebiralnem gozdu ter dodatne analize posameznih dreves. Iskrena hvala za vsestransko pomoč in veliko razumevanje. Zahvala tudi Ministrstvu za znanost in tehnologijo ter Ministrstvu za kmetijstvo,

gozdarstvo in prehrano, ki sta financirali raziskovalni projekt, s katerim je bila izvedena predložena raziskava.

POVZETEK

Rdeče srce pri bukvi še vedno pomeni v tem času pomembno estetsko napako lesa in zato znižuje njegovo vrednost. V težnji po čimvečji vrednostni proizvodnji lesa nam je pojav rdečega srca precejšnja ovira. Čeprav je ugotovljeno, da je rdeče srce fiziološki in ne patološki pojav, ki nastopi v določeni starosti, sta njegov začetek in njegova hitrost napredovanja odvisna še od cele vrste rastiščnih dejavnikov, sestojna in drevesne zgradbe.

Z namenom, da ugotovimo, kolikšen in kakšen vpliv imajo ti dejavniki na intenzivnost pojavljanja rdečega srca, smo v Sloveniji izvedli obširno raziskavo v 18 rastiščnih enotah, kjer je bukev glavna ali pa pomembna graditeljica gozda. Raziskava je bila izvedena kot statistični poskus s petimi ponovitvami. Tako je bilo skupaj analiziranih 90 ploskev velikosti 30 x 30 m. Vzorčne ploskve smo naključno izbrali v optimalni razvojni stopnji (debeljak). Izbrani sestoji so bili stari med 94 do 196 let. Vsa drevesa na vzorčnih ploskvah smo posekali, debela razžagali na 6 - 10 delov ter na prečnih prerezhih izmerili premere rdečega srca. Ti podatki so služili za ugotavljanje zakonitosti, ki vladajo med pojavom rdečega srca ter rastiščnimi dejavniki, sestojnimi kazalniki in drevesnimi značilnostmi.

Ugotovljeno je bilo, da so razlike v začetku pojavljanja rdečega srca in njegovemu deležu med rastiščnimi enotami statistično značilne.

Delež lesa z rdečim srcem narašča z rodovitnostjo rastišča. Pomembno vlogo ima tudi matična kamnina. Na silikatih je delež rdečega srca večji kot na apnencu in dolomitu. Na silikatu se delež rdečega srca povečuje z nadmorsko višino rastišča, nasprotno pa se na apnencu in dolomitu celo zmanjšuje.

Od kazalnikov, ki označujejo sestojno zgradbo, vplivajo na delež lesa z rdečim srcem srednja starost sestoja, gostota sestoja in povprečni prsni premer. S povečevanjem njihove vrednosti se povečuje tudi delež lesa z rdečim srcem.

Čeprav smo ugotovili velike razlike med rastišči, je glede pojavnosti rdečega srca velika razlika med drevesi znotraj istega rastišča in znotraj istega sestoja (ista vzorčna ploskev). Tako vpliva na delež lesa z rdečim srcem znotraj istega drevesa njegova starost in velikost krošnje. Pri posameznih drevesih se pojavi rdeče srce že pri 40 letih, imamo pa tudi drevesa, ki pri 239 letih še niso imela rdečega srca. Tista drevesa, ki imajo zelo majhne in majhne krošnje, imajo večji delež lesa z rdečim srcem. Pri tem izračunu so bila upoštevana le tista drevesa, ki tvorijo streho sestoja (stand canopy) in so približno enako stara.

Rdeče srce se vzdolž debla pojavlja v obliki vretena, kar pomeni, da je njegov premer na panju manjši kot v višini nekaj metrov nad tlemi, potem pa se spet zmanjšuje.

Gozdovi v neposredni bližini velikega polutanta SO_2 imajo izredno velik delež rdečega srca, zato upravičeno domnevamo, da visoke koncentracije SO_2 pospešujejo nastanek rdečega srca. Vendar bo potrebno to domnevo še potrditi z nadaljnimi raziskavami.

Pri gospodarjenju z gozdovi, kjer težimo, da je delež lesa z rdečim srcem čimmanjši, je zanesljiv pripomoček in ukrep le intenzivno redčenje. Z redčenji moramo začeti zgodaj in jih pogosto ponoviti. S tem dosežemo, da imajo drevesa zaželene dimenzije še v času, ko je pojav rdečega srca manj intenziven. Drevesa v intenzivno redčenih sestojih imajo velike in simetrične krošnje, kar zavira nastajanje rdečega srca.

THE IMPACT OF SOME SITE FACTORS, STAND INDICES AND TREE CHARACTERISTICS ON THE PHENOMENON OF RED HEART BY BEECH TREE

Summary

Red heart by beech tree still represents an important aesthetic wood defect, thus reducing its value. The phenomenon of red heart represents quite an obstacle in the efforts to increase value timber production. In spite of the fact that red heart is a physiological and not a pathological phenomenon, its emerging at a definite age, the beginning and progression speed depend on a series of site factors, a stand and tree structure.

In order to establish the scope and type of influence these factors have on the intensity of the occurrence of red heart, a wide research in 18 site units, where the beech prevails or is an important component part of forest, was started in Slovenia. The research was carried out as a statistical experiment with five repetitions. Thus, 90 plots of 30 x 30 m were analysed in all. The sample plots were randomly selected in the optimal developmental stage (stand of mature trees). The stands selected were between 94 and 196 years old. All the trees in sample plots were cut down, stems were sawn into 6 - 10 pieces and diameters were measured at cross-sections. By these data the relations between red heart and site factors, stand indices and tree characteristics were established.

It has been established that the differences in the beginning of the occurrence of red heart and its share statistically differ between different site units.

The share of the wood with red heart increases with site fertility. Parent material is also of great importance. The share of red heart in silicates is higher than in limestone and dolomite. In silicate,

the share of red heart increases with site altitude while in limestone and dolomite it even decreases.

Among the indices which define stand structure the mean stand age, stand density and the mean breast-height diameter have influence on the share of wood with red heart. With the increasing of their value the share of timber with red heart increases as well.

In spite of the fact that great differences were established between the sites, there are great differences between the trees within one site and stand (the same sample plot) as to the phenomenon of red heart. Thus the share of wood with red heart within one tree is influenced by its age and crown size. Red heart occurs with some trees as early as at the age of forty yet there are also trees with which red heart has not been established at the age of 239. The trees with very small and small tree crowns have a greater share of wood with red heart. These calculations only took into consideration those trees which formed stand canopy and were of approximately the same age.

Along a stem, red heart occurs in the form of a spindle, which means that its diameter on the stump is smaller that it is at some meters from the ground; it then again decreases.

The forests in the vicinity of a strong SO_2 polluter have an extremely high share of red heart. Consequently, it can justly be presumed that high concentrations of SO_2 accelerate the emergence of red heart. This supposition, however, still needs to be confirmed in future research.

In the managing with forests, where efforts towards the smallest possible share of wood with red heart are done, the only effective measure is

intensive thinning. Thinnings have to be started early and repeated frequently. Thus it can be achieved that trees have dimensions desired still during the time when the phenomenon of red heart is less intensive. Trees in the stands where intensive thinnings are performed have great and symmetric tree crowns, which impedes the emergence of red heart.

LITERATURA

1. ASSMANN, E., 1961 Waldertragskunde. Bayr. Landw. - Verlag München.
2. KOTAR, M., 1993. Pridelovanje visokokakovostnega lesa in sonaravno gojenje gozdov na primeru bukve v prebiralnem jelovo-bukovemu gozdu. The Production of High-Quality Timber and Close to Nature Silviculture on the Example of the Beech Tree in a Selection Fir-Beech Forest. Gozd. V. 51, 1993, s. 370-383 Ljubljana.
3. MAHLER, G., HÖWECKE, B., 1991. Verkerungserscheinungen bei der Buche in Baden-Württemberg in Abhängigkeit von Alter, Standort und Durchmesser. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, Jg. 142, s. 375-390.
4. SACHSSE, H., 1991. Kerntypen bei Rotbuche. Forstarchiv Nr. 6.
5. SEELING, V., 1992. Abnorme Kernbildung bei Rotbuche und ihr Einfluß auf holzbiologische und holztechnische Kenngrößen. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme. Universität Göttingen.
6. TORELLI, N., 1974. Biloški vidiki ojedritve s poudarkom na fakultativno obarvani jedrovini pri bukvi. Gozd. V. 32 s. 253-281 Ljubljana.



Nezgode pri delu v gozdnih gospodarstvih v letih 1992 in 1993

Work Accidents in Slovenian Forest Enterprises in 1992 and 1993

Marjan LIPOGLAVŠEK*

Izvleček

Lipoglavšek, M.: Nezgode pri delu v gozdnih gospodarstvih v letih 1992 in 1993. *Gozdarski vestnik*, št. 9/1994. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 2.

Članek obravnava nezgode, ki so se zgodile delavcem gozdnih gospodarstev v Sloveniji v letih 1992 in 1993 in jih primerja s preteklimi obdobji. Pogostnost in resnost nezgod sta se povečali. Čas pojavljanja nezgod (meseci, dnevi, ure, starost delavcev) se spreminja počasi. Žarišča nezgod ostajajo približno enaka kot nekaj let prej, roke in noge tudi ostajajo najpogosteje poškodovani telesni deli. Iz evidence nezgod avtor sklepa na potrebne varstvene ukrepe.

Ključne besede: nezgoda pri delu, čas, žarišče, poškodba

Synopsis

Lipoglavšek, M.: Work Accidents in Slovenian Forest Enterprises in 1992 and 1993. *Gozdarski vestnik*, No. 9/1994. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 2.

The article deals with the accident which happened to forest enterprise workers in Slovenia in 1992 and 1993, comparing them with the past periods. An increase in the frequency and gravity of accidents has been established. The time of the occurrence of accidents (months, days, hours, worker's age) changes slowly. The critical spots where most accidents happen remain approximately the same as some years ago; hands and legs are still the most frequently injured parts of the body. On the basis of accident records the necessary safety measures can be deduced.

Key words: work accidents, time, critical spot, injury

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Potem ko smo podrobno analizirali okrog 13.000 nezgod pri delu v družbenih gozdovih Slovenije, ki so se dogodile v letih od 1975 do 1991 (LIPOGLAVŠEK 1993, 1), smo na enak način tudi v letih 1992 in 1993 spremljali na mednarodnih šifrantih značilnosti nezgod. Medtem ko smo v preteklosti zbrali podrobne podatke o poškodovancih in okoliščinah nezgod skoraj za vse nezgode, pa v zadnjih dveh letih manjkajo vse podrobnosti o nezgodah na GG Slovenj Gradec (48 in 58 nezgod) razen njihovega števila. Manjkajo še podatki o nezgodah v Kočevski reki, Murski Soboti in na Krasu in še za družbene gozdove, ki jih upravljajo negozdarske organizacije. Podobno je to bilo tudi v preteklih obdobjih. Tako smo pri obravnavi pogostnosti in resnosti nezgod

zajeli v analizo tudi skoraj vse nezgode: leta 1992 330 nezgod, leta 1993 pa 299, pri drugih kazalcih pa ustrezno manjši vzorec (npr. 275 leta 1992 in 238 leta 1993). Analizirali smo tiste nezgode, ki so povzročile telesno poškodbo delavca.

2 POGOSTNOST IN RESNOST NEZGOD

2 THE FREQUENCY AND GRAVITY OF ACCIDENTS

Pogostnost in resnost nezgod sta tudi v obravnavanih dveh letih zelo različni po posameznih gozdnih gospodarstvih. Ker so nezgode k sreči redke dogodke, podatki iz posameznih let na ožjem območju preveč nihajo, da bi bili lahko merilo za oceno varnosti dela. Večletna povprečja ali pa povprečje za vso Slovenijo pa že dopuščajo dobro oceno varnosti.

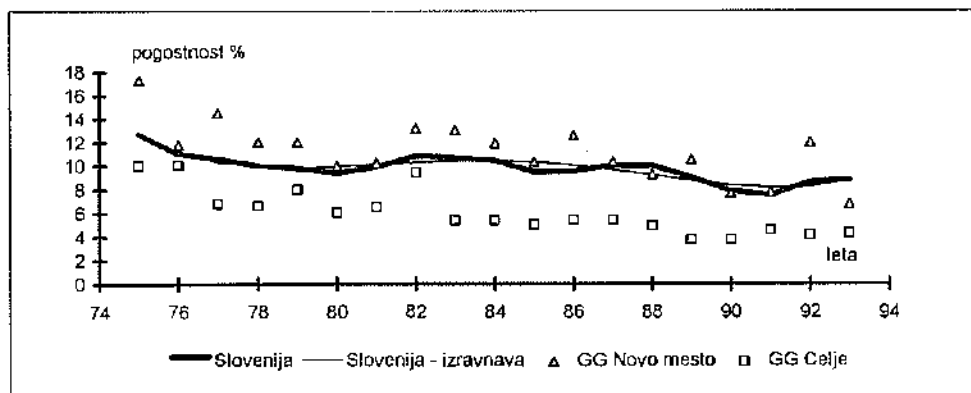
Pogostnost nezgod v zadnjih dveh letih je sicer manjša od dolgoletnega povprečja, vendar se znova povečuje v primerjavi z leti 1990 in 1991. Očitno je zanjo značilen valoviti trend, vsakokratnega ponovnega pove-

* Prof.dr. M.L., dipl. inž. gozd., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 83, SLO

Preglednica 1: Pogostnost in resnost nezgod
Table 1: The Frequency and Gravity of Accidents

Gozdno gospodarstvo Forest enterprise	POGOSTNOST Frequency			RESNOST Gravity		
	1975-91 %	1992 %	1993 %	1975-91 dni/nez	1992 dni/nez	1993 dni/nez
TOLMIN	10,6	9,0	7,7	19,0	20,0	14,3
BLED	11,9	9,8	13,1	20,0	15,4	19,4
KRANJ	8,5	5,3	5,4	16,0	34,9	26,8
LJUBLJANA	9,1	4,9	5,4	20,2	12,1	13,0
POSTOJNA	9,8	7,3	8,3	20,0	15,4	27,8
KOČEVJE	11,7	10,3	10,5	27,8	31,6	41,5
NOVO MESTO	11,5	12,0	6,8	23,7	24,3	34,0
BREŽICE	8,0	10,4	5,7	22,2	16,6	58,5
CELJE	6,4	4,1	4,3	29,8	36,1	32,9
NAZARJE	9,7	6,3	9,3	31,4	14,2	12,5
SL. GRADEC	10,4	9,8	13,5	17,2	19,1	23,9
MARIBOR	10,5	10,2	9,7	24,2	22,6	31,7
ZMP KRAS	5,8					
SLOVENIJA	10,0	8,7	8,8	22,5	22,1	27,5
1991		7,5			27,9	
1990		7,9			25,2	
1989		9,1			22,0	

Grafikon 1: Nihanje pogostnosti nezgod in različnost gozdnih gospodarstev
Graph 1: Accident Frequency Oscillation and the Differences between Forest enterprises



čevanja pa ne znamo preprečiti. Na to kažeta preglednici 1 in grafikon 1. Pogostnost nezgod okrog 9% je v sedanjem času relativno velika. Bojim se, da k njej pripomore poleg sicer znane velike nevarnosti dela v gozdarstvu tudi neorganiziranost celotnega gozdarstva in služb za varstvo pri delu v zadnjih letih.

Resnost nezgod je bila v letu 1992 še blizu

dolgoletnega povprečja, vendar se je v letu 1993 povečala zaradi nekaj nezgod z zelo hudimi posledicami na rekordnih 27,5 izgubljenih dni na nezgodo. Višja je bila samo leta 1991. Zdi se, da se resnost nezgod še naprej rahlo povečuje zaradi številnejše, zahtevnejše in večje mehanizacije dela, ki jo v gozdarstvu uporabljamo. Možno je tudi, da

nezgod z manjšimi posledicami ne prijavljamo dosledno.

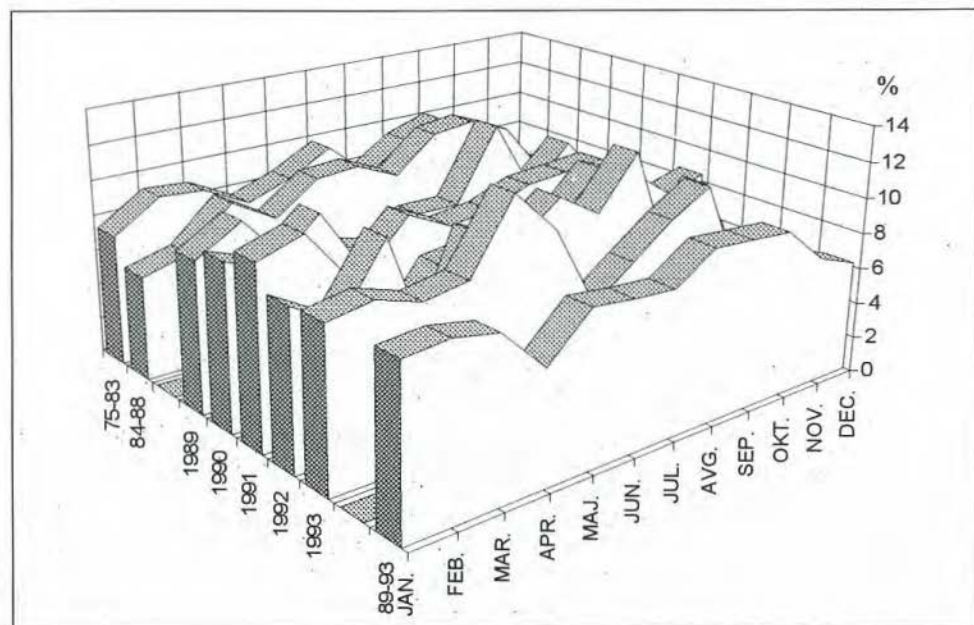
3 NEZGODE IN ČAS 3 ACCIDENTS AND TIME

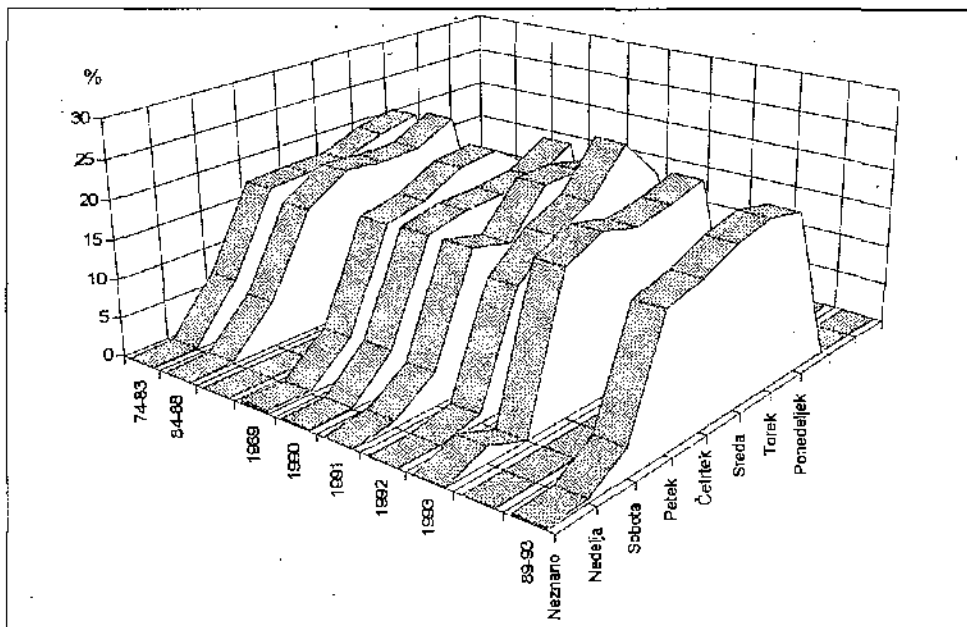
Ker se največ nezgod zgodi v osnovni gozdarski dejavnosti, se le te pojavljajo še vedno sezonsko. V zadnjih letih se je delež nezgod pri gozdarski dejavnosti gozdnih gospodarstev povečeval. Medtem ko je v obdobju 1984-88 znašal le 67,4%, je v letu 1993 narasel že na 76,3%. Nihanje deleža nezgod po mesecih leta je v zadnjem obdobju (1989-93) nekoliko manj izrazito kot v preteklem obdobju (grafikon 2). Namesto treh maksimumov se pojavljata le še dva; januar-februar in avgust-oktober, pa tudi samo dva izrazita minimuma: april in december. Spomladanski vrh in poletna dolina sta se izgubila, čeprav sta v posameznih letih lahko zelo izrazita. Vendar pa posamezno leto ne pokaže pravih nihanj po mesecih, ki bi ga bilo mogoče pojasniti, ker je vsako leto drugačno.

V zadnjem obdobju (1989-93) se zaradi neogretosti, novih delovišč, "utrujenosti" ob koncu tedna, v ponedeljek ni zgodilo največ nezgod, kot je bilo to v preteklih obdobjih. Največ nezgod se je zgodilo v torek, ko je delo najintenzivnejše. Sicer pa so deleži nezgod po dnevih od ponedeljka pa vse do petka - čeprav je dejavnost že zmanjšana, lahko utrujenost povzroči več nezgod - precej enakomerni. Posamezna leta spet lahko zanikajo gornje trditve. Tako se je leta 1992 izrazito največ nezgod (25,8%) zgodilo v torek, leta 1993 pa v ponedeljek in četrtek.

Če smo za prejšnje obdobje ugotavljali, da se je največ nezgod dogodilo okrog 9. ure zjutraj in da se ta višek postopoma pomika med tednom proti poznejšim uram dneva, to za zadnji dve leti ne drži. Za leti 1992 in 1993 je skoraj za vse dni v tednu značilno, da je veliko nezgod tako zjutraj okrog 9. ure pa tudi še ob koncu delovnika okrog poldneva. Ne opazimo več, da bi bilo v ponedeljek več nezgod zjutraj, v petek pa popoldne. Za obdobje 1989-1993 se pokaže precej enakomerna razporeditev nezgod od 9 ure do 13 ure z viškom (15,6%) ob 12 uri (grafikon

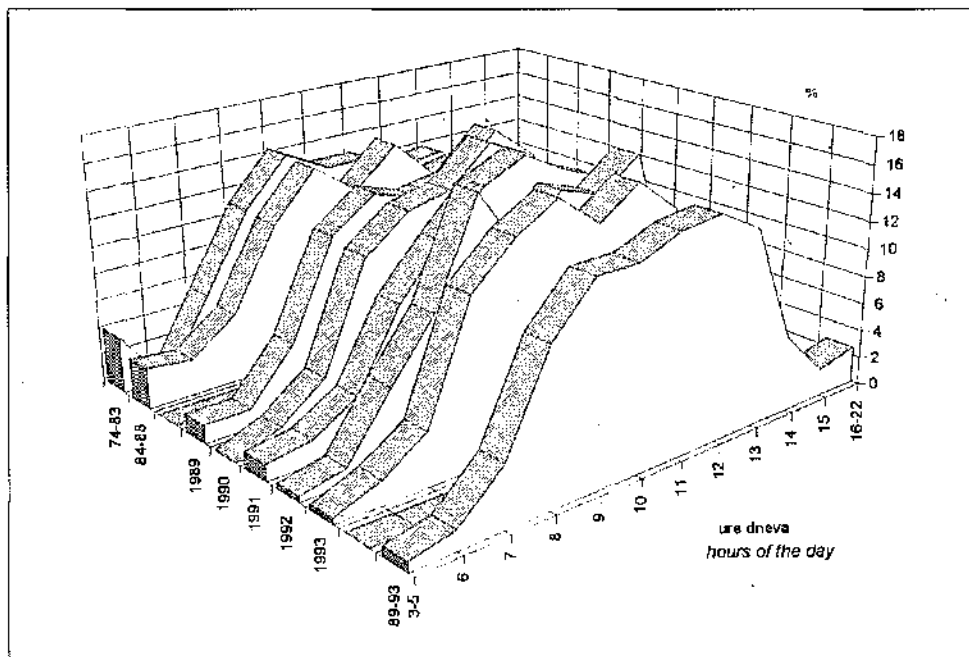
Grafikon 2: Razporeditev nezgod po mesecih
Graph 2: Distribution of Accidents by Months

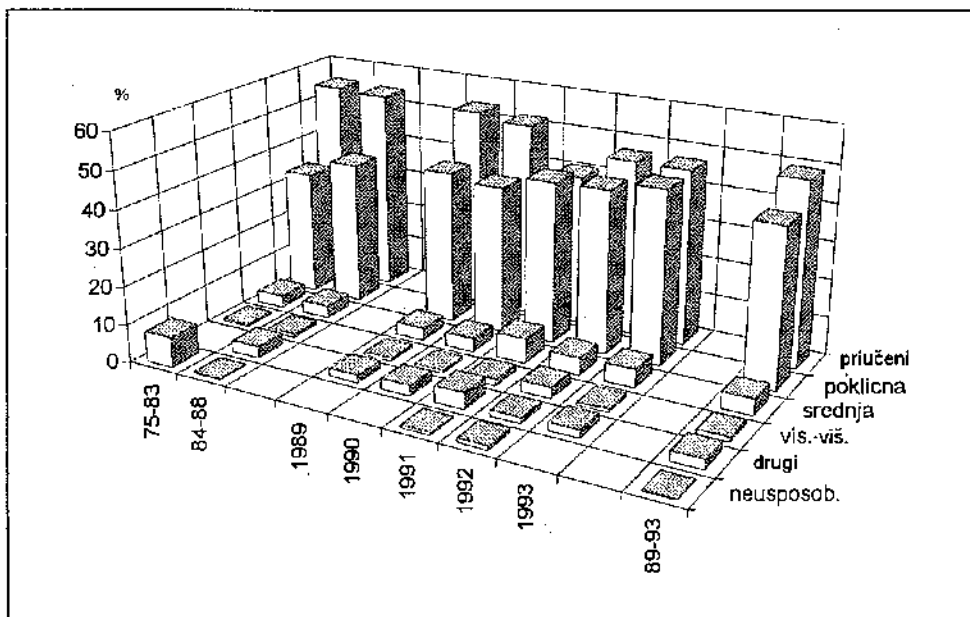




Grafikon 3: Razporeditev nezgod po delovnih dnevih
 Graph 3: Distribution of Accident by Working Days

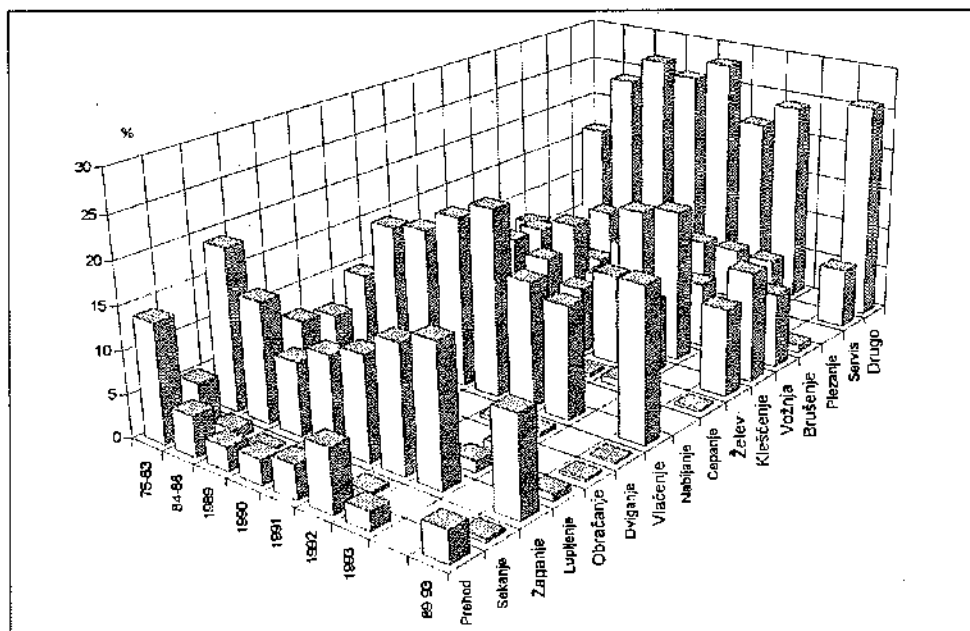
Grafikon 4: Razporeditev nezgod po urah dneva
 Graph 4: Distribution of Accidents by Hours of the Day





Grafikon 5: Izobrazba poškodovanih delavcev
Graph 5: The Education of Workers Injured

Grafikon 6: Razporeditev nezgod po delovnih postopkih (opraviilih)
Graph 6: Distribution of Accident by Work Procedures (Jobs)



4). Lahko ugotovimo že znano zakonitost, da je nezgod največ takrat, ko delavci opravijo največ dela.

V letih 1992 in 1993 se je največ nezgod zgodilo delavcem med 30. in 40. letom starosti (43%). Najmlajših in starejših delavcev, ki so v prejšnjih obdobjih doživeli pomemben delež nezgod, je zelo malo med poškodovanci; verjetno zato, ker se je spremenila starostna sestava neposrednih delavcev. Daleč največ nezgod imajo namreč priučeni in poklicno izobraženi delavci, vsi drugi pa so le malokdaj poškodovani v nezgodah (grafikon 5). Tudi postopno rahlo padanje deleža poškodb priučenih in povečanje deleža poškodb poklicno izobraženih delavcev kaže na spreminjanje (izboljšanje) izobrazbene sestave delavcev.

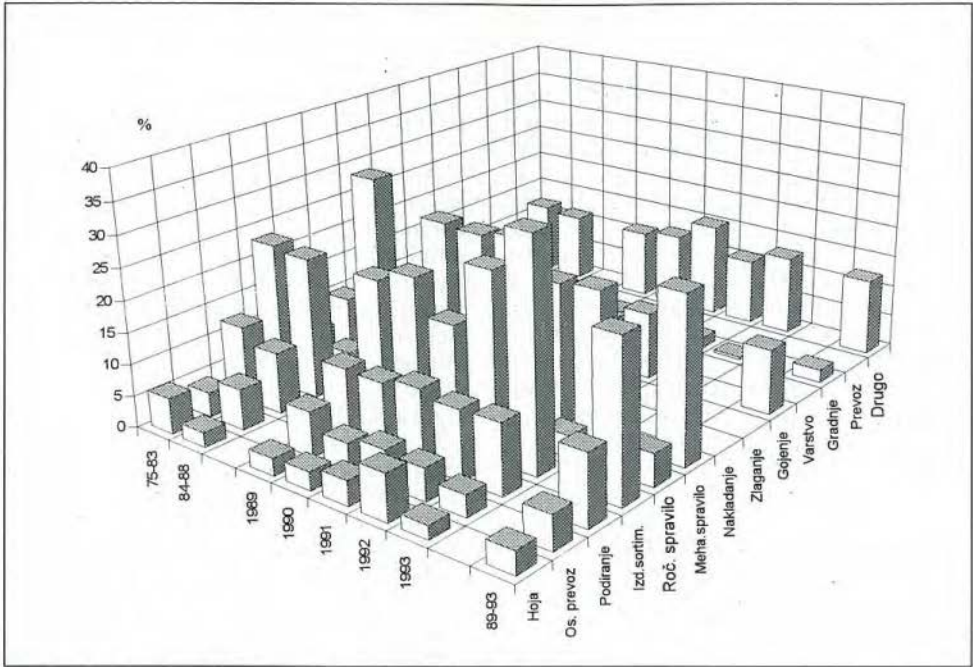
4 ŽARIŠČA NEZGOD PRI DELU: OPRAVILA, VIRI, VZROKI 4 CRITICAL SPOTS OF ACCIDENTS: JOBS, SOURCES, CAUSES

Zdi se, da so se v zadnjih letih gozdna gospodarstva vse manj ukvarjala z drugimi dejavnostmi, zato se je delež nezgod pri osnovni gozdarski dejavnosti povečal (kot smo to že ugotovili spredaj). Zato še bolj prevladujejo nezgode pri delih in opravilih, ki so značilna za gozdasko dejavnost. Podobno kot v zadnjih letih (1984-91) preteklega obdobja je bilo tudi v letih 1992 in 1993 največ nezgod pri kleščenju in pri žaganju med sečnjo in izdelavo, potem pri vlačanju med mehničnim spravlilom, nato pa že sledita žetev med gojitvenimi deli in žaganje pri podiranju. Opazni so še deleži nezgod pri vožnji med mehničnim spravlilom in osebnim prevozom, pri hoji med prehodi in pri vlačanju med ročnim spravlilom. Če zadnji dve leti primerjamo z obdobjem 1984-91, zlasti z zadnjimi tremi leti tega obdobja (grafikona 6 in 7), opazimo povečanje deleža nezgod pri izdelavi sortimentov, pri žaganju in vožnji, zmanjšanje pa je očitno pri vlačanju med mehničnim spravlilom. Medtem ko razlike med dvema obdobjema (1984-88 in 1989-93) po delih in opravilih niso velike, oziroma so manjše, kot to velja za zadnji dve analizirani leti, pa je bilo obdobje 1975-1983 bistveno drugačno, saj je bilo poškodb pri mehničnem spravlilu bistveno manj

(LIPOGLAVŠEK 1993, 1).

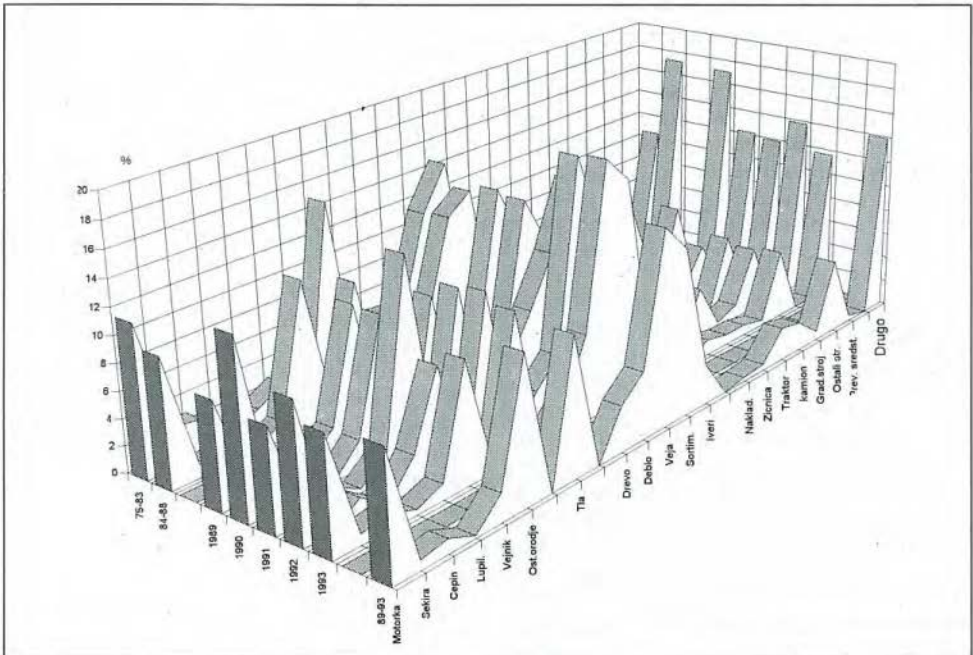
Tudi viri nezgod kažejo na najnevarnejša dela oziroma na žarišča nezgod. V letih 1992 in 1993 ostaja tako kot prej glavni vir nezgod predmet dela.

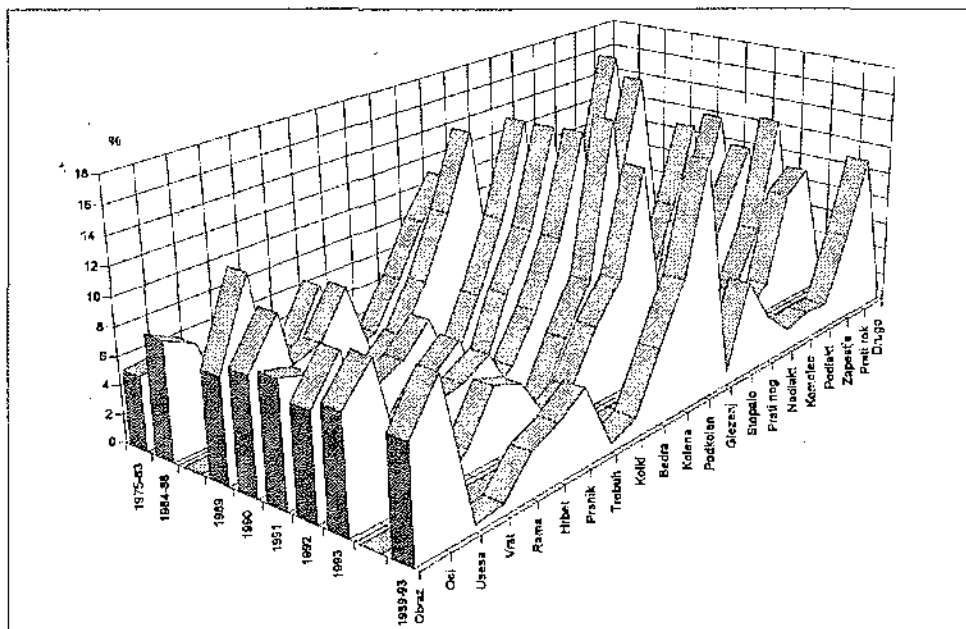
Pri 41 oziroma pri 47 odstotkih nezgod so delavce poškodovali drevo, deblo, veja, sortiment ali iver (grafikon 8). Pri tem ravno v teh dveh letih močno prednjači veja. To kaže na to, da moramo iskati nevarnosti nezgod predvsem v nepravilni tehniki dela. Delovna sredstva pravzaprav niso najpogostejši vir nezgod, torej so oblikovana dokaj varno. Tako so motorka (9 - 10% nezgod v letih 92 in 93) in drugo ročno orodje (8 - 9%; opazno je zmanjšanje v letih 92 in 93) manj pogosti vir nezgod, medtem ko značilna gozdarska orodja (sekira, cepin, lupilnik, vejnik) le redko poškodujejo delavce, saj jih vse manj uporabljajo. Čeprav mnogo nezgod nastane pri uporabi strojev (mehanično spravilo, vožnja), pa so stroji (razen motorke) nepomemben vir nezgode (vsi večji stroji skupaj: 11 oz. 9% v letih 92 in 93). Žal ni mogoče sklepati iz teh podatkov, da so stroji povsem varni, saj lahko poleg poškodb povzročajo tudi zdravstvene okvare ali pa hitrejšo delo, ki ga omogočajo, povzročajo poškodbe ob drugih virih. Tla tudi ostajajo zaradi številnih padcev pomemben vir nezgod (okrog 11% zadnji dve leti, v obdobju 1975-83 celo 15%). Tudi za leti 1992 in 93 velja, da vir nezgode pogosto ni bil zabeležen (14 in 12% nezgod), kar zmanjšuje uporabnost opisane analize virov nezgod. Tudi vzroki nezgod so bili večinoma ugotovljeni s subjektivno oceno tistih, ki so poročali o nezgodah. Značilnih razlik v teh ocenah po posameznih letih ni. Še vedno prevladujejo subjektivni vzroki, zlasti nepazljivost in nepravilno ravnanje delavca. Med t.i. objektivnimi vzroki bi pri najpogosteje ocenjenem nepredvidenem dogodku lahko še marsikaj pripisali t.i. "človeškemu faktorju". Potem se zaradi subjektivnih vzrokov ne bi pripetilo samo 70%, ampak še več nezgod.



Grafikon 7: Razporeditev nezgod po opravljenih delih
Graph 7: Distribution of Accidents by Work Performed

Grafikon 8: Viri nezgod
Graph 8: Accident Sources





Grafikon 9: Poškodovani telesni deli
Graph 9: Injured Parts of the Body

5 VRSTE POŠKODB IN POŠKODOVANI TELESNI DELI

5 INJURY TYPES AND INJURED PARTS OF THE BODY

Analizirani leti (92 in 93) se po vrsti poškodb in poškodovanih telesnih delih bistveno ne razlikujeta od let pred njima, pač pa so bile poškodbe v obdobju 1975-83 nekoliko drugače razporejene po telesnih delih (grafikon 9). V letih 1992 in 1993 je morda opaziti nekaj manj udarcev pa nekaj več urezov, medtem ko poškodovani telesni deli ostajajo isti. Najpogosteje so poškodovane noge, zlasti podgoleni, in koleno (skupaj 25 oz. 23%) in roke, zlasti zapestje in prsti rok (skupaj 18%). Presenečajo še vedno zelo pogoste poškodbe oči (10%), čeprav imamo na razpolago učinkovito zaščito z mrežico na čeladi, ki pa je delavci očitno ne uporabljajo. V obeh analiziranih letih je opazna tudi povezanost vrste poškodb in poškodovanih telesnih delov. Tako so udarci najpogostejši na podgoleni in prsnem košu, urezi na podgo-

leni in prstih rok, oči najpogosteje poškodujejo tujki. Dosledna uporaba hlač s podlogo in čelade z mrežico bi lahko bistveno zmanjšala tovrstne poškodbe.

Iz ugotovljenih prikazanih dogajanj ob poškodbah lahko sklepamo še na druge potrebne varstvene ukrepe, zlasti pa, kam se mora predvsem usmeriti varstvo pri delu.

6 POVZETEK

Na osnovi izpolnjenih šifrantov za nezgode, ki so se zgodile delavcem gozdnih gospodarstev v Sloveniji (razen za GG Slovenj Gradec), smo za leti 1992 in 1993 proučili pojavljanje nezgod pri delu. Pri pogostosti nezgod se v teh dveh letih nadaljuje že ugotovljeno valovanje oz. pogostnost se je povečala že skoraj do 9% (preglednica 1, grafikon 1). Letna nihanja pri posameznih gozdnih gospodarstvih so že tolikšna, da je pogostnost težko edino merilo stanja varstva pri delu (preglednica 1). Resnost nezgod je v letu 1993 dosegla rekordnih 27,5 dni in se ves čas rahlo povečuje. Nihanje števila nezgod po mesecih leta je tudi v zadnjih letih opazno - ima samo dva izrazita maksimuma (januar-februar, avgust-oktober) in dva minimuma: april, december

(grafikon 2). Delež nezgod po dnevih delovnega tedna so precej enakomerni v daljšem obdobju; v posameznih letih so lahko zelo različni; zdi se, da se v zadnjem obdobju največ nezgod zgodi v torek, ko je aktivnost delavcev največja (grafikon 3). Skoraj za vse dni v tednu je značilno, da je veliko nezgod zjutraj okoli 9. ure in še okrog poldneva - pred odmorom za malico in pred koncem delovnika (grafikon 4). Ker se je verjetno spremenila starostna struktura delavcev, v analiziranih letih ni veliko poškodovanih najmlajših in najstarejših, pač pa jih je veliko med 30. in 40. letom starosti. Največ nezgod imajo proizvodni delavci oziroma priučeni in poklicno izobraženi. Povečanje števila nezgod poklicno izobraženih verjetno kaže na izboljševanje izobrazbene sestave zaposlenih (grafikon 5). Nezgode v gozdnih gospodarstvih se dogajajo predvsem v njihovi osnovni gozdarski dejavnosti, delež teh nezgod se je povečal že na 76% v letu 1993. Še bolj prevladujejo nezgode pri delih in opravilih, ki so za gozdarsko dejavnost značilna. Največ je nezgod med kleščanjem in žaganjem, pri sečnji in izdelavi pa tudi pri vlačanju med mehaniziranim pravilom. V zadnjih dveh letih opazimo (grafikon 6 in 7) povečanje deleža nezgod pri izdelavi sortimentov, pri žaganju in pri vožnji, zmanjšanje pa je očitno pri vlačanju med mehaniziranim pravilom. Glavni vir nezgod je še vedno predmet dela - deli dreves, zlasti veje (grafikon 8). Tudi motorka, drugo ročno orodje, razen značilno gozdarskega, in pa tla so pogost vir poškodb. Med ocenami vzrokov nezgod močno prevladujejo subjektivni vzroki. Najpogostejša vrsta poškodb je udarec, najpogosteje poškodovani telesni del so noge, zlasti podgolni in koleno, pa tudi roke, zlasti prsti in zapestje. Tudi oči si delavci presenetljivo pogosto poškodujejo (grafikon 9).

WORK ACCIDENTS IN SLOVENIAN FOREST ENTERPRISES IN 1992 AND 1993

Summary

Based on the filled in cipher tables for accidents, which occurred to the workers of forest enterprises in Slovenia (except for the Slovenj Gradec Forest Enterprise), the occurrence of accidents at work was studied for the years 1992 and 1993. As to the frequency of accidents the already established trend of fluctuation had been going on or the frequency had almost reached 9% (table 1, graph 1). Annual oscillations in individual forest enterprises had reached such level that frequency can hardly be the only criterion of the situation regarding safety at work (table 1). Acci-

dent gravity in 1993 reached the record 27.5 days and a constant trend of slight increasing has been evidenced. The oscillating of the number of accidents according to the month of the year has also been evident in the last years - there are only two explicit maximums (January- February, August-October) and two minimums: April, December (graph 2). The shares of accidents by working days are pretty regular through a longer period; they can highly vary in individual years; it seems that most of accident have happened on Tuesdays recently, when the workers' activity is highest (graph 3). It is characteristic of almost all days of the week that most of the accidents happen at about 9 a.m. - before the break and before the end of a working day (graph 4). Due to the changed age structure of workers, there are not many among the youngest and the oldest who get injured; most of them are between 30 and 40. Most of the accidents happen to production workers, those trained for this type of work or vocationally trained. The increase in the number of accidents of those vocationally trained indicates the improving of educational structure of the employed (graph 5). Accidents in forest enterprises primarily happen in the performing of their basic forestry activity, the share of the former being as much as 76% in 1993. Even more frequent are accidents with the jobs characteristic of forestry activity. Most of them happen during trimming and sawing in cutting and the preparing of assortments as well as in skidding and mechanized skidding of wood. During the last two years, an increase in the share of the accidents in the preparation of assortments, in sawing and transport and a decrease in mechanized skidding have been established. The main source of accidents still remains the working object - tree parts, especially branches (graph 8). The motor saw, other tools, but for those characteristic of forestry, and the ground are frequent sources of injuries. Among the causes of accidents subjective ones prevail. The most frequent injury is a hit and the most frequently injured part of the body is legs, especially shank and knee as well as arms, especially fingers and wrist. Surprisingly enough, workers' eyes also get injured frequently (graph 9).

7 LITERATURA

1. LIPOGLAVŠEK. M.: 1993, Nezgode pri delu v družbenih gozdovih Slovenije v obdobju 1975-1991, Zbornik gozdarstva in lesarstva 41, s. 111-137, Ljubljana
2. LIPOGLAVŠEK. M.: 1993, Kazalniki stanja varstva pri delu, Gozdarski vestnik 51, št. 2, Ljubljana

MALEZIJA

21. mednarodno srečanje študentov gozdarstva (IFSS)

Janez BOŽIČ, Andrej GARTNER, Miloš KECMAN*

UVOD

21. mednarodno srečanje študentov (IFSS = International Forestry Students Symposium), ki je potekalo decembra 1993 v Maleziji, se je začelo že na 20 srečanju v Padovi, kajti tam je delegacija študentov malezijske univerze v imenu svojih kolegov prevzela njegovo organizacijo. Ker je priprava IFSS finančno in organizacijsko veliko dejanje, so priprave na njegovo kandidaturo stekle seveda že prej.

Za študente BF fakultete oddelka za gozdarstvo pa se je simpozij začel, ko so le-ti prek glasila mednarodnega združenja študentov (IFSA News) prejeli uradno povabilo. Nanj so se odzvali s prijavo treh študentov, ki smo premoogli dovolj optimizma za organizacijo dragega in naporenega potovanja. Največja težava so bila seveda finančna sredstva in na tem mestu bi se radi zahvalili Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, ki je prispevalo večino sredstev. Sponzorja pa sta bila tudi Socialno ekološka stranka Slovenije in Slovenska združena kmetijska banka.

V Maleziji smo se srečali s skoraj osemdesetimi študenti iz 18 različnih držav in s še več univerz, saj je na primer najštevilnejša delegacija iz Indonezije prišla kar s štirih univerz.

Možnosti za širitev obzorij, navezavo znanstev in prenašanje izkušenj je bilo tako obilo.

MALEZIJA

Malezija leži tik nad ekvatorjem, 6 ur časovne razlike pred nami. Podnebje je

tropsko - vlažno in vroče. Največ padavin pade v deževni dobi, ki traja na zahodni obali polotoka od avgusta do septembra, na vzhodni pa od novembra do februarja. Prek celega leta pade od 2000 do 2500 mm dežja, temperature pa se gibljejo od 21 do 32 °C.

Malezija je v grobem razdeljena na dva dela. Prvi je del Malajskega polotoka, kjer ima zemeljsko mejo z Tajlandom in Singapurjem, drugi del pa leži na otoku Borneo, ki si ga deli z Indonezijo in Brunejem. Poleg tega pa meji Malezija na morju tudi s Filipini. Podrobneje je razdeljena na 13 zveznih držav, od katerih je ena Kuala Lumpur (direktni prevod imena pomeni "blatna delta") - glavno mesto Malezije s posebnim statusom.

Kuala Lumpur je megalopolis z vsemi možnimi neprijetnostimi, kot so ogromne razdalje, prometni infarkti, smrad, oporečen javni vodovod, neučinkovit mestni transport ..., in z več kot 2 milijonoma prebivalcev. Podeželja v Maleziji praktično ne poznajo in večina prebivalcev živi v večjih ali manjših mestih ob cestah na obali. Dve državi Saravak in Sabah ležita na Borneu. Za gozdarje je zanimiva predvsem provinca Saravak, zanimivo pa je, da vstopna viza za Malezijo zanjo ne velja.

Takšno kontrolo nad obiskovalci, predvsem Švicarji in še posebej gozdarji, so uvedli zaradi švicarskega ljubitelja gozdov, ki je lokalno prebivalstvo prepričal, naj ne dovoli neekološkega izkoriščanja gozdov, v katerih živijo. Posledice njegovega delovanja, ki so vidne v državni politiki, pa govorijo o obsežnosti njegovega udejstvovanja. Nadaljnje posebnosti te države so izredno velika gozdnatost, redka naseljenost in relativna večina krščanski veri pripadajočega prebivalstva.

V Maleziji večkrat pripisujejo religiji podoben pomen kot pri nas narodnosti. Krščanstvo bi skupaj s prvotnimi versti v

J. B., A. G., M. K.*, študentje gozdarstva, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 83, SLO

Maleziji laže pripisali med eksotična kot med manjšinska verstva. Vendar ima tudi krščanstvo zaradi svoje povezave z Anglijo v različnih situacijah različen pomen. Najmočnejša religija je islam. Islam je vera 60 % prebivalstva, uradna politika in najmočnejša značilnost nekaterih mest. Po številu pripadnikov ji sledita budizem in hinduizem. Predvsem budizem, ki mu pripada večina tukajšnjih Kitajcev, si je v nekaterih delih države in nekaterih vejah gospodarstva pridobil velik vpliv. Zato večja ali manjša verska trenja, ki so delno posledica preteklega verskega zatiranja Angležev, delno pa islamskih fundamentalističnih teženj, niso tu nikakršna redkost.

Etnična raznolikost je posledica položaja tega območja, ki ima velik pomen za pomorski promet. Zato so se tu srečala prej naštete vere. Angleži, Nizozemci in Portugalski pa so se ob ustanavljanju kolonij zapletali v številne spopade.

Nazadnje so kot kolonizatorji prevladali Angleži, dokler se niso leta 1957 malajske države osamosvojile in ustanovile Malajsko federacijo. Prvotno je bil del Malajske federacije tudi Singapur, ki pa se je po dveh letih odcepil.

MALEZIJSKO GOZDARSTVO

Gozdnatost Malezije je 59 %, kar pomeni 19 370 000 ha gozdov, ki so vsi v državni lasti. Poleg tega imajo tudi 13 % gozdnih plantaž, ki jih obravnavajo ločeno. V gozdovih imajo kar 2800 različnih drevesnih vrst in po njihovem mnenju jim ravno to obilje onemogoča smotno izkoriščanje lesnega bogastva.

Problem je slabo poznavanje teh drevesnih vrst, zato jih trenutno izkoriščajo le 120. Številka počasi narašča, skupaj z rastjo cene lesa, ki omogoča izkoriščanje ekonomsko manj zanimivih drevesnih vrst. Tudi poznavanje teh 120 vrst je omejeno na njihov videz in kemično mehanske lastnosti lesa, medtem ko je poznavanje gozdnogojitvenih lastnosti in prirastka posameznih dreves ali sestojev slabo raziskano.

Vendar se problem pestrosti ne konča v gozdu. Z njim se je treba spopasti tudi v lesnopredelovalnih obratih, kjer mita o tropskih velikanih praviloma ne poznajo in se spopadajo z zelo pestro množico tretjerazredne hlodovine (fotografija št. 5). Les-

Slika 1: Zgornja gozdna meja v tropskem pasu (Mt. Kinabalu) (foto: Andrej Gartner)



na industrija je v povojih, saj so še pred kratkim večino lesa izvozili kot hlodovino, kar je zdaj omejeno.

Tako se mora malezijsko gozdarstvo spopadati tudi z odkrivanjem metod za izkoriščanje lesa. Zglede iščejo v industrijsko razvitih deželah, tradicionalne metode izkoriščanja gozdov pa v splošnem stremenu na zahod ali vzhod zanemarjajo. Tako si FRIM (Forest Research Institute of Malaysia) veliko prizadeva za raziskovanje možnosti razvlaknjevanja lesa oljnih palm (*Elaeis guineensis*). Lesa oljnih palm imajo v izobilju, saj debla, ki v dvajsetletni obdobji dosežejo debelino nad 50 cm, še vedno neizkoriščena sežigajo na plantažah.

Lesna tovarna v Penangu pa skuša problem obiti s sestavljanjem mizarskih plošč, v katerih združujejo les s podobnimi mehanskimi lastnostmi. V mizarski plošči lahko tako poleg očitne pestrosti barv in njihovih odtenkov ob podrobnem pregledu tudi znotraj iste barve odkrijemo različne kvalitete lesa, recimo tudi pirav ali luknjičav les. V vratih kot končnem izdelku pa pestrosti po zaslugi furnirja, s katerim so prevlečena, ni opaziti.



Slika 2: Gozdna raznolikost pred premeno (foto: Miloš Kecman)

Slika 3: Gozdna raznolikost med premeno (foto: Miloš Kecman)

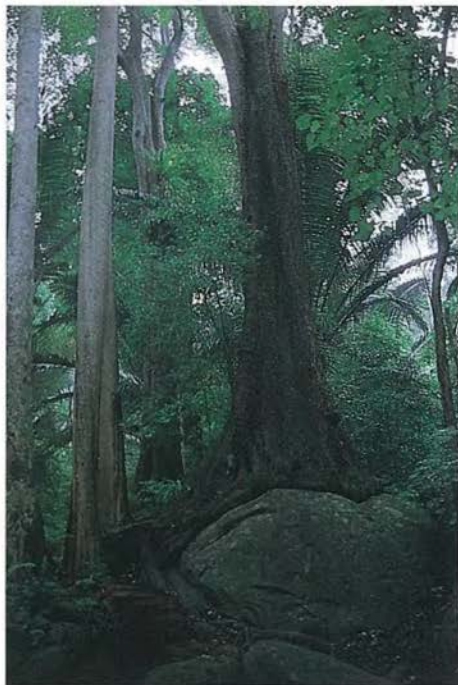


Rešitev, kako doseči trajno in ekološko izkoriščanje izredno raznolikih sestojev, bi mogoče lahko ponudili strokovnjaki, vendar je izobrazba najverjetneje drugi največji gozdarski problem.

Na eni strani je čutiti zelo močen vpliv vladne politike na celoten izobraževalni proces, na drugi pa malezijsko tradicionalno navezanost na Anglijo in prek nje na Ameriko. Posledica vladne politike je bila najbolj očitna v izjavi predsednika simpozija, magistra Sining Unchija: "Mi čakamo, da bo industrializacija rešila naše gozdove."

Posledica ameriške usmerjenosti pa je ta, da je večina študentov, tudi nemalezij-skih, prvič slišala za sistem prebiralnega gospodarjenja od švicarske in naše delegacije. Besedi "selective" (prebiralno) in "sustainable" (trajno) sicer uporabljajo, vendar v popolnoma drugačnih pomenih kot pri nas. "Selective" ima podoben pomen kot pri nas colske sečnje, "sustainable" pa praviloma označuje le trajnost lesnih donosov.

Problemi kadrov, raznolikosti in različnega razumevanja izrazov so bili najbolj vidni ob predstavitvi treh gozdnogojitvenih sistemov, ki so jih razvili na gozdarski fakulteti malezijske univerze.



Slika 5: Velikani tropskega deževnega gozda (foto: Andrej Gartner)

Slika 4: Gozdna raznolikost po spremeni (foto: Miloš Kecman)



Prvi sistem "Malayan uniform system" (splošni malezijski sistem) poteka tako, da prvič obiščejo gozd eno ali dve leti pred sečnjo in opravijo predsečno inventuro. V inventuri prek sistematičnega vzorčenja linijskih ploskev z 10% intenziteto ocenijo premer in število dreves, zrelih za posek. Kriterij za zrelost je določen prsni premer in ekohomsko zanimiva drevesna vrsta. Na podlagi tega se odločijo, ali je sestoj primeren za posek ali ne. Če ugotovijo, da je sestoj primeren, opravijo sečno inventuro, v kateri označijo vsa za posek predvidena drevesa. Sledi posek in pregled sečišča. Po dveh do petih letih opravijo z isto vzorčno metodo posečno inventuro, na osnovi te določijo nadaljnje gojitvene ukrepe - zastrupljanje poškodovanih in nezaželenih dreves. Gojitveni tretman zaključijo po 20 letih, ko pregledajo stanje in gozdu določijo nadaljnjo usodo.

Drugo metodo imenujejo "Selective management system" (sistem prebiralnega gospodarjenja) in je prvemu v osnovi podoben. Glavna razlika je v tem, da opravijo inventuro za določanje nadaljnje uporabe po 10 letih. Pri tem posvečajo pozornost tudi drevesom v fazi drogovnjaka in mlad-



Slika 7: Ročna dela (foto: Janez Božič)

Slika 6: Zreli (rdeči) in nezreli oljni datelnji ter moško socvetje (foto: Janez Božič)



ja, ki jih gojijo tako, da vzgojijo gozd treh višinskih stopenj.

Tretji sistem "Sustainable forest management" (trajno gozdno gospodarjenje) spet poteka tako kot prvi. Njegova posebnost je uvedba dveh mejnih premerov, enega za počasno in drugega za hitrorastoče drevesne vrste.

Vsi razmejnitveni premeri so izpeljani neposredno iz razmerja med cenami lesa in stroški izkoriščanja in po eni od teh metod naj bi potekalo gospodarjenje v vseh Malezijskih gozdovih. Upoštevati bi ga morale vse Malezijske sečne organizacije, tudi ko delajo v tujini. To pa, žal, ne pomeni, da golosekov v Maleziji ni. Prvi način, kako do njih pride, je, da se posek dreves, debelejših od predvidenega prsnega premera, spremljajoče posledice neustrezne tehnologije in izredna velikopovršinskost ukrepov sprevržejo v razgozditev (fotografija št. 2, 3, 4).

Drugi način pa je obstoj posebne kategorije gozdov, za katere je predvidena sprememba uporabe. Odvisno od razvoja potreb po kmetijskih zemljiščih, širitvi infrastrukture in rasti prebivalstva (ki jo močno spodbujajo) bodo v prihodnje izkrčili do 0.55 milijona hektarjev gozdov.

"AGROFORESTRY"

Med gozdarske pristojnosti spadajo tudi drevesne plantaže, ki jih, kadar govorijo o golosekih, štejejo med kmetijske površine. Najmočnejši razlog za snovanje drevesnih plantaž je zmanjšanje odvisnosti od lesa iz naravnih gozdov. Plantažno zato gojijo več drevesnih vrst, njihova skupna lastnost je hitra rast in možnost gojenja na velikih površinah (fotografija št.6).

Oljne palme gojijo izključno zaradi pridobivanja dateljnov, ki so zreli veliki kot oreh in temnordeči. Dateljni, ki v velikih grozdih visijo pod krošnjjo, so prijetnega okusa, a močno vlaknasti. V industrijski predelavi jih uporabljajo kot surovino za pridobivanje palmovega olja ali sladkorja. Ko plantaže ne prinašajo več željenega donosa, jih posekajo, obnovijo terase in zasadijo nove.

Tudi južnoameriški kavčukovec (*Hevea brasiliensis*) so včasih gojili izključno zaradi lateksa. Pred kratkim pa so razvili tudi tehnologijo uporabe njegovega lesa v pohištveni industriji, kjer je zdaj zelo cenjen.

Tako so v FRIM-u že razvili klon, ki kljub izkoriščanju drevesnih sokov dosega višje višine in kvalitetnejši les. Za potrebe pohištvene industrije gojijo tudi ratan (*Calamus manan*). Iz njega na podoben način kot pri nas iz parjene bukovine izdelujejo pohištvo, ki ga lahko vidimo tudi v naših trgovinah.

Zelo ponosni so na nasade v mangrovah rečnih delt, saj so med prvimi, ki so z drevesno vrsto *Rhizophora apiculata* začeli izkoriščati do takrat v lesno produktivne namene slabo izkoristljive površine. Mangrove so posebni gozdni habitati, kjer se srečata vpliv reke in morja. Reka prinaša mnogo hranilnih snovi in močne poplave ob deževni dobi, morje pa sol in bibavico. Vendar drevesa niso edina, ki so se tu naselila. Slikovite ribiške vasi na več kot dva metra visokih kolih nam kažejo, kakšne poplave morajo preživeti drevesa, kadar se najvišja plima združi z najmočnejšo deževno dobo. Tako so morala drevesa zaradi ekstremnih pogojev razviti številne prilagoditve, naprimer dihalne korenine, meter do dva visok pletež korenin, ki se dviguje nad tlemi, halofitstvo ... Zelo zanimiva je tudi viviparija, ki smo je pri nas navajeni pri nekaterih travah ali sobnih rastlinah. V mangrovah pa kot oreh velika težka semena vzklijejo že na drevesu in razvijejo okoli pol metra dolgo steblo in kratko koreninico. Ob padcu z drevesa se koreninica zapiči v mehka tla in drevo nemudoma nadaljuje rast, saj se mora drevo še pred poplavami ukoreniniti. Les iz teh nasadov je trd in ima veliko kurilno vrednost, ki jo še povečajo z destilacijo oglja. Prekuhavanje poteka v 5 metrov visokih krožnih zidanih pečeh kopaste oblike. Vročina, ki je za nas previsoka že ob mrzlih dnevih, tu zaradi sevanja peči in s temnim prahom pokritih tal še naraste. To in pa visoka vlaga, ki je v rečnih deltah vedno maksimalna, ustvarita takšne razmere, da jih lahko slikovito ponazorimo z eno samo kratko besedo - savna.

Zadnje čase preizkušajo tudi plantažne kombinacije več različnih drevesnih vrst skupaj. Ena od takšnih kombinacij je tercet kakavovec (*Theobroma cacaoe*), duriana (*Durio zibethinus*) in drevesne vrste iz družine Leguminosae, ki preko mikorize omogoči boljše izrabljanje razpoložljivega dušika.

Veliko plantažno gojenje drevesnih vrst je tu v mnogočem podobno kmetijstvu, vendar so spremljajoči pojavi premočne erozije in izgubljanja celotnih habitatov tipični za tropsko gozdarstvo. Erozija je zelo močna in večina rek je zato zemeljske barve, medtem ko so reke v večjih naravnih parkih temne barve zaradi velike vsebnosti taninov, raztopljenih v gozdnem humusu.

Izmed habitatov so najbolj ogroženi nižinski ravninski gozdovi, ki so prebivališče Javanskega nosoroga (*Dicerorhinus sumatrensis*). Vrsta je na robu izumrtja in več organizacij poskuša zagotoviti njen obstoj z razmnoževanjem teh živali v ujetništvu. V programu simpozija smo obiskali kar dve takšni organizaciji. Prva je bila živalski vrt v Melaki, kjer jim je pred dvema letoma uspelo vzgojiti enega mladiča. Druga organizacija pa se kljub štirim samicam in enemu samcu s takim uspehom ne more pohvaliti. Nižinski ravninski gozdovi pa so še naprej prisotni v kategoriji zemljišč, za katere je predvidena sprememba uporabe. Tamkajšnja gozdarska stroka pa nima niti moči niti volje za upiranje vladni politiki, ki bi lahko edina ustanovila obširne živalske rezervate. Napore posameznikov so tako vnaprej obsojeni na neuspešne poskuse in nemočno opazovanje.

PARKI

Največji malezijski ponos so parki, ki jim namenjajo veliko površin in pozornosti. Na gozdarski fakulteti imajo dva profesorja, ki skrbita za to področje. Prvi predava o ekoturizmu, kjer predpono ekoturizmu v tej zloženki razlagajo na dva načina. Najprej kot vejo turizma, ki naj bi manj obremenjevala okolje (v primerjavi z gozdarstvom), drugič pa kot turizem, ki bi prodajal njihove ekološke posebnosti. Drugi profesor predava urbano gozdarstvo in se ukvarja z vplivom gozda na mestno okolje.

Vsi parki, ki smo jih obiskali, so bili v osnovi gozdni. Zelo velika raznolikost pa je bila še poudarjena s posebnimi oddelki za nekatere značilne teme. Singapurski botanični vrt nas šokira s svojo popolno urejenostjo, dopolnjeno z različnimi kiparskimi strukturami. Tu si lahko na enem mestu ogledamo drevesa, ki jih sicer poznamo iz domačega jedilnika, kot so cimeti (*Cinnamo-*

mum zeylanicum) ali klinčki (*Eugenia aromaticum*). Če pa nas prehrana ne zanima, lahko ves dan posvetimo opazovanju dreves z nenavadnimi lastnostmi, kot je na primer *Ceiba pentandra*, drevo z trnastim deblom in več kot sto metrov dolgo korenino, ki ji lahko sledimo po površini.

V malezijskem agrikulturnem parku si lahko ogledamo riževa polja ali pa lep francoski vrt. Najzanimivejši del parka je vrt orhidej, ki so eden pomembnih malezijskih izvoznih artiklov. Njihovo gojenje je zelo zahtevno, saj morajo mnogim ustvariti naravne epifitske pogoje in jih zato v košarah pritrjujejo na deblo ali obešajo na ogrodja vrtnih ut. Orhideje so največkrat brez vonja, zato se morajo gojitelji in občudovalci zadovoljiti z spektrom barv in oblik, ki jih je narava razvila v tisočletjih razvoja deževnega gozda.

Ne da bi ga morali kupiti, si lahko ogledamo durian, kralja med sadeži. Durian je za Malezijo zelo specifičen sadež, vendar vam pri poskušanju svetujem primerno mero previdnosti. Prodajajo ga zelene barve, v polni zrelosti pa porumeni. Je melonine velikosti in se s krljji ananasove strukture odpira kot cvet. Najlaže ga prepoznamo po vonju, ki je večini ljudi neprijeten. V lupini je veliko za oreh debelih koščic, obdanih z tankim belim ovojem, in ta beli ovoj je edino, kar jedo. Okus bi najbolje opisali z besedami "kremšnita s pečeno čebulo". Kljub temu pa so ljubitelji tega sadeža, ga obožujejo in kupovanje se praviloma razvije v slikovit obred.

Kupec sadež tehta, ga predeva iz roke v roko, previdno ovohava, zahteva odprtje in poskus ene od koščic. Prodajalec seveda vztrajno trdi ravno nasprotno od kupca in zatrjuje, da tako neugodnega posla še nikoli ni sklenil. Na koncu se vse sprevrže v neusmiljeno barantanje za ceno, po barantanju slovijo tako muslimani kot Indijci in Kitajci.

Če lahko v vsakem izmed teh parkov prebijemo več dni, potem lahko v največjih parkih porabimo kar celo življenje (fotografija št. 1). V polotočnem delu je najbolj znan narodni park Taman negara (temna voda), ki je bil ustanovljen že leta 1925 in meri kar 1300 km². Na Borneu pa je največji Kinabalu park, ki je svoje ime dobil po 4101 metra visoki gori Kinabalu. Ti parki so zanimivi zaradi velikih razsežnosti in nedotaknjene narave, ki jo s tem zagotavljajo.

Za užitek popolne divjine moramo biti seveda bolj vztrajni kot povprečni turisti, saj so ti v najbolj obiskanih predelih parka že pustili zelo močen pečat. Poleg odpadkov, ki jih za sabo puščajo turisti, je zaskrbljujoče tudi socialno onesnaženje, ki ga povzročajo. Malezija je sicer bogata država, vendar ljudje kljub njenemu bogastvu večinoma živijo zelo skromno. Stik z bogatimi turisti pa jih žene v mesto, kjer bogastva sicer ne dosežejo, domov pa se kljub temu ne vrnejo.

ZAKLJUČEK

Za konec naj se namesto v prihodnost obrnemo v preteklost. Malezija je bila nekoč (in turistična reklama to še vedno poudarja z vso močjo), dežela tisočerih jezikov in verstev. Danes je to vedno manj res saj naravna raznolikost, ki je omogočala pre-

živetje v tamkajšnjih razmerah, izginja. Ne moremo sicer pričakovati, da se bo kdor koli pripravljen odreči vabljivim čarom našega načina življenja, ki ga nezadržno propagiramo. Moramo pa se zavedati, da tako raznolikega sistema, kot je deževni gozd, ne moremo trajno in hkrati uspešno izrabljati v samo en namen. Turizem je vsekakor manjše zlo kot bolj ali manj rudarski načini izkoriščanja gozdnega lesa, vendar še vedno zlo. Za trajnejšimi rešitvami bi se morali najverjetneje ozreti v muzeje, ki so polni izjemnih ročnih del (Fotografija št. 7). Ptičje kletke, eksotični okviri za ogledala, pahljače, klobuki in ostali številni in raznoliki izdelki še vedno nastajajo pod prsti spretnih mojstrov, medtem ko ljudsko zdravilstvo in številne druge veščine, ki so se rodile v tropskem pragozdu, največkrat že izginjajo.

GDK: 902:61:(497.12*04 Ponoviče)

Gozdni predel Ponoviče pri Litiji

Tomaž KOČAR*

SPLOŠNO – LOKACIJA, ZGODOVINA

Med Litijo in naseljem (!) Sava, stoji na levem bregu Save grad Ponoviče. Severno, severozahodno in severovzhodno nad gradom, naletimo na razgiban svet z vzpetinami in jarki. Na zahodni strani obravnavanega predela doseže teren nadmorsko višini 523 m v Straškem vrhu, odnosno 462 m na Velikem Gradišču. Krajevno ime tega območja je Svibno. Vzhodno od gradu Ponoviče pa je nad Savskim potokom (izliv v Savo pri istoimenskem naselju) greben, odnosno predel, imenovan Knežakovna, z Zakrajškovim hribom in Mačkovno tik nad reko Savo, više pa Beli kamen, Planina in Kobiljek nad že omenjenim Savskim potokom. Celotno obravnavano območje leži v katastrski občini Konj. Kot številni drugi kraji ob Savi, so bile tudi Ponoviče še do

sredine prejšnjega stoletja pomembno rečno пристanišče (Držlivo pred Ponovičami). Po Savi navzgor so vlekli ladje »vlačugarji«; ob reki je bila steza, ponekod so še danes opazne sledi. Šele po letu 1840 je človeško vleko zamenjala živina (voli ali konji). Vlačenje z živino pa ni trajalo dolgo, saj so skozi te kraje zgradili železniško progo in je z Dunaja prek Celja pripeljal prvi vlak v Ljubljano že v jeseni 1849. Promet, ki se je po Savi odvijal že v rimskih časih, pozneje pa še posebno v 18. stoletju vse tja v prvo polovico 19. stoletja, se je preselil na železnico. Promet po Savi je posebno pospeševal cesar Karel VI. in nasledniki, hči, cesarica Marija Terezija ter cesarja Jožef II. in Franc I. Med načrtovalci plovbe in urejevalci struge Save najdemo med drugimi tudi znani imeni G. Gruberja in Jurija Vego. Po izgradnji »Južne železnice« je vse, kar je bilo v zvezi z rečnim brodarstvom, začelo počasi propadati (pristanišča, skladišča, gostilne, uradi ipd.) in nasta-

* T. K., dipl. inž. gozd., 61260 Ljubljana-Polje, Cesta XL/4

jalo je novo, vezano na železniški promet. Kot na mnogih mestih v Zasavju, so tudi v teh krajih kopali že v 17. stoletju svinčeno rudo, po prvi svetovni vojni tudi cinkovo, a je obratovanje zaradi nerentabilnosti prenehalo v 30 letih tega stoletja. Arheološko zanimivi pa sta npr. vzpetini zahodno od gradu Ponoviče, Veliko in Malo Gradišče (prazgodovinska naselbina).

Nastanek gradu Ponoviče ni znano. Po Valvasorju naj bi bil v letu 1582 lastnik Viljem Praunsperger. V začetku 17. stoletja so bili lastniki med drugimi tudi baroni Wagen in Paradeiserji, slednji tudi lastniki gospostva – gradu Ljubek (Lebek) pod Vačami, danes v razvalinah. Od sredine 17. stoletja sta bili obe gospostvi združeni in se vodili kot enotno imetje, last barona Wizensteina. Na prehodu v 18. stoletje so bili tu lastniki grofje Ursini-Blagay, njim so sledili Lambergi ter Wolkensbergi in nato se je v 19. stoletju zvrstilo še veliko lastnikov (dedovanja ali prodaje). Tako je bil ob koncu prejšnjega stoletja (1882) lastnik tudi ljubljanski lesni trgovec Hren (na posestvu je bila takrat tovarna špirita). Za Hrenom sta bila na začetku tega stoletja lastnika Mahar in Petrovič iz Karlovca, ki pa sta združeno posest /Lebek in Ponoviče/ še isto leto tj. 1908 prodala trem italijanskim trgovcem (Piaschutta, Saccomani in Marina), ki so tudi kmalu (1910) prodali posest naprej, prav tako Italijanom, odnosno je nastopilo tudi dedovanje. Takrat so ti »trgovci z novci« močno sekali, posebno bukovino in hrastovino (goloseki!). Med prvo svetovno vojno je bila zakupnica posestva neka nemška grofica in v gradu je bila avstrijska vojna bolnica. Po prvi svetovni vojni so se na posestvu naselile ruske čete generala Vrangla, ki so se umaknile pred zmagovitimi boljševiki. Tako je bila prva leta po koncu prve svetovne vojne v gradu tudi nižja ruska gimnazija, kasneje prestavljena v Hrastovec. Končno je 10. novembra 1928. celotno posest kupilo Veliko županstvo Ljubljanske oblasti (v deželni deski vpisana kot lastnik Dravska banovina). V gradu je bila potem uprava tega banovinskega veleposestva. Do leta 1936 je bilo v gradu tudi »deško vzgojevališče«, pozneje prestavljeno v nekdanjo avstroogrsko žrebčarno oziroma pozneje žrebčarno »staroju-

goslovanske« vojske, tj. v nekdanji Dasselbrunnerjev dvorec na Selu pri Ljubljani (na Zaloški cesti v Mostah, Ljubljana, nasproti oziroma v bližini samopostrežne bencinske črpalke, danes podjetje GIVO).

Obravnavana posest ni bila nikoli velika, zato ni igrala znatnejše ne politične ne gospodarske vloge in je kot taka tudi pogosto prehajala iz rok v roke, deloma pa tudi zaradi bakrovih rudokopov, ki jih omenja že Valvasor. Sicer pa je tudi nekdanj zaokroženo posest v času avstroogrske monarhije pretrgala agrarna reforma po prvi svetovni vojni, ki je bila uveljavljena v letu 1932/33 (ločeni oddelki 1–3 od 4–9, danes 29, 30 b, c, 32 b od 33–39). Po letu 1928 je torej imela »Ljubljanska oblast« svojo ekonomijo na tem posestvu in je delovala vse do leta 1936. Potem je Dravska banovina tu v Ponovičah ustanovila žrebčarno, ki so jo Nemci med drugo svetovno vojno preselili na Dolnje Avstrijsko, v Wieselburg. Po koncu vojne se je žrebčarna »vrnila« v Ponoviče, kjer je obstajala vse do leta 1950, ko je posestvo prevzel Kmetijski znanstveni zavod iz Ljubljane. Sicer pa je gozdove tega posestva po vojni v letu 1946 vzela v upravljanje Uprava državnih gozdov, kmetijsko zemljo pa uprava Živinorejskega poskusnega posestva Ponoviče. Z odločbo izvršnega sveta LRS (št. 651/3–53, dne 24. 7. 1953) pa so bili tudi gozdovi dodeljeni temu kmetijskemu posestvu. Z odločbo istega organa (IS LS LRS; št. 20/100, dne 23. 12. 1954) je to posestvo prešlo s 1. 1. 1955 pod Svet za prosveto in kulturo LRS v Ljubljani. Celotno posest so si »podajali« potem še Poslovna zveza Litija, Kmetijska zadruga Litija, v letu 1963 pa je gozdove prevzelo Gozdno gospodarstvo Ljubljana (obrat Litija).

GOZDOVI, GOZDARSTVO, GOSPODARJENJE

Ker ta posest – gospostvo ni bilo nikoli po obsegu veliko, tudi večje gozdne proizvodnje ni bilo. Krili so v glavnem lastne potrebe glede kurjave – drva ter za novogradnje ali obnovo stavb – gradbeni les. Tako je bilo vse do konca 19., odnosno prehoda v 20. stoletje. Verjetno se je moč-

nejše izkoriščanje gozdov začelo šele tik pred prvo svetovno vojno (1910), ko so se vrstile prodaje posesti ena za drugo. Vsak je verjetno iskal le dobiček. Višek tega je prav gotovo obdobje desetih let po prvi svetovni vojni, ko so italijanski trgovci dobro »oskubili« gozdove okrog Ponovič. Ko je država prevzela – odkupila to posest (danes se v državi Sloveniji dogaja z gozdovi obratno!), je bil narejen prvi ureditveni načrt za te gozdove (okrog 330 ha), ki so postali po letu 1928 javna last. S tem načrtom, z veljavnostjo 1931–1940, se je šele začelo načrtno gospodarjenje s temi gozdovi. Letni posek je bil z omenjenim načrtom določen v višini 500 »plm³« (polni lesni mater) in to skupno za »glavni užitek in prereditvenja«. Sečnje so med ureditveno dobo glede na etat opravili v celoti. Iz revizije, se pravi prve obnove načrta, ki je bila izdelana za obdobje 1941–1950, je bilo razvidno, da stanje lesnih zalog in predlogi za nadaljnjo gospodarjenje kažejo, da je bilo dejansko posekanega več lesa, kot ga je izkazovala evidenca sečenj. Domnevali so namreč (op.: inž. Šivica, načelnika gozdarskega oddelka Banske uprave), da je bilo posekanega okrog 7500 m³ lesa, kar bi bil 150% izkoriščen načrtovani, desetletni etat. Precejšen del posekane mase so porabili za lastne potrebe, posebno drva za kurjavo. Inž. Šivic pa ni dvomil samo v izkazano višino sečenj, ampak tudi v višino lesnih zalog in prirastka, prikazanega v letu 1930 ter v število porabljenih sadik ob sadnjah, ki so jih opravili v letih 1931–1940. Nekako do leta 1938 so sadili na površinah, ki so jih izsekali italijanski trgovci po prvi svetovni vojni. Stroški pogozdovanj v letih 1931–1940 (nabava sadik in delo – sadnja) so znašali 2308 din/ha (5.000 sadik/ha). Prvi načrt navaja tudi, da posestvo nima več nobenih služnosti (servituti). Stranski gozdni proizvodi niso omenjeni, lov pa so imeli (op.: v letu 1930) v lastni režiji in ga zato v načrtu niso prikazali kot »postranski gozdni užitek«.

Ob koncu prve ureditvene dobe (1940) je bil obseg terenskih del v zvezi z revizijo načrta vsled vojne nevarnosti in mobilizacije (1940–1941), zelo okrnjen. Opravili so »oglede odsekov« (opisi sestojev ter klupacija – polna premerba) v odsekih 4 c, e, g;

5 a, c, g, n, r; 6 a, c: 8 f, g – danes 37 c, d, f; 36 a, c, g, n; 35 a, d; 33 e. Merili so tudi višine dreves (Faustmannov zrcalni hipsometer), ugotovili krčitvi v odseku 7a ter v vzhodnem delu odseka 4a (danes 34a in 37a). V zvezi z označevanjem odsekov na terenu naj omenim, da je gozdarski odsek banske uprave izdal 1. septembra 1932. odlok o namestitvi lesenih tablic z oznakami oddelkov in odsekov. Revizija prvega načrta je predvidevala pomlajevalno dobo 5 let, določeno računsko, ter naravno obnovo in spolnitve pa tudi umetno obnovo z rastišču primerno drevesno vrsto. Ob pregledu te revizije (31. 4. 1941) je inž. Šivic predlagal, naj polagajo skrb predvsem naravni obnovi, če pa je ta preveč »enolična« oziroma neuspešna, naj opravijo spolnitve. Izogibajo naj se čistim sestojem, posebno iglavcem; spopolnjujejo, odnosno umetno obnavljajo naj s sadnjo javorja, jesena, lipe, oreha, bresta, duglazije in zelenega bora, in to posamezno ali v malih skupinah. Golosekov naj ne delajo na večjih površinah, ampak naj sekajo v luknjah, ozkih pasovih ali pa posamezna drevesa vsako leto na čim večji površini. Skrbijo naj za nego mladih sestojev; izgube v kmetijstvu naj ne krijejo z dohodki iz gozda. Šivic očita, kot sem že omenil, slabo evidenco poseka (op.: še danes aktualne ugotovitve in napotki!). Tudi glede prodaje lesa Šivic poudarja, da morajo večje količine lesa prodajati na javni dražbi odnosno prek »ponudnih licitacij«.

V letu 1930 so gozdove razdelili na 61 odsekov oziroma 9 oddelkov, ob reviziji v letu 1940 pa so 2 odseka ukinili (op.: zdaj je še vedno 9 oddelkov z 51 odseki). Površina gozdov predela Kežakovna (1.–3. oddelek) je znašala v letu 1930 – 78,60 ha, predela Svibno (4.–9. oddelek) pa 253,50 ha, skupaj torej 332,10 ha (op.: na približno istem območju enote Vače, 1983–1992, se pravi v letu 1982, znaša površina 343,30 ha). Povprečna velikost oddelka je v letu 1930 znašala 36,9 ha, odseka pa 5,4 ha. V letu 1940 so meje v gozdu označili z eno rdečo (odseki) oziroma z dvema rdečima črtama (oddelki), zunanje meje posestva (gozdov) pa so bile označene s kamni–mejniki. Iz pregledne karte za obdobje 1941–1950 (merilo

1:5760) je razvidna notranja razdelitev gozdnih površin ter starostnih razredov (različno obarvano). Poleg vrste sečenj: »svetlosek, oplodne sečnje in redčine«, je navajala revizija načrta tudi površine, recimo, razvojnih faz, kot to danes imenujemo. Tako so v letu 1940 prikazovali sestoje drevja prsnih premerov do 10 cm (mladovje) na 24,7% vseh površin (82 ha); premera 10–30 cm (drogovnjaki) na 65,7% (218 ha) in drevje prsnih premerov nad 30 cm (debeljak) na 9,6% (32 ha). Obhodnja za oba »predvojna« načrta je bila določena na 80 let, predvojna revizija pa je opuščala sečnje na golo in predpisovala sečnje v luknjah in pasovih in s tem vzgojo (pospeševanje) mešanih gozdov z naravnim pomlajevanjem. Ob priložnosti potrjevanja revizije načrta, sestavljene za obdobje 1941–1950, so si tudi ogledali Ponoviške gozdove in ugotovili, da je uprava tega posestva dobro pogozdovala ter negovala in čistila mlade sestoje. Tudi sicer so bili gozdovi v dobrem stanju, so takrat ugotovili. Zaradi vojnih razmer (druga svetovna vojna!), se seveda načrt, oziroma revizija, ni izvajala, razen dela sečenj (razpredelnica!).

Prvi povojni načrt za te gozdove je bil narejen relativno kmalu po koncu 2. svetovne vojne, sestavil pa ga je znani slovenski taksator, (sestavljalec) avtor mnogih »gozdarskih« tablic, inž. Mirko Šušteršič. Načrt, sestavljen za obdobje 1955–1964 je obravnaval »Ponoviške« gozdove (predeľa Svibno in Knežakovna) in še nekaj (20 ha) manjših, posameznih parcel (npr. Jagrovina in Farovška v k. o. Konj in nekaj parcel v k. o. Št. Lambert). Tudi drevesnica, sestavni del posestva, je bila vključena v ta načrt. Šušteršič omenja mimogrede tudi rudnik svinca »Sitarjevec–Pleše« v Litiji, ki je v letu 1955 še obratoval, odnosno je tam v letu 1954 začel Geološki zavod iz Ljubljane raziskovati glede možnosti ponovnega izkoriščanja cinkove rude. Raziskovali so v gozdu, v odsekih 5e in f (danes 36d in g). V letu 1954 je bila lesna zaloga skoraj v celoti ugotovljena s cenitvami (polna premerba le na 39 ha), in ugotovili so, da večino lesne mase izkazuje drevje s prsnimi premeri do 20 cm (43,9%; več iglavcev kot listavcev) – mlajši, oziroma tanjši drogovnjaki; s premeri med 20 in 30 cm pa 39,5%

(več iglavcev kot listavcev); delež debelejšega drevja (od 30 do 40 cm prsnega premera) pa tudi ni bil tako neznaten (14,2%; več listavcev kot iglavcev); premera nad 40 cm pa je bilo 2,4% drevja. Šušteršič predvideva za obdobje 1955–1964 kot način gospodarjenja oplodne sečnje (76% – verjetno površin) oziroma prebiralne sečnje (24%).

Viri o »predvojnih« razmerah so na šestih listih z datumom 30. april 1941 (prečrtano) in podpisom (Šivic) – vse skupaj pa priloženo k »Šušteršičevemu« elaboratu za obdobje 1955–1964.

Gozdno drevesnico, ki jo je imelo banovinsko posestvo Ponoviče (Ostrožnik, parc. 91, k. o. Konj, pri odseku 6c, danes 35c) so po drugi svetovni vojni še vedno uporabljali. Mengeš – »Državne gozdne semenske in drevesnice« – je imel takrat (do leta 1950) okrog 40 manjših in večjih drevesnic po celi Sloveniji. V Ponovičah je takrat deloval logar Premrov. Tako je tudi to drevesnico vzdrževal Mengeš. Ko je te gozdove od KZ Litija v letu 1965 prevzelo GG Ljubljana, je tudi osnovalo v neposredni bližini »stare«, novo drevesnico (od gradu navzgor, malo pred staro drevesnico, a na desni strani ceste, na parc. 125, k. o. Konj, na površini okrog 0,50 ha). Sprva so v stari drevesnici gojili semenke, v novi pa presajenke, pozneje pa so staro drevesnico opustili.

Še preden je potekla veljavnost prvega »povojnega« načrta za te gozdove (1955–1964), je bil izdelan osnovni gozdnogospodarski načrt za enoto Vače (1962–1971), v katero so bili vključeni tudi Ponoviški gozdovi. Ob koncu urejevalne dobe so veljavnost načrta podaljšali za eno leto, tj. do 31. 12. 1972. Omenil sem že, da je Ponoviške gozdove prevzelo v letu 1963 GG Ljubljana od KZ Litija. Ob terenskih delih za načrt enote Vače v letu 1961 so ugotavljali lesno zalogo Ponoviških gozdov na 2/3 površin (195 ha) s polno premerbo. Iz načrta je razvidno, da zeleni bor, ki je ponekod primešan smreki v predelu Ponoviče, lepo uspeva in se dobro naravno pomlajuje. V jarkih se je pojavljala tudi jelka, hkrati pa so ugotavljali premajhen delež plemenitih listavcev (ja, js, br). Škod, ki bi jih v gozdo-

Preglednica 1: Primerjave in pregled gozdnih fondov in opravljenih del

ured.doba	enota	povr.	les.zal./ha			delež			povr./ha			letni etat			sk./ha	način ugot. les. zaloge
			igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.		
1931-1940	Banov. posestvo Ponoviče	332	29	27	56	51	49	0,9	0,4	1,3	339	143	482	1,45	delno PP	
1941-1950	Panoviče	332	43	36	79	46	54	1,5	0,6	2,1	493	194	687	2,07	delno PP	
1955-1964	Ponoviče	(332)	55	50	105	52	48	1,4	1,2	2,6	165	270	435	1,31	OC, PP-39 ha	
1962-1971	(1972) Vače	344	116	80	196	59	41	3,0	1,7	4,7	353	285	638		PP-195 ha	
1973-1982	Vače	346	118	98	216	54	46	3,0	2,4	5,4	563	462	1045		PP-195 ha	
1983-1992	Vače	346	121	103	224	54	46	5,2	5,4	10,6	586	354	940		PP-161 ha	
SEČNJE:		iglavci	listavci	skupaj												
1931-1940				7500			(domneva inž. Šivica)									
1941-1944 (4 leta)		880	160	1040												
1945-1954		2288	531	2819			(od tega samo v letu 1952-2105 m ³ - snegolom l)									
1955-1961	ni podalkov															
1962-1972 (11 let)		9229	3439	12.668			(1968-1971: napad grizlice, snegolomi, lubadar, lesar, goloseki-pogozditve!)									
od 9229 m ³ : 8181 m ³ smreke, od 3439 m ³ : 2353 m ³ bukovine).																

vih povzročala divjad, niso opazili oziroma so neznatne.

V letu 1972 so opravljali terenska dela za prvo obnovo osnovnega načrta enote Vače in izdelan je bil elaborat za naslednje desetletje, tj. 1973-1982. Za predel Ponoviče niso posebej omenjene nobene bistvene spremembe razen naravnih nesreč. Sicer pa je načrtovalec ugotavljal na splošno, da v gozdovih ni opaziti škod od divjadi, saj je vendar dovolj zelišč in grmovnic za prehrano divjadi, ki živi v teh predelih. Kot rečeno pa so nastale velike škode na območju Ponovič pri smrekovih kulturah, kjer se je v letu 1968 pojavila smrekova grizlica; ta pa je po letu 1971 izginila, tako kot se je pojavila - nenadoma. Za grizlico »so prišli« še snegolomi, lubadarji in lesarji, saj nesreča ne pride nikoli sama, pravi slovenski pregovor. Posekati je bilo treba na golo večje komplekse (južna pobočja, oddelki 36 in 37) in površine ozeleniti (umetna obnova s sadnjo smreke, rdečega bora, macesna in duglazije na približno 15 ha).

Druga obnova osnovnega načrta enote Vače je bila sestavljena za obdobje 1983-1992, tretja pa za obdobje 1993-2002.

Končno še nekaj besed o komunikacijah na območju Ponovič. Del cest je bil zgrajen že pred 2. svetovno vojno, tako npr. cesta Sp. Hotič-Ponoviče in verjetno naprej do

naselja Sava, po vojni pa iz Save navzgor po jarku na Kunštov mlin in Potok. V letu 1960 je bil zgrajen odsek oziroma odcep iz ceste Ponoviče-Sp. Hotič na Boltijo, Vače. V obdobju 1973-1982 so zgradili odcep ceste nad Mačkovno odn. pod Zajcem na Planino (gozdna cesta do oddelka 29). V obdobju 1982-1985 so zgradili gozdni cesti v oddelke 33, 34 in 35 (Ponoviče). Ceste so služile in še služijo tako javnemu prometu kot gozdni proizvodnji. Zgrajeno je bilo seveda tudi veliko gozdnih vlak, konjskih pred 2. svetovno vojno in po njej, ter traktorskih nekje po letu 1960 oziroma 1970, ki služijo v glavnem in predvsem gozdni proizvodnji.

Iz preglednice gozdnih fondov je razvidno, da se je delež smreke od leta 1961 (49,9%) do leta 1972 znižal na 44% (grizlica, lubadar, snegolomi - goloseki in umetne obnove na okrog 15 ha).

VIRI

1. Gozdno gospodarski načrti:
 - Ponoviče, 1955-1964
 - Vače, 1962-1971, 1972
 - Vače, 1973-1982
 - Vače, 1983-1992
 - Vače, 1993-2002
2. Leksikon Dravske banovine, Ljubljana, 1937
3. Smole Majda: Graščine na nekdanjem Kranjskem, DZS, 1982

Prva konferenca Evropskega gozdarskega inštituta

Boštjan KOŠIR*

V začetku septembra je v Joensuu (Finska) potekala prva konferenca Evropskega gozdarskega inštituta (European Forest Institute – EFI), ki se ga je udeležilo okoli štirideset predstavnikov ustanov – članic inštituta, največ seveda iz Finske. Iz Slovenije sta se je udeležila dva predstavnika članov EFI – Gozdarskega inštituta Slovenije in Oddelek za gozdarstvo Biotehniške Fakultete. Konferenca se je pričela in končala v mešanici navdušenja, radovednosti, pričakovanj, skepse in svečanosti. Kaj je pravzaprav Evropski gozdarski inštitut?

Na EFI je uradni jezik angleški in tudi njegovo ime je angleško in govori pravzaprav o inštitutu za gozdove. Inštitut je bil po daljših pripravah uradno ustanovljen v septembru l. 1993 v mestu Joensuu, ki leži med jezeri v gozdni zahodni Kareliji blizu rusko-finske meje. Mesto šteje okoli 50.000 prebivalcev in ima bogato gozdarsko tradicijo in pomembno lesnopredelovalno industrijo. V mestu je tudi univerza, ki ima poleg drugih tudi gozdarsko fakulteto in raziskovalno postajo finskega gozdarskega inštituta (mimogrede: obe slednji ustanovi sta po številu zaposlenih, po prostorskih in raziskovalnih zmogljivostih nekaj večji od slovenskih).

Evropski gozdarski inštitut so ustanovili predstavniki gozdarskih raziskovalnih in izobraževalnih ustanov iz desetih evropskih držav (Češka, Nemčija, Madžarska, Norveška, Poljska, Portugalska, Ruska federacija, Švedska, Velika Britanija in Finska). Polnopravni ali pridruženi član EFI lahko postane vsaka legalna ustanova. Danes je število članov okrog trideset. Inštitut naj bi odločujočim dejavnikom v Evropi (Evropski skupnosti) dajal na razpolago ustrezne informacije glede gozdov in gozdarstva, ki jih bo pridobil z lastnim raziskovanjem in s

povezovanjem že obstoječih raziskovalnih projektov in že razpoložljivih rezultatov. Za naslednje obdobje so bile sprejete raziskovalne prioritete, ki so podrobno razčlenjene, a jih lahko strnemo v pet temeljnih področij:

1. trajnost gozdov,
2. gozdarstvo in možne globalne klimatske spremembe,
3. strukturne spremembe na trgih gozdnih proizvodov (tudi nelesnih) in storitev,
4. analiza gozdarskih politik,
5. gozdarska informatika in metode raziskovanja.

Sestavni del raziskovalnega dela je tudi organiziranje delovnih in znanstvenih sestankov in seminarjev (v tem letu kar štirje), odnosi z javnostjo – obveščanje javnosti o dejavnosti inštituta ter razširjanje znanja o gozdovih in gozdarstvu ter sodelovanje v izobraževanju zlasti mladih raziskovalcev (v tem letu so razpisali nekaj štipendij za mlade raziskovalce).

Raziskovalne teme, ki potekajo na inštitutu v prvem letu delovanja, so: pomen prognoze razvoja evropskih gozdnih fondov (1990), rastne težnje v evropskih gozdovih (iz Slovenije sodeluje prof. dr. M. Kotar), evropska podatkovna baza o gozdovih in druge. Kot vedno bolj pomembna pa je tudi potreba po spoznavanju raziskovalnih zmogljivosti in sposobnosti ter raziskovalnih prioritet posameznih članov.

Organizacijska struktura EFI

Organizacijska struktura inštituta daje članom veliko možnosti za vplivanje na raziskovalno politiko in dogajanje na inštitutu. Poleg konference sta najpomembnejša organa inštituta oba sveta, od katerih ima eden bolj operativno, drugi pa bolj svetovalno vlogo. Raziskovalno delo poteka v projektih, ki se deloma uresničujejo z last-

* Dr. B. K., dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, 61000 Ljubljana, Večna pot 2, SLO

nimi raziskovalci (nekateri lahko pridejo za določen čas kar v Joensuu), večinoma pa v obliki delovnih skupin, ki združujejo raziskovalce – specialiste iz članic EFI. Inštitut se nahaja v moderni in funkcionalni stavbi, kjer imajo tako stalni raziskovalci in vodstvo kot gosti dovolj prostora. Po napovedih naj bi do l. 1998 imeli dvajset raziskovalcev, od katerih bi jih kar trinajst imelo urejeno financiranje s strani članov EFI.

Zaposleni	1994	1995	1996	1997	1998
Direktor	1	1	1	1	1
Pomočnik direktorja	1	1	1	1	1
Raziskovalci na EFI	2	5	7	7	7
Raziskovalci z zunanjim financiranjem:					
Ostali na EFI	2	5	8	12	13
Ostali z zunanjim financiranjem:					
Ostali na EFI	2	2	3	3	3
Ostali z zunanjim financiranjem:					
Ostali na EFI	1	2	2	2	2
Finančni načrt inštituta – skupaj v mio FIM	5,3	7,4	10,0	12,5	14,2
Od tega iz vladnega proračuna – v %	89	80	70	60	55

Načrti vodstva EFI, ki jih je potrdila skupščina, so ambiciozni, čeprav omejeni s pričakovano rastjo financiranja, ki je danes v veliki meri odvisno od finskega proračuna. Želja je, da bi delež vladnega denarja zmanjšali (!) in postavili inštitut (finačno gledano) na čim bolj neodvisne noge. Takšne želje pa se lahko uresničijo le v primeru, da se bo inštitut uspel zasedrati v evropskem prostoru kot pomemben informacijski in strokovni dejavnik.

Učinki delovanja inštituta	1994	1995	1996	1997	1998
Število članov	30	35	40	50	60
Raziskovalna poročila	2	5	10	11	12
Delovna poročila	6	8	10	15	20
Seminariji, delavnice, konference	4	5	6	6	6

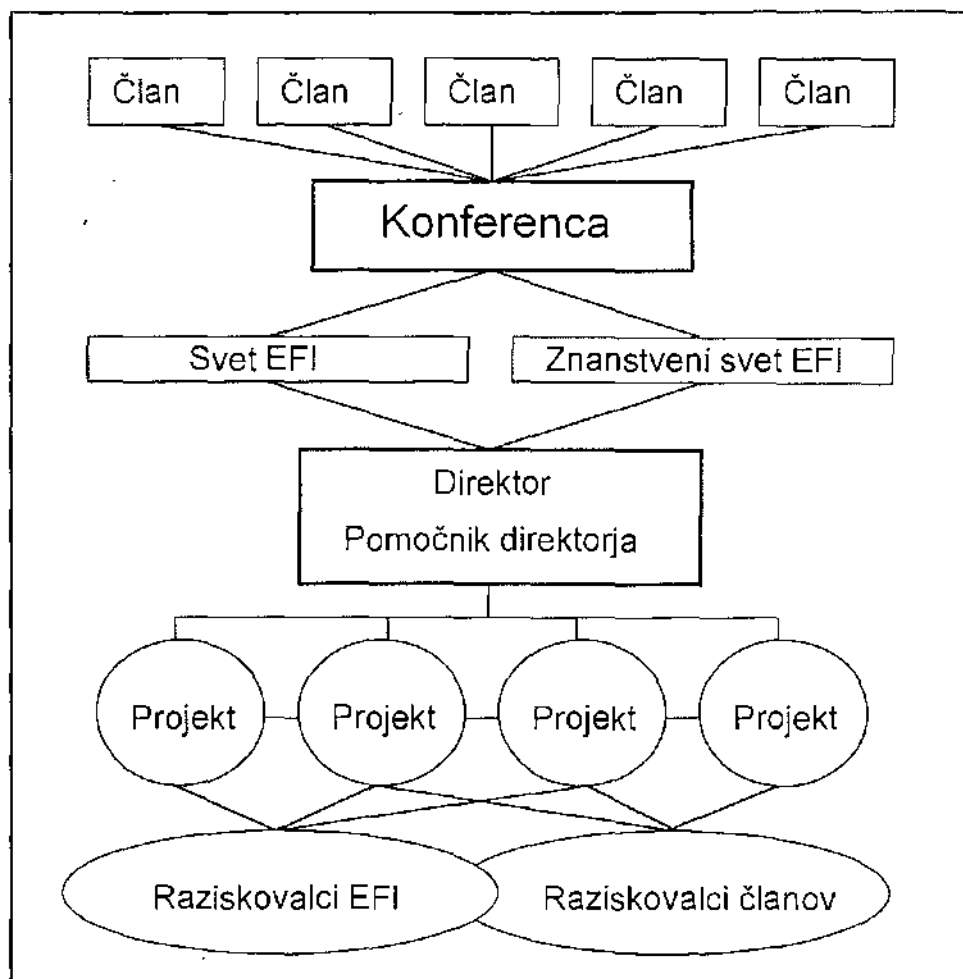
Če se spomnimo, da razpolaga Evropa (Evropska skupnost) z vrsto ustanov, ki pokrivajo različna področja gospodarstva, je kar nekam čudno, da vse doslej ni imela skupne gozdarske raziskovalne ustanove, ki bi združevala interese in prizadevanja evropskih dežel pri gospodarjenju z gozdovi. Razlogov za to je vsekakor več, saj tako prazen ta prostor le ni, če pomislimo le na IUFRO z močnimi evropskimi in svetovnimi

povezavami, razna specializirana strokovna združenja, pa tudi druge ustanove na še višji ravni (FAO, ECE). Raziskovalni projekti s področja okolja, kamor lahko uvrstimo tudi del raziskovalnih gozdarskih projektov, pa potekajo v Evropski skupnosti tudi v različnih programih kot so EUREKA in COST in najbrž še kakšni drugi. Kam naj torej uvrstimo idejo o ustanovitvi EFI?

Nesporno je politični pomen dejstva, da ima neka država, ki postaja članica Evropske skupnosti, sedež sicer majhne, a evropske ustanove (gozdarstvo je kot gospodarska dejavnost v evropskem merilu skromno, vendar pomeni v deželah severne Evrope zelo pomemben delež v narodnem dohodku) izjemno velik, vendar lahko sodimo o tej ideji tudi sicer naklonjeno, čeprav bo potrebno še mnogo prizadevanj, da se bo niša, na katero so ustanovitelji inštituta namerili, še razširila. Dejstvo je, da na EFI že danes poteka več pomembnih mednarodnih projektov in ni naključje, da je prav zanimanje za gozdarski informacijski sistem, ki bo omogočal mnoge analize – razvoja in teženj gozdnih fondov, vpliva uporabe prostora na gozdno biološko raznovrstnost in metod za njeno ocenjevanje, zdravstvenega stanja gozdov ter političnih posledic ocen razvoja gozdnih fondov – med strateškimi raziskovalnimi področji EFI.

Aktivnosti, ki so potekale v l. 1994 v obliki seminarjev in delavnic, so bile med drugim namenjene tudi promociji ideje o evropskem inštitutu za gozdove. Naslovi tem kažejo, da so oblikovalci raziskovalne strategije dobro seznanjeni s trenutnimi najbolj vitalnimi raziskovalnimi področji, kot npr.: nomenklatura evropske gozdarske kartografije, vključevanje vrednot okolja v gozdarsko načrtovanje in vplivi gozdarstva in industrije, ki temelji na lesni surovini na okolje in zlasti na biološko raznovrstnost.

Med člani EFI danes še ne moremo najti nekaterih pomembnih središč gozdarske vede v Evropi iz Švice, Nemčije in Francije, čeprav se število članov hitro povečuje. Med strateškimi nalogami, s katerimi se ukvarja vodstvo inštituta, je danes poleg povečanja članstva tudi uveljavljanje inštituta kot pomembnega vira informacij o



gozdovih in gozdarstvu pri vladah evropskih držav. Konferenca je tudi pokazala, da mnoge majhne države vidijo v novem inštitutu tudi možnosti za lastno mednarodno znanstveno uveljavljanje. Razgovori med

udeleženci so pokazali, da mnogi računajo zlasti na povezovalno in izobraževalno vlogo inštituta, ki je za nas daleč, a v okolju, ki je podobno kot naša dežela, polno gozdov in prijaznih ljudi.

Finski gozdarski inštitut

Finska – dežela tisočerih jezer in nepreglednih gozdov – je izjemno aktivna ne le pri izkoriščanju tega bogastva, ki pomeni v narodnem gospodarstvu zelo veliko, temveč tudi pri ustvarjanju znanstvenih metod in podlag gospodarjenja ter pri izobraževanju svojih strokovnjakov. Raziskovalno delo na področju gozdarstva in gozdnega okolja poteka pretežno na Finskem gozdarskem inštitutu, deloma pa tudi na gozdarskih fakultetah, ki sta v sklopu univerze v Helsinkih ter v Joensuu.

Gozdarski inštitut je za naše razmere obsežna ustanova s preko 700 zaposlenimi, od tega je okoli 220 raziskovalcev. Štab inštituta, direktor, vodstva treh oddelkov ter glavnina administracije se nahaja v Helsinkih, vendar mnogi raziskovalci stalno delajo na osmih raziskovalnih postajah po vsej deželi. V bližini raziskovalnih postaj – pa tudi drugod, upravlja inštitut s preko 140.000 ha raziskovalnih gozdov.

ORGANIZACIJSKA STRUKTURA FINSKEGA GOZDARSKEGA INŠTITUTA

Administrativno je inštitut razdeljen v tri velike znanstveno-raziskovalne oddelke. Oddelek za **gozdno ekologijo** raziskuje temeljne dejavnike rasti in razvoja gozdov, značilnosti gozdnih ekosistemov, biološke osnove rasti dreves, zdravstveno stanje gozdov in varstvo gozdov. Pooblaščen je tudi za preverjanje kakovosti sadik in semen ter za nadzor nad uporabo pesticidov. Posebna služba raziskuje vzroke škod v gozdovih in odgovarja na vprašanja javnosti. Glavna področja, s katerimi se ukvarjajo v tekočih projektih, so: gozdna genetika, ki pokriva široko področje od genov do populacije, kjer dajejo po eni strani poudarek sodobnim metodam (mikropropagacija), po drugi pa se intenzivno ukvarjajo z mehanizmi, s katerimi naravne populacije vzdržujejo različnost, s katero se prilagajajo oko-



lju. Pri varstvu gozdov so med najpomembnejšimi razmerja med odpornostjo dreves in škodljivimi dejavniki kot so insekti, glive, divjad in drugo. V oddelku proučujejo tudi tla in dejavnike rasti dreves – največ na poskusnih ploskvah. Posebej pomembno se zdi proučevanje plodnosti tal in njeno vzdrževanje, kar je pravzaprav že vprašanje osnov trajnostnega razvoja gozdov.

Oddelek je izjemno aktiven v projektu SILMU (državni projekt proučevanja sprememb klime in njenih vplivov na gozdne ekosisteme). Del tega proučevanja je tudi monitoring sprememb zdravstvenega stanja gozdov (vegetacije) in odzivov gozdnega drevja na klimatske spremembe. Proučujejo tudi vpliv gozdarstva in drugih zunanjih dejavnikov na gozdne ekosisteme. V zadnjem času postaja zelo pomembno proučevanje kakovosti vode in vodnega režima v odvisnosti od izsuševanja šotišč, gnojenja ter drugih dejavnikov.

Naštete raziskave imajo tudi uporabno vrednost npr. pri razvrščanju gozdnih rastišč, pri gojenju gozdov, zlasti pri njihovi obnovi, gospodarjenju z vodnimi viri in drugod.

Oddelek je dobro opremljen z laboratoriji in ima na skrbi več raziskovalnih ploskev, gozdov in zaščitene območij. Zato je vključen (poleg SILMU) še v druge projekte, kot je LUMO (program naravne raznovrstnosti); METVE (vpliv gozdarstva na vodne vire); IMP (mednarodni program monitoringa). Del lastnega projekta – zdravstveno stanje gozdov – je proučevanje zdravstvenega stanja gozdov v ruski Kareliji. Oddelek je vključen tudi v druge mednarodne projekte s področja monitoringa vitalnosti gozdov in različnih drugih vprašanj sprememb okolja.

Oddelek za **gospodarjenje z gozdovi** proučuje metode obnove in nege gozdov, priraščanje, pridobivanje lesa in lastnosti lesa kot surovine za predelavo. Oddelek je odgovoren tudi za upravljanje z gozdovi v lasti inštituta, vzdržuje register stalnih raziskovalnih ploskev in usklajuje terenske meritve za ves inštitut. Del oddelka je tako trdno povezano s terenskimi raziskavami, ki ga opravljajo največ v raziskovalnih postajah in v lastnih gozdovih. Terenski poskusi vključujejo tudi nasade eksotičnih drevesnih vrst, nabiranje semen, dreniranje in

gnojenje gozdov, preizkušanje različnih načinov redčenj in drugih ukrepov v gozdovih. Oddelek opravlja svoje delo v tesnih stikih z gozdarsko operativo in opravlja zanj tudi posebne naloge.

Rastna sposobnost finskih gozdov danes precej presega posek, kar skupaj z drugimi dejavniki, kot sta sprememba klime in onesnaženje zraka, pomeni spremenjene razmere za gojenje gozdov, ki se bo temu moralo prilagoditi. S tem povezano vprašanje je tudi, kako najbolje izkoristiti droben les iz redčenj, npr. v energetske namene. Zaradi pomembnosti gozdne raznovrstnosti (števila rastlinskih in živalskih vrst in raznovrstnosti osebkov v populacijah) posebej pazljivo proučujejo vpliv gozdarstvih ukrepov na gozdne ekosisteme. Pomemben del aktivnosti je zato usmerjen k vodenju inštitutskih gozdov ter zaščitene gozdnih območij na Finskem. Naloga je še posebej zahtevna zato, ker so ti gozdovi razporejeni od juga Finske, kjer so tudi v neposredni odgovornosti oddelka v Helsinkih, do severa prek polarnega kroga, kjer so tudi pod odgovornostjo raziskovalnih postaj. Oddelek za gospodarjenje z gozdovi odgovarja tudi za tri narodne parke, ki imajo poleg rekreacijske vloge tudi pomembno vlogo pri izobraževanju ter pri raziskovalnem delu.

Oddelek za **gozdove kot vira dobrin in gozdnih proizvodov** se ukvarja z gozdarstvom, predelavo lesa in trgi gozdnih proizvodov, kot tudi z mnogonamensko rabo ter z vlogo gozdov pri razvoju podeželja. Oddelek s statističnimi metodami nenehno spremlja dogajanja na trgu lesnih proizvodov in opravlja podrobne študije – nekatere z matematičnim modeliranjem, saj je Finska med pomembnejšimi svetovnimi izvozniki proizvodov, ki slonijo na lesni surovini. Z matematičnimi modeli poskušajo ovrednotiti tudi ekonomske posledice propadanja gozdov in gospodarske posledice združevanja Finske z Evropsko skupnostjo.

Drugo pomembno področje, s katerim se ukvarjajo v oddelku, je spremljanje in analiziranje modelov domačega trga lesnih proizvodov z vidika vrst proizvodov, razmerja cen ter spremembe lastništva gozdov. S tem je povezano tudi proučevanje organizacije in gospodarnosti gozdarskih

podjetij kot tudi manjših zasebnih gozdnih posestnikov. Posebej je pomembno proučevanje povezav med kmetijstvom in gozdarstvom z vidika državne politike (subvencije) in iskanje odgovorov na vprašanja preživetja in izboljševanja življenjske ravni podeželskega prebivalstva.

Oddelek je po zakonu zadolžen za nenehno spremljanje razvoja gozdnih fondov (po l. 1924 je danes na vrsti že osma gozdna inventura), zato pri svojem delu obilno razvija in uporablja nove metode daljinskega zaznavanja in kartografije. Zbrane podatke uporablja oddelek pri prognozah lesnoproizvodnih zmogljivosti in na sploh razvoja domačih gozdov. Izdajajo mesečno poročilo o gibanju cen doma in na tujem ter o poseku lesa ter letno statistično poročilo o gozdovih.

Finski gozdarski inštitut je bil ustanovljen

l. 1917 – lahko rečemo skoraj v istem trenutku, ko se je Finska iztrgala izpod stoletnega carskega jarma. Gozdovi so v tej deželi vedno pomenili veliko – skoraj vse, zato ni naključje, da uživa tudi raziskovalno delo izdatno državno podporo. Raziskovalno delo ni usmerjeno v hlastanje po tujih priznanjih, čeprav so mednarodne povezave – to vedno povedo – zelo pomembne, temveč predvsem k reševanju nacionalnih problemov. Pomembna dejavnost inštituta je zato tudi izdajanje raznih poročil, od katerih so mnoga dostopna v angleščini in s tem tudi mednarodni javnosti. Veliko privrženost mednarodnim povezavam pa bodo v prihodnjem letu dokazali tudi s sodelovanjem pri organizaciji svetovnega kongresa IUFRO v Tampereh.

dr. Boštjan Košir

GDK: 945.17 (480)

Gozdarski muzej Lusto v Punkaharju (Finska)

Od junija 1994 dalje je Evropa bogatejša za nov muzej o gozdarstvu. V enem izmed najlepših in na slikah mnogokrat prikazovanih krajih – v Punkaharju na Finskem – so zgradili precej veliko, valjasto zgradbo, ki že od zunaj spominja na tisto, po čemer je muzej dobil ime. Lusto pomeni namreč braniko – letni prirastek drevesa. Muzej leži na ozkem pasu kopnine med dvema jezeroma, polnima otočkov, kakšnih 350 km severovzhodno od Helsinkov, v finski Kareliji.

Lusto je finski narodni muzej o gozdovih in gozdarstvu. Razstava v njem ne pripoveduje le zgodovine gozdov v tej deželi, temveč govori predvsem o odnosu človeka do gozda skozi minula stoletja. Glavni poudarek stalne razstave je na pestrosti dobrin in proizvodov, ki jih je človek že dolgo

pridobival iz gozda s svojo iznajdljivostjo – ta je v teh mrzlih krajih največkrat izviral iz revščine in stiske ljudi – ali pa se je njihove vrednosti zavedel šele nedavno.

V muzeju so poleg stalne razstave tudi začasne postavitve – ogledali smo si umetniško razstavo rezbarij v lesu – in različne prireditve v samem muzeju in v odraslih borovih sestojih na obalah jezera v okolici. Vodenja po muzeju so v več jezikih, podobno kot tudi različne pisne informacije o muzeju in gozdarstvu.

V bližini muzeja je tudi arboretum z več deset vrstami iglavcev in listavcev, kjer je tudi raziskovalna postaja finskega gozdarskega inštituta.

dr. Boštjan Košir

Zelena internacionala

Gozdarji, sicer zelo različni ljudje iz različnih dežel in kulturnih okolij, so med seboj tesneje povezani kot ljudje ostalih strok. Verjetno k temu pripomore marsikaj: skupno raziskovalno delo, gozdarske strokovne ekskurzije in delavnice... V največji meri pa gotovo – ljubezen do narave. Mnogim je skupno tudi zavračanje modela neomejenega kopičenja materialnih dobrin zahodnega sveta in iskanje novih oblik preživetja; in gozd je odličen substrat, kjer se tekejo vezi med ljudmi takšne vrste. Te vezi so trajne in se ohranjajo tudi v slabih časih. Pa naj bodo to naravne ujme kot žledolom na Brkinih, orkan »Vivian« v srednji Evropi leta 1990 ali pa antropogene katastrofe, kot je morija na Balkanu. Ravno v tej zadnji, kjer so odpovedali vsi uradni birokratski evropski mehanizmi, se je spontano nastala vez med gozdarji ohranila.

Ena izmed zgodb seže v nemško deželo Baden-Württemberg, zato zasluži našo pozornost. Tu so se že v februarju 1993 gozdni upravi Pfalzgrafenweiler in Altsstieg ter profesorji in študentje gozdarske strokovne visoke šole v Rottenburgu združili v iniciativi neposredne pomoči prizadetim gozdarjem in njihovim družinam v Sarajevu – »Forstleute helfen Forstleuten in

Bosnien – Herzegovina« (Gozdarji pomagajo gozdarjem v BiH). Iniciativa je kmalu prerasla deželne okvire in zajela tudi gozdarje širom Nemčije ter tudi Švice. Do avgusta 1994 so zbrali že 190.000 DEM sredstev in materialno pomoč v zdravilih, živilih, obleki... S temi sredstvi so sodelovali v osmih humanitarnih transportih v BiH. 39 ton živil v paketih po 15 kg so namenili več kot 700 družinam v Sarajevu. Z zdravili, oblačili in živili so oskrbeli mestno bolnišnico. Zbrali so tudi precej strokovne literature in jo namenili oživitvi delovanja sarajevske Fakultete za gozdarstvo. Zaradi zaostrovanja razmer, ki jih še najbolj občuti civilno prebivalstvo, se akcija nadaljuje.

O pomenu te humanitarne geste, kjer je moralna pomoč preseгла materialno, čeprav ravno tako nujno potrebno, se lahko prepričamo iz besed profesorja dr. Fazlije Alikalića, ki je v zahvalnem pismu zapisal: »... vaša pozornost me je znova prepričala, da obstaja med vsemi gozdarji Evrope in sveta neuradna in nezapisana »ZELENA INTERNACIONALA«... to je nekaj specifičnega in edinstvenega...«

mag. Jurij Diaci

STROKOVNA SREČANJA

GDK: 232.1 + 175 Fagus sylvatica

5. mednarodno delovno zasedanje IUFRO projektne skupine P1.10-00 Žlahtnjenje in gojenje bukke

Mogenstrup (Danska), 19.–24. september 1994

Peto mednarodno zasedanje »bukove« IUFRO projektne skupine na Danskem, na ozemlju, kjer bukev raste na svoji SZ arealni meji, je bilo izredno zanimivo in delovno.

Delovni program je bil obširen, pester, vsebinsko bogat, znanstveno in strokovno na zavidljivi višini. Še zlasti dragocena so bila poročila o novih znanstvenih spoznanjih

o bukvi, ki so jih predstavili priznani poznavalci te drevesne vrste.

Glavne teme predavanj, razprav in posterske postavitve so bile:

- proučevanje bukovih provenienc v evropskem prostoru,
- pomlajevanje bukve,
- genetska variabilnost in ohranitev genetskega potenciala bukve,
- gojitvene posebnosti bukve.

Za postersko postavitev je bilo prijavljenih 16 prispevkov. Največ jih je bilo namenjenih proučevanju pomlajevanja bukve.

Predavanja, ki so bila podana na zasedanju, in izvlečki posterskih prispevkov, bodo objavljeni v posebni publikaciji.

Dve enodnevni ekskurziji sta uspešno dopolnili problemske razprave o bukvi:

- na ekskurziji v južne obalne predele Danske smo se seznanili predvsem s proučevanjem in preskušanjem številnih domačih in tujih bukovih provenienc,

- na ekskurziji, ki nas je peljala v osrčje gozdov Sealand, pa so nas kolegi iz Danske presenetili tudi z drugačnimi raziskavami bukovih gozdov:

- v bukovem sestoju, ki je bil osnovan leta 1919 s setvijo in delno s sadnjo, proučujejo vplive redčenj različne intenzitete na razvoj lesne mase, prirastek, kakovost, odzivnost gozdnih tal itd;

- kolegi so nam predstavili dva kakovostna starejša semenska sestoja bukve; iz semenskega sestoja velikosti 5 ha, za katerega domnevajo, da je domačega - danskega - porekla in se je razvil iz naravne obnove pred 100 leti, so leta 1992 pridelali prek 6000 kg bukovega semenja; le 2000 kg bukovega semenja pa so pridobili iz semenskega sestoja enake velikosti in podobne kvalitete, za katerega domnevajo na podlagi obstoječe dokumentacije, da je karpatskega izvora;

- seveda smo se ustavili tudi na gozdnih objektih, na katerih proučujejo procese naravnega in umetnega pomlajevanja bukve. Primerjalna proučevanja so zastavljena v različnih predelih Danske.

V delovni program simpozija smo uvrstili tudi sestanek članov IUFRO projektne skupine P1.10-00. Iz tega sestanka so najbolj zanimive naslednje informacije:

1. Vsi navzoči člani IUFRO skupine smo bili mnenja, da se »naša« interdivizijska projektna skupina P1.10-00 Žlahtnjenje in gojenje bukve (Div 1. in Div. 2) ne sme razdeliti na dve delovni skupini, kot priporoča vodstvo IUFRO.

Menimo, da se težišči: žlahtnjenje (genetsko izboljšanje bukve) in gojenje bukve tako tesno prepletata med seboj, sta med seboj posledično močno povezani in kot celota vplivata na znanost in gozdarsko prakso, da bi bila razdružitev mnogo bolj škodljiva kot koristna.

2. Na zasedanju smo povedali o pripravah na naslednje delovno zasedanje o bukvi, ki bo že naslednje leto - 1995/X. - v Ukrajini. Intenzivne priprave tečejo že dobro leto.

3. Ocenili smo tudi dosedanje delo projektne skupine. Ocenjujemo, da je projektna skupina P1.10-00 med najbolj delovnimi, saj smo v osmih letih njenega obstoja uspešno izvedli že pet odmevnih mednarodnih delovnih simpozijev.

1. Grosshansdorf - Nemčija, 1984
2. Ljubljana - Slovenija, 1986
3. Zvolen - Slovaška, 1990
4. Pamplona - Španija, 1992
5. Mogenstrup - Danska, 1994

Zasedanja na Danskem se je udeležilo 50 strokovnjakov iz 13 evropskih držav.

dr. Sonja Horvat-Marolt
Predsednica P1.10-00

Ugotovitve, problemi ter nekateri predlogi in usmeritve za prihodnje

Z razširjene seje pododbora za gozdne učne poti, Kočevje, 26. oktobra 1994

UGOTOVITVE IN PROBLEMI

1. Na vseh območjih se nadaljujejo dosedanje aktivnosti na gozdnih učnih poteh, vendar v nekoliko skrčenem obsegu. Na nekaterih učnih poteh niso izvedli potrebnih vzdrževalnih del, druge se je vsebinsko celo obogatilo.

2. Iz poročil lahko ocenimo, da je aktivnih 20 gozdnih učnih poti. Tik pred dograditvijo in otvoritvijo so 4 nove gozdne učne poti. Po območjih je različno število urejenih poti (od 1 do 3), le dve območji sta še brez uradno odprte poti (Kranj, Kras). Najavljeno je načrtovanje okoli 10 novih poti, s programom so obogatene 4 poti, medtem ko se na treh poteh ni ničesar dogajalo. Obstajajo pa tudi male učne poti in neformalne, neoznačena stalna pota, kjer vodijo gozdarji obiskovalce, vendar o številu teh nimamo novega pregleda. Vsa območja nimajo evidentiranega števila obiskovalcev.

3. Financiranje gozdnih učnih poti še vedno ni ustrezno rešeno, so pa problem po območjih reševali različno (npr. omenjeno: sredstva, pridobljena s programi od gozdnih gospodarstev, Zavoda za šolstvo, Centra za šolsko in obšolsko dejavnost in različnih sponzorjev). Pomanjkljivo in zelo različno je rešeno:

– vodstvo skupin po poteh (premalo usposobljenih kadrov, ni urejeno nagrajevanje za to delo);

– povezovanje z vsemi zainteresiranimi za različne aktivnosti v gozdu, ki se navezujejo na gozdne učne poti (turistična društva, zasebne agencije, šole, planinci, lastniki itd.);

– usposabljanje gozdarjev za vodenje obiskovalcev v gozdu in stik z javnimi občili (manjka tovrstnega znanja in slaba je osveščenost obiskovalcev);

– načrtovanje in oblikovanje ter vključevanje pridruženih aktivnosti ob gozdni učni poti

4. Po informaciji predstavnika Centra za šolsko in obšolsko dejavnost je v Sloveniji že 5 teh javnih zavodov (plan: 20).

Vsak od teh zavodov naj bi imel nekaj naravoslovnih učnih poti. Sodelovanje gozdarjev je zaželeno in potrebno (plačane storitve). Tudi Turistična zveza Slovenije v aprilu 1995 pripravlja posvetovanje v povezavi z učnimi potmi.

PREDLOGI IN USMERITVE

1. Začeto delo na področju delokroga pododbora za gozdne učne poti pri Splošnem združenju gozdarstva Slovenije prevzame Zavod za gozdove Slovenije. K sodelovanju naj se povabi tudi predstavnik Biotehniške fakultete, Gozdarskega inštituta Slovenije in izvajalcev (Splošno združenje gozdarstva).

2. Dosedanje delo pododbora in izkušnje vzdrževalcev gozdnih poti so dobra osnova za pripravo celovitega programa dela, ki pa bo moral racionalno določiti selektivni in profesionalni pristop pri razreševanju navedene problematike v okviru zagotovljenih materialnih in kadrovskih pogojev.

3. Sredstva, ki se pridobijo na osnovi izvajanja te dejavnosti v območju, naj se namensko tudi v območju porabijo. Prioritetno pa je treba urediti:

– objektivne kriterije za dodelitev sredstev iz proračuna za te namene;

– stimulacije za vodenje skupin (ekskurzije) v gozdu;

– na učnih poteh določiti sistem poravnave odškodnine lastnikom gozdov.

4. Pričakujemo, da bodo gozdarji vključeni pri oblikovanju in izvedbi načrtovanega posvetovanja o gozdnih učnih poteh, ki ga pripravlja Turistična zveza Slovenije v aprilu 1995.

mag. Janez Pogačnik

Pitterle, A.: Trajnostno – večfunkcijsko gospodarjenje z gozdovi; Gozdnopolitično–javnogospodarski nazori v prihodnost usmerjenega gojitelja gozdov

Pitterle, A.: Nachhaltig-multifunktionale Waldwirtschaft; Waldpolitisch-volkswirtschaftliche Ansichten eines zukunftsorientierten Waldbauers. 213 strani, 27 slikovnih prilog, 8 tabel, 12 ilustracij. Veröffentlichungen der Abteilung Gebirgswald, Band 1, Waldbau-Institut, Universität für Bodenkultur, Wien, 1993.

Že iz naslova bi lahko sklepali, da je knjiga zastavljena celovito. Kazalo vsebine pa nam ponudi še precej širši izbor tem, ki se spogledujejo tudi s področji daleč onstran gozdarstva. Avtor kritično obravnava sedanje ravnanje z okoljem in še posebej z gozdovi skozi prizmo celotnega družbenega okolja. Vrača se v preteklost, da bi našel korenine našega napačnega ravnanja z naravo in kar je najdragocenejše – ponuja mogoče rešitve iz naših zablod. Ena glavnih je že sam celosten – sintezen pristop k delu. Da se tako široke tematike loteva gojitelj gozdov – tudi sam do neke mere specialist, je po svoje presenetljivo. Vendar avtor ugotavlja, da je specializacija človeštvu v marsičem pomagala, a je hkrati postala tudi temelj našega nerazumevanja narave – saj vemo več in hkrati razumemo mnogo manj kot še pred časom. Prihodnost tako prav gotovo pripada široko izobraženim kadrom.

Knjiga obsega dva dela, prvi del je namenjen Zemlji in problemom okolja na splošno, drugi del pa obravnava gozd in človekov odnos do gozda.

V prvem poglavju je predstavljen lovecokovski organizmični pogled na Zemljo kot na en sam celovit ekosistem. Sledi opozorilo na naše zgrešeno dojetanje časa in evolucije. V poglavju o ekosistemih nas avtor s številnimi primeri opozarja na naše neverjetno slabo poznavanje okolja, saj imamo na primer opisanih le ca. 5–10%

živalskih vrst. Kje pa je potem šele pravo ekosistemsko znanje, se lahko upravičeno vprašamo. Morda je prav v našem neznanju vzrok, da vsako leto opustošimo veliko še nedotaknjene narave ter tudi kulturne krajine.

V naslednjih poglavjih avtor analizira človeka in njegov odnos do narave. Dotakne se etike okolja, antropocentričnega sistema vrednot, kritično pregleda razvoj naravoslovnih znanosti in njihovo pretirano težnjo po številski natančnosti in eksperimentiranju brez etike. Posebna poglavja posveča tudi eksplozivni rasti prebivalstva, omejenosti in zmanjševanju naravnih virov. Sledi pomembno in zanimivo poglavje o osnovah trajnostnega upravljanja z okoljem. Najbolj ga ogroža neustrezen gospodarski sistem, ki večini neobnovljivih naravnih bogastev pripisuje zelo nizke vrednosti oziroma obdavčitve, obnovljivi viri, kot navsezadnje tudi delovna sila, pa so visoko obdavčeni in predstavljajo ca. 60–70% prihodkov držav v razvitem svetu. Na koncu prvega dela knjige je posebno poglavje namenjeno varstvu narave kot posledici zgrešenega upravljanja z okoljem. Avtor argumentirano razglablja o nezmožnosti varstva narave, da bi samo ohranilo delovanje ekosistemov, če ne bi prišlo do globalne spremembe v našem načinu razmišljanja in posledično ravnanja z naravo.

Drugi del knjige je posvečen gozdu. Najprej ga avtor predstavi neodvisno od človeka kot ekosistem in nas s številnimi zanimivimi primeri opozori, kako presenetljivo plitvo in šibko je naše poznavanje njegovega delovanja. V naslednjih poglavjih se osredotoči na zgodovino civilizacij, ki je bila vseskozi povezana s spreminjanjem in uničevanjem gozdov. Pri polpretekli in novejši zgodovini kritično analizira gozdarsko zakonodajo, ki je zrcalo odnosa družb

do gozda. Zelo mikavno poglavje v tem sklopu se dotakne vezi med nematerialno platjo človeka in gozdom ter spreminjanja tega razmerja skozi zgodovino. V nadaljevanju avtor predstavi gozd kot element krajine. Za nas aktualno je obravnavanje lastninske problematike in sodobnega pristopa k temu vprašanju v zahodni Evropi, kjer absolutno lastništvo nad gozdovi in ostalimi elementi krajine zamenjuje bistveno bolj omejujoča pravica le do dohodka iz teh virov na osnovi trajnostnega gospodarjenja. V poglavju o gozdu kot objektu naravovarstva je še posebej izčrpno predstavljena problematika uničevanja tropskih pragozdov. Nakazanih je več možnosti reševanja le-te, kot npr. z ekološko rento. Glavni imperativ je seveda ohranjanje globalnega deleža gozdov na površini kopnega dela Zemlje nad 30%. Sedaj znaša ta delež 31,8%, vendar so trendi zmanjševanja površine gozdov zelo neugodni. Zmanjšanje deleža pod to kritično mejo pomeni, glede na mnoge analize in strokovna mnenja, kolaps celotnega makroekosistema z vrsto nepovratnih sprememb, kar bi bilo usodno predvsem za človeštvo.

V zadnjem in hkrati tudi najpomembnejšem poglavju knjige je obdelan gozd kot element gospodarjenja. Predstavljena so zelo različna evropska izhodišča glede večfunkcionalnosti. Za to področje velja poudariti, da smo tudi v praksi v Sloveniji že precej naprej od zasnov, ki so podane v prvem podpoglavju in verjetno na tem področju orjemo ledino. Vsekakor pa so zanimiva temu sledeča podpoglavja o novem tehtanju funkcij gozda ter predlogi njihovega finančnega ovrednotenja in trženja. Avtor ugotavlja, da je navkljub vsej zapletenosti vrednotenja funkcij njihova prioriteta precej jasna, če jih obravnavamo glede na njihovo zamenljivost oziroma nezamenljivost. Zaradi ogrožene evolucijske stabilnosti ekosistema Zemlja so na prvem mestu naravovarstvene funkcije, sledijo okoljevarne funkcije, saj je brez njih ogrožen obstoj človeka, za njimi so varovalne funkcije, ki ohranjajo človekov bivalni prostor, na predzadnjem mestu so rekreacijske funkcije, namenjene obnavljanju človeškega duha, in zadnja je funkcija izkoriščanja, ki je

najmanj nezamenljiva od zgoraj naštetih. Pri vrednotenju in trženju funkcij gozda se avtor zavihti od trenutnega 0,6% deleža gozdarstva v bruto narodnem proizvodu (BNP) Avstrije na 3% v primeru, če funkcije obravnava enakovredno; ko pa upošteva še delež od tistega dela turizma v BNP, ki je močno vezan na gozdni ekosistem, se ta delež povzpne na 12,6%. Še precej večja je vrednost funkcij gozda v BNP, če upoštevamo vrednotenje funkcij glede na njihovo nezamenljivost.

Po tej metodologiji je, glede na avstrijski način gospodarjenja z gozdovi, vrednostna proizvodnja slovenskih gozdov precej višja in skladno s tem delež gozdne proizvodnje v našem BNP. Proporcionalna novemu vrednotenju pa je tudi višina ekološke rente, ki bi jo javnost morala priznavati lastniku gozda za njegovo sonaravno gospodarjenje oziroma negospodarjenje (gozdni rezervati). S takšnim prevrednotenjem bi se razblinil tudi absurden položaj gozdarstva, ki je v precepu med pritiskom ekonomike (volja ljudstva) na racionalizacijo del v gozdarstvu zaradi visoko obdavčene delovne sile, naraščanja mezd in konstantne cene proizvodov na eni strani in vedno večjimi zahtevami za bolj ekološkimi gospodarjenjem (zopet volja ljudstva).

V zadnjem poglavju se avtor za tiste bralce, ki rdeče niti knjige morda še ne bi dojeli, povsem konkretno vrača k naslovni temi – trajnemu – večfunkcijskemu gospodarjenju z gozdovi in si za cilj zastavlja trajno, večfunkcionalnost gozdov po prioriteti: 'Vitalnost pred stabilnostjo, pred kvaliteto in kvantiteto'.

Besedilo ves čas spremljajo pronicljivi citati in ga prijetno dopolnjujejo. Sproščajoč, a hkrati kritičen do našega razvoja je zadnji del knjige, ki ga zapolnjujejo ilustracije z ekološko problematiko gozdarjev iz Turčije. Zanimiv je tudi pregled uporabljene literature, saj ga zaokrožajo najnovejši naslovi. Morda nekoliko moteče deluje le veliko krepkega teksta in teksta v oklepajih, kar nekoliko razbija tok branja. Knjiga zaradi širokega zornega kota prikazovanja problemov sodobnosti zasluži našo pozornost. Še posebej jo priporočam študentom, najbolj pa seveda našim politikom in širši javnosti.

mag. Jurij Diaci

Globalno segrevanje ozračja in zelene rastline

Menda je nesporno dejstvo, vsaj tako kažejo meteorološki trendi zadnjih nekaj desetletij, da se zemeljsko ozračje segreva. In to mnogo hitreje kot so lahko normalni procesi ohlajanja in otoplitev zemeljske klime. Vzrok je predvsem v intenzivni porabi fosilnih goriv in s tem povečani vsebnosti CO₂ v atmosferi. CO₂ zadržuje ohlajanje zemlje in povzroča t. i. »greenhouse effect« – efekt rastlinjaka. Če k temu dodamo še izsekavanje gozdov, njihovo vse manjšo površino in s tem manjšo možnost vgrajevanja ogljika v zeleno biomaso, potem je slika zares temna. Tako tudi niso naključne akcije mednarodne organizacije Greenpeace, ki venomer opozarja, predvsem vlade, da se čas za korenite ukrepe izteka. V njihovem zadnjem sporočilu svetovnim medijem opozarjajo, da zaradi globalne otoplitve izginjajo v Tihem oceanu koralni grebeni, ti »najskrivnostnejši in najpopolnejši« ekosistemi na zemlji.

Obstaja nekaj različnih scenarijev in teorij o prihodnjem dogajanju v zemeljski klimi. Vendar so morda v tem kontekstu bolj kot napovedi za v prihodnje zanimivejši predlogi in hipoteze o »preprečevanju najhujšega«. Seveda, energija. Potrebujemo jo in kje naj jo dobimo, če se odpovemo nafti in premogu? Priream eno izmed hipotez, ki jo obravnava članek W. Patersona. (Paterson, W., 1994: Power from Plants, Science Report, Royal Institute of International Affairs, London)

Avtor članka, ki je sicer kritik nuklearne energije, pravi, da je bil dolgo skeptičen do alternativnih virov energije. Vendar so zelene rastline tako velik potencial, da je spremenil mnenje. Proizvajanje električne energije iz zelenih rastlin, predvsem dreves ali v najširšem pomenu iz biomase, bi pomenilo čisto proizvodnjo, brez prispevka k globalnemu segrevanju ozračja.

Drevice oziroma biomasa lahko zgori brez neto prispevka k vsebnosti CO₂ v atmosferi – saj drevesa v svoji rasti dobi absorbirajo

(vgradijo) toliko CO₂, kot ga pri sežigu oddajo – to pa naj bi pomagalo zaustaviti »greenhouse effect«, ki verjetno vodi v globalno segrevanje. Pri sežigu fosilnih goriv se namreč v obliki CO₂ sprostijo velike količine vgrajenega (mirujočega) ogljika.

Velika prednost zelene biomase je, da je, nasprotno kot nafta in premog, obnovljiv naravni vir. Prav tako je v primerjavi s premogom brez vsebnosti žvepla ali pa je ta zelo nizka. Avtor članka predstavlja v namen »rastline za energijo« predvsem hitro rastoče drevesne vrste, kot so iglavci, vrbe, topoli in evkaliptusi. Prav tako pa bi v poštev prišle tudi nekatere trave in ostanki že predelanih pridelkov, kot npr. ostanki sladkornega trsta.

Tehnologija proizvodnje energije iz biomase se po avtorjevih besedah razvija zelo hitro; povezava med njeno efektivnostjo in stroški ni še povsem jasna, vendar pa mora biti pogled na celotno stvar kompleksen.

Tehnologija termoelektrarne na premog in prihodnje termoelektrarne na biomaso je zelo podobna. Prav tako je možna kombinacija premoga in biomase v že obstoječih termoelektrarnah na premog. To je možnost, ki naj bi prišla v poštev predvsem v začetku uvajanja termoelektrarn na biomaso, ko bi bila oskrba z biomaso še neredna.

Velikost termoelektrarn na biomaso bi močno odstopala od velikih termoelektrarn, saj naj bi le-te bile relativno majhne, med 1 in 150 megawati.

Prva konkretna raziskava o termoelektrarni na biomaso naj bi bila izvedena letošnje poletje (1994) na Švedskem, potem pa naj bi se raziskave in poskusi razširili na Evropsko skupnost, Skandinavijo, ZDA in Brazilijo.

Avtor navaja, da bi po projekciji v ZDA že do leta 2010 termoelektrarne na biomaso proizvedle že več kot 50.000 megawatov električne energije. (Sedanja proizvodnja v ZDA je pribl. 700.000 megawatov). Vendar bi za to količino energije morali z

drevjem zasaditi 1 % površine ZDA. Malo ali veliko?

Mislím, da je ta cilj morda preambiciozen, vendar če bi ga dosegli, bi to pomenilo izločitev 90 milijonov ton emisij CO₂ na leto, ki prihajajo iz fosilnih goriv.

Energija iz rastlin naj bi imela velik potencial tudi v državah v razvoju, kljub delikatnim vprašanjem glede rabe in izkoriščenosti tal, vodnih virov in tekmovalnemu odnosu s pridelovanjem hrane. Namreč, z avtohtono biomaso za energijo bi močno zmanjšali breme dolgov za električno energijo, ki jo uvažajo.

In ne nazadnje, rastoča biomasa za energijo da pridelovalcem (kmetom) alternativni vir zaslužka; in če in ko bo energija iz zelene biomase postala trgovsko konkuren-

čna, lahko tudi trajni izhod za kmete v tistih deželah (predvsem v Evropski skupnosti), ki pridelujejo presežke hrane in kjer mora država subvencionirati zgrešeno kmetijsko politiko. Rajši naj rastejo drevesa.

* * *

Ideja je zanimiva, v svoji preprostosti morda celo genialna. Vendar se problemom, kot so načrtovanje površin za lesno biomaso, ustrezne drevesne vrste, trajnost in dolgoročno eksistiranje takšnih »plantaz«... ne bo dalo izogniti. Sicer pa bi (bodo!?) morali te zanimive probleme reševati operativni strokovnjaki.

mag. Bojan Počkar

GDK: 231.9 + 174.7 *Picea abies*

Gozdna genetika

Naravno vegetativno razmnoževanje smreke v visokogorju

Stimm, B./Bergmann, F.: Genetisch Untersuchungen an Fichtenrotten der subalpinen Waldstufe mit Hilfe von Isoenzym polymorphismen (Genetska raziskovanja na smrekovih šopih v subalpinskem pasu gozda z izoencimskimi polimorfizmi). Schweiz. Z. Forstwes. 145 (1994), 5, 401-411.

V subalpinskem pasu smrekovega gozda opazamo rast smreke v šopih (nemško: Rottenbildung). V težavnih ekoloških razmerah visokogorja ima taka rast svoje prednosti. Dva ali tri, pa tudi deset ali več osebkov v šopu pomeni medsebojno zaščito in večjo odpornost proti vplivom snega, vetra, sončne pripeke, erozije ter tako večjo stabilnost gozda. Šopasta rast ima svoje prednosti ne samo pri smreki in v visokogorju, ampak tudi pri drugih drevesnih vrstah v težavnih ekoloških razmerah. Npr. mladje v šopih se laže upira uničevalnim vplivom gozdne paše in preštevilne divjadi. O tem je bilo tudi v naši strokovni literaturi že nekaj napisanega.

Pri smreki v subalpinskem pasu poznamo zanimiv način naravnega vegetativnega razmnoževanja. Vejnatosť pogosto sega do tal. Najnižje veje tako lahko dobijo stik s tlemi. Ob tla jih pritiska tudi sneg, delno jih prekrijejo odpadle iglice in drug opad, zasipajo jih lahko tudi erozijski nanosi in se tako spremenijo v nekakšne grobanice, ki se polagoma zakoreninijo in postanejo samostojni osebki. Tako vegetativno razmnoževanje je zelo dobrodošla možnost za obnavljanje in širjenje smrekovih populacij v visokogorju v bližini zgornje gozdne meje, kjer razmnoževanje s semenom bolj ali manj odpove.

Raziskava, o kateri poroča članek, je ugotavljala, kolikšen je delež takih vegetativno nastalih osebkov v smrekovih šopih. Izvedli so jo v Bavarskih Alpah na nadmorski višini 1410 m, v subalpinskem gozdu na apneniški kamninski podlagi z močno zastopanostjo smreke, macesna in gorskega javorja. Pri tem so zajeli smrekove šope tudi na zaraščajočih se pašnikih oziroma planšarijah. Take šope sestavlja po eno domnevno matično drevo, staro do 270 let, visoko od 14 do 26 m, s premerom od 45

do 80 cm v prsni višini. Drugi osebki v raziskovanih šopih, največ 12 v šopu, so bili stari od 20 do 25 let, s premerom debla od 3 do največ 10 cm in največ 2,5 m visoki.

Ali so manjši in mlajši osebki v šopu res nastali z vegetativnim razmnoževanjem, ugotavljamo najprej tako, da iščemo ostanke zasute veje oziroma grobanice v tleh, to je povezavo med domnevno matičnim drevesom in drugimi osebki v šopu. Če ostanke grobanic še najdemo, dokažemo vegetativni nastanek posameznih osebkov. Predvsem pri starejših osebkih sledov vegetativnega nastanka navadno ne moremo več najti, ker v nekaj desetletjih ostanki morebitne povezave z matičnim drevesom izginejo. V takih primerih si moramo pomagati z biokemičnimi genetskimi analizami, s katerimi ugotavljamo t.i. izoencimske polimorfizme. Če dobimo enak rezultat za domnevno matično drevo in za posamezne osebke v šopu, dokažemo njihov vegetativni nastanek. Metoda raziskave je v

članku natančneje opisana. Rezultati raziskave so pokazali, da velika večina mlajših osebkov v smrekovih šopih nastane na vegetativni način in le vsako peto drevesce zraste iz semena. Če upoštevamo še iz semena zrasla drevesca zunaj šopov, je polovica vseh osebkov smrekovega mladja vegetativnega porekla. Dalje je raziskava pokazala, da je sposobnost vegetativnega razmnoževanja pri smrekah v visokogorju tudi nekje genetsko pogojena in da te sposobnosti ne moremo pričakovati pri vsakem smrekovem osebku.

Članek je zanimiv za vse tiste, ki se ukvarjajo z genetiko in biokemičnimi genetskimi analizami. Poleg tega naj nas članek spomni na možnost vegetativnega razmnoževanja smreke v našem visokogorju, npr. v Triglavskem narodnem parku. To je za zdaj še popolnoma neobdelana tematika.

Dr. Marjan Zupančič

NAŠI ZASLUŽNI GOZDARJI

Belia Just-Pravdoje

Rodil se je 2. novembra 1853 v vasi Male Žablje v Vipavski dolini. Gozdarstvo je študiral v Križevcih. Izpit za samostojno upravljanje v gozdnem gospodarstvu je opravil v Zagrebu.

Slovenec po rodu ni nikoli deloval na Slovenskem. Zaslužen je za ozelenitev otoka Raba. S pogodzovanjem neplodnih površin na otoku Rabu so na njegovo iniciativo in pod njegovim vodstvom začeli leta 1885. Sadike za pogodzitev otoka je Belia vzgajal v za ta namen osnovani gozdni drevesnici v zalivu Sv. Margarete. Poleg gozdnih so v drevesnici vzgajali tudi sadne sadike.

Že skoraj pred 150 leti je predvidel velik pomen parka v turističnem mestu Rabu. Zasnoval ga je na neplodnem pašniku Komrčarju. Belia je bil tudi strokovni upravitelj

znamenitega gozda Dundo pri naselju Kampor na otoku Rabu, ki je edinstven gozd zimzelenega hrasta *Quercus ilicis* v Sredozemlju in je tudi študijski objekt gozdarske fakultete iz Zagreba. Gozdar Belia je za ta gozd leta 1904 izdelal ureditveni načrt, ki vključuje vse gozdnogojitvene in gozdnovarstvene smernice.

Gozdarski strokovnjak Belia je umrl 15. julija 1923 v Rabu. Za pogodzitev celotnega otoka in posebej za zasnovo in ureditev mestnega parka mu je leta 1924 občina Rab postavila spominsko ploščo.

Lit.: Petračić, A., Pravdoje Belia, Ob stoletnici njegovega rojstva, *GozdV* 11, 1953, s. 150.

— Just Belia (Pravdoje), pogodzovalec otoka Raba, *GozdV* 43, 1985, s. 296–298.

