

ŠUMARSKI LIST

Poštarina plaćena
u gotovom

UDC 630*

ISSN

0373-1332

CODEN

SULIAB



HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO

6-8

GODINA CXVII

Zagreb

1993

Na naslovnoj stranici omota prikazano je pročelje ŠUMARSKOG DOMA u Zagrebu, izgrađenog 1898. — The title page shows the fasade of the FORESTRY BUILDING in Zagreb, built in 1898.

UDC 630* (05): »54—02« (061.2)

ISSN 0373-1332
CODEN SULIAB

ŠUMARSKI LIST

Znanstveno-stručno i društveno glasilo Hrvatskoga šumarskog društva

Journal of the Forestry Society of Croatia — Revue de la Société forestière croate
— Zeitschrift des Kroatischen Forstvereins — Žurnal Hrvatskoga lesnogo sojuza

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK

PROF. DR. BRANIMIR PRPIC

©

IZDAVAČ: Hrvatsko šumarsko društvo uz financijsku pomoć Ministarstva
znanosti, tehnologije i informatike Republike Hrvatske

Publisher: Croatian Forestry Society — **Editeur:** Société forestière croate —
Herausgeber: Kroatischer Forstverein — **Izdatelj:** Hrvatskij lesnoj sojuz

Zagreb, Trg Mažuranića 11 — Tel. 444-206

Tisak: TIP »A. G. Matoš« d.d. Samobor

UREĐIVAČKI ODBOR

Predsjednik: Prof. dr. Branimir Prpić

Urednici znanstveno-stručnih područja:

Biologija šumskog drveća, ekologija šuma, ekologija krajolika, oblikovanje krajolika, općekorisne funkcije šume: prof. dr. Branimir Prpić;

Fiziologija i ishrana šumskog drveća, šumarska pedologija, ekofiziologija: dr. Nikola Komlenović;

Šumarska genetika, oplemenjivanje šumskog drveća, dendrologija: Prof. dr. Ante Krstinić;

Njega šuma, šumske kulture i plantaže, sjemenarstvo i rasadničarstvo, pošumljivanje: prof. dr. Slavko Matić i mr. Ivan Mrzljak;

Zaštita šuma, šumarska entomologija, šumarska fitopatologija: prof. dr. Katica Opalički;

Dendrometrija, uređivanje šuma, rast i prirast šumskog drveća, šumarska fotogrametrija: prof. dr. Ankica Pranjić;

Iskorišćivanje šuma, šumske prometnice i mehanizacija u šumarstvu: doc. dr. Ante B. P. Krpan, mr. Tomislav Hesk i dr. Ivo Knežević;

Ekonomika šumarstva i prerade drva, organizacija rada: prof. dr. Rudolf Sabadi;

Organizacija proizvodnje u šumarstvu: prof. dr. Simeun Tomanić;

Krš problematika i osvajanje: mr. Vice Ivančević;

Zaštita prirode, nacionalni parkovi, parkiranje: prof. dr. Sime Mestrovic;

Lovstvo: Alojzije Frković, dipl. inž.;

Povijest šumarstva, publicistika: Oskar Piškorić, dipl. inž.;

Društveno-stručne vijesti: Ivan Maričević, dipl. inž.

Tehnički urednik:

Ivan Maričević, dipl. inž.

Na osnovi mišljenja Ministarstva informiranja Republike Hrvatske br. 523-91-2 od 06. 03. 1991. časopis »Sumarski list« smatra se proizvodom iz točke 1 tar. broja 8 Tarife osnovnog poreza na promet.

Naklada 1020 primjeraka

SADRŽAJ — CONTENTS

IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI — ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS

UDK 630*232.174.7 (*Pinus pinea* L.)

Tomašević, A.: Pinijska (*Pinus pinea* L.) kao vrsta za pošumljivanje Krasa — Pine Tree (*Pinus pinea* L.) as a Species for Afforestation of the Karst (225)

UDK 630*639.1.492.13 (*Ovis ammon musimon* Pall.)

Tomljenović, J., Grubešić, M., i Skorup, V.: Trofejna struktura muflona (*Ovis ammon musimon* Pall.) u lovištu »Žrnovnica« Senj — Trophy Structure (*Ovis ammon musimon* Pall.) in the Hunting District of »Žrnovnica« near Senj (237)

PRETHODNO PRIOPĆENJE — PRELIMINARY COMMUNICATION

UDK 630*232:551.58.002

Medvedović, J.: Primjena pluviotermičkih indeksa povoljnosti klime za šumsku vegetaciju — Application of Fluvial — Thermic Indexes of Climate Favorability for Forest Vegetation (253)

UDK 630*95:311.17

Križanec, R.: Distribucija drvnih masa u prebornoj doznaci (Evidencija po godinama sječe) — Distribution of Volume of Wood in Selection Tree Marking (Registration by felling years) (259)

UDK 630*48 »31« (Croatia — Spačva)

Kalafadžić, Z., Kušan, V., Horvatić, Z. i Pernar, R.: Oštećenost šuma i neki čimbenici okoliša u šumskom bazenu »Spačva« — Forest Damage Status and Certain Environmental Factors in »Spačva« Forest region (Croatia) (281)

PREGLEDNI ČLANCI — REVIEWS

UDK 630*659.2:528.7

Kalafadžić, Z. i Kušan, V.: Mogućnost pridobivanja informacija o šumama iz umjetnih zemljinih satelita — Possibilities of Obtaining Information about Forests Using Satellite Imagery (293)

UDK 630*:546.7

Hus, M. i Košutić, K.: Gama-spektrometrijska i atomsko-apsorpcijska analiza drva — Gama-ray Spectrometric and Atomic-Absorption Analysis of Wood (309)

STRUČNI ČLANCI — PROFESSIONAL PAPERS

UDK 630*232.4 (*Salix alba* L.)

Krstinić, A. i Kajba, D.: Kako produžiti jesensku sadnju stablastih vrba u Posavini? — How to Prolong Autumn Planting of Arborescent Willows in Posavina? (313)

UDK 630*431 (497.13 — Jadransko područje)

Dimitrov, T.: Vremenske prilike i šumski požari na priobalnom dijelu Republike Hrvatske tijekom 1992. godine — Weather Conditions and Forest Fires in the Coastal Area of the Republic of Croatia During 1992 (319)

ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI

Komlenović, N.: 9. sastanak suradnika »Međunarodnog kooperativnog programa za monitoring efekata onečišćenja zraka na šume (ICP Forests) 23. do 26. svibnja 1993. g. u Budimpešti (325)

Uredništvo: Caracas-ka DEKLARACIJA 1992. o parkovima, zaštićenim područjima i budućnosti čovječanstva (330)

IZ INOZEMSTVA

Piskorić, O.: Smanjenje stručnog osoblja u državnim šumama (333)

Iz šumarstva Mađarske, Skandinavije i Švicarske (334)

Proizvodnost vjetrobrana u Sahelu Senegala (335)

KNJIGE I ČASOPISI

Piskorić, O.: GLASNIK ZA ŠUMSKE POKUSE, Vol 29—1993. godina
RADOVI SUMARSKI INSTITUT JASTREBARSKO, Vol 27, Br. 1—1992. (338)
Dvije knjige izdavača INRA (340)

IZ GOZDARSKOG VESTNIKA (340)

IZ HRVATSKOGA SUMARSKOG DRUŠTVA

Uredništvo: ZAPISNIK 26. sjednice UPRAVNOG ODBORA Hrvatkoga šumarskog društva (342)

IN MEMORIAM

Komlenović, N. i Gračan, J.: ANTE LOVRIC, dipl. inž. šum.

Poštenjak, K.: BORIS REGENT, dipl. inž. šum.

Vojt, P.: IVAN HRSKA, dipl. inž. šum.

Babić, V.: ZVONKO PARADIKOVIC, dipl. ing. šum.

U NEKOLIKO REDAKA

Piskorić, O.: Sukcesija jedne crnoborove kulture podignuta na Kršu (236)
O zdravstvenom stanju šuma u Bosni i Hercegovini (308)

Uredništvo: Obavijest o sajmu u Klagenfurtu '93 (252) i štovanim pretplatnicima (318)

IZ SUMARSKOG LISTA (329, 336 i 349)

Napomena: Uredništvo ne mora uvijek biti suglasno sa stavovima autora.

PINIJA (PINUS PINEA L.) KAO VRSTA ZA POŠUMLJIVANJE KRASA

Ante Tomašević*

SAŽETAK: U članku autor donosi podatke o uspijevanju pinije na području Šumarije Zadar, šumski predjel Musapstan i na otoku Rabu, šumski predjel Sveta Mara, odjel 1b, na NPSO Rab, s kojim gospodari Šumarski fakultet u Zagrebu. Za područje Musapstana donose se dendrometrijski podaci kulture pinije stare 40 godina kao i starosti iste kulture u 55. godini života. Za otok Rab donose se podaci za 12 godišnju manju kulturu pinije, gdje autor promatra 218 biljaka od trenutka pošumljivanja pa do 12 godina starosti i prikazuje uspjeh preživljavanja za svaku godinu, broj preživjelih biljaka, te krivulju rasta srednje visine za svaku godinu (graf. 3, 4 i 5).

KLjučne riječi: Pinija, pošumljivanje, preživljavanje, visinski prirast, sadnja u jame, polietenske cijevi, kras, crvenica, podneblje.

UVOD I PROBLEMATIKA

Problem pošumljivanja krasa star je više od jednog stoljeća, od kada se organizirano radi na pošumljivanju kraških devastiranih i degradiranih staništa. Odabir vrsta za pošumljivanje najvažniji je stručni posao, jer je dobro znano da su šumski poslovi vezani na dugi rok, a početne greške teško se ispravljaju. Iako je za naše šire kraško područje izbor vrsta za pošumljivanje vrlo velik, ustaljena je praksa da se više manje koristi alepski i crni bor, dok se veliki broj vrsta iz ovih ili onih razloga zanemaruje.

Dakako, u tu zaboravljenu vrstu spada i pinija, mada ova vrsta ima svoje mjesto u pionirskoj obnovi kraških goleti, kako sa meliorativnog aspekta, tako i sa gospodarskog gledišta. U cilju zagovaranja pinije kao vrste za pošumljivanje određenih dijelova našeg krša, izvršili smo određena istraživanja, čije rezultate donosimo u ovom radu.

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Za ovaj rad, istraživanja smo proveli na području Šumarije Zadar, šumski predjel Musapstan, odjel 11, te na otoku Rabu, na Nastavno pokusnom šumskom objektu Rab, s kojim upravlja Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

* Dr. Ante Tomašević, Šumarski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu.

Na zadarskom području istraživali smo staru kulturu pinije u četrdesetoj (40) i pedesetpetoj (55) godini starosti, dok smo na Rabu pratili kulturu pinije od sadnje do konca 12. vegetacije.

Obje kulture nalaze se na geološkoj podlozi krednih vapnenaca, na kojima se razvila tipična lesivirana crvenica s 50% učešća. U fitocenološkom smislu kultura pinije na području Šumarije Zadar nalazi se na području šume hrasta medunca i bijelog graba, topla varijanta (*Quercus-Carpinetum orientalis* H-ić 1939.), dok je na Rabu područje biljne zajednice hrasta crnike i crnog jasena (*Orno-Quercetum ilicis* H-ić 1958.). Što se podneblja tiče, oba lokaliteta spadaju u zonu mediteranske klime, što prikazujemo u priloženim klimadijagramima, (Graf. 6).

OPCI PODACI O PINIJI (PINUS PINEA L.)

Pinija (*Pinus pinea* L.) kao vrsta za pošumljivanje krasa. Talijani ga nazivaju pino domestico, ali u talijanskim provincijama nosi različite nazive (Piemont: pin domestich, Lombardija: Pigna, Pigneul, Venecija: Pignoler, Toscana: Pino da pinoli, Pinocchio, južna Italija: Pignara, Pignu mansu.)

Njemci ga nazivaju Pinie, Francuzi pinier, Pin parasol, Španjolci Pino pinonero, a Englezi Stone Pine.

Prirodni areal ove vrste prostire se u području Sredozemnog mora od Portugala do Turske i Libanona. U nas prirodno raste na otoku Mljetu, na saplunarama, (Anić M. 1945.). Unašan je diljem našeg cijelog priobalnog područja od Istre, Kvarnera, do najjužnijeg dijela Hrvatske, te kao parkovna vrsta.

Pinija je prava mediteranska vrsta koja može narasti i preko 20 m u visinu, a u promjeru doseže i do 1,5 m. Ima specifičan izgled koji se očituje u krošnji; krošnja je najčešće spljošteno zaobljenog ili kišobranastog izgleda. Donje grane su vodoravno otklonjene, a gornje su nešto povinute prema gore. Kora je crvenkasto-smeđa ili sivosmeđa 2—10 cm debela.

Cvjeta u razdoblju od travnja do lipnja, a češer mu dozrijeva u jesen druge godine i otvara se u trećoj godini. Sjeme zovemo pinjol. Prosječno u jednom češeru nalazimo po 100 sjemenki. Ima 12 kotiledona, dužine do 6 cm.

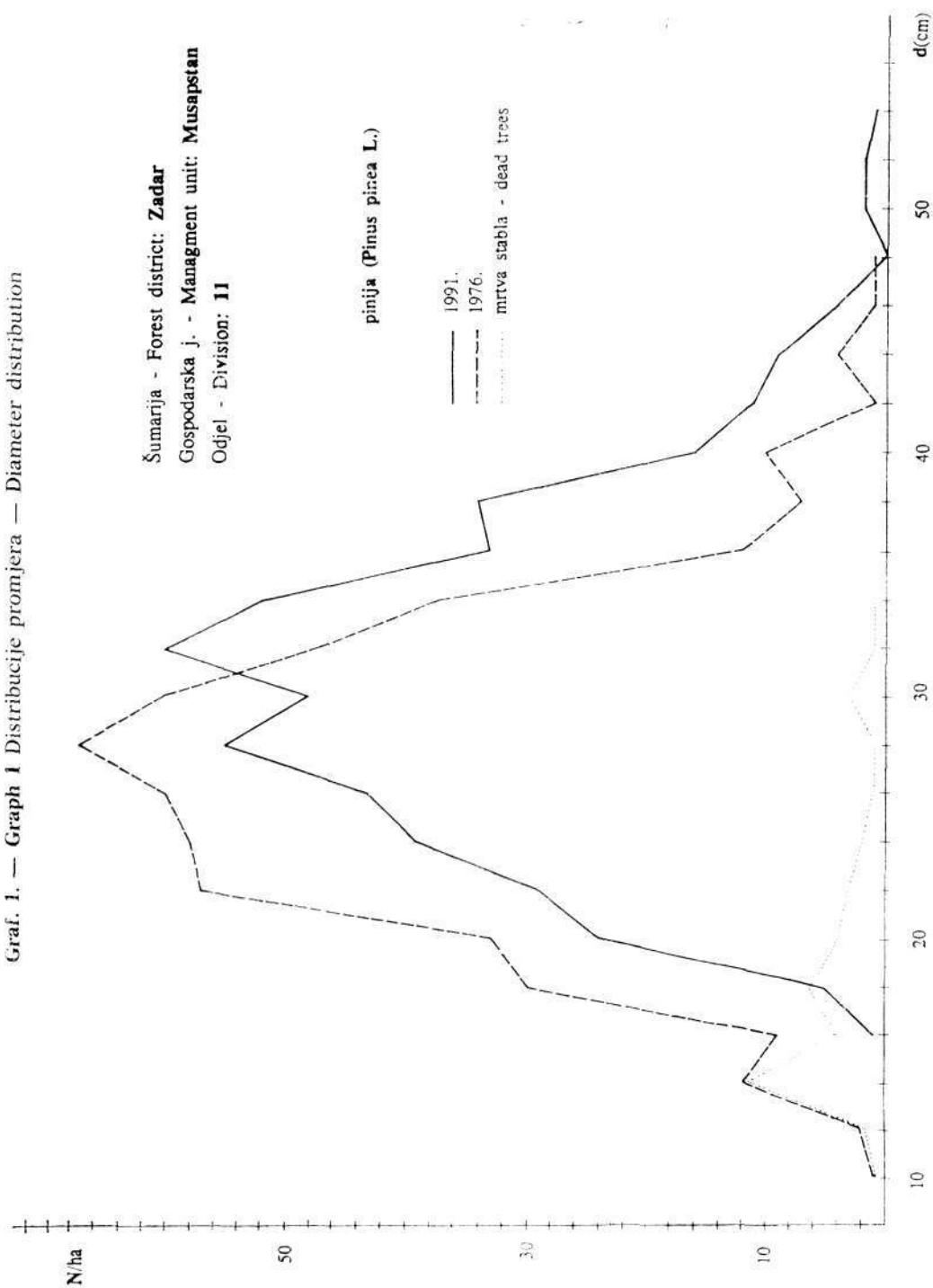
U svom prirodnom arealu raste na nadmorskoj visini do 100 m. Najčešće se uzgaja zbog svog dekorativnog izgleda i zbog plodova, pinjola, koji se koriste u proizvodnji raznih slastica, ulja, a često i za jelo poput bademovog ploda.

U svom prirodnom arealu obično prati maslinu. Svjetloljubljiva je vrsta, a glede tla, dobro uspijeva na pješčanim, vapnenastim i silikatnim tlima. Izraziti je kserofit. Starosna dob mu je i preko 200 godina.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Kultura pinije u odjelu 11 u šumskom predjelu Musapstan, podignuta je 1936. god., a prosječna starost sastojine u vrijeme prve izmjere bila je 40 godina, a u vrijeme druge izmjere 55 godina.

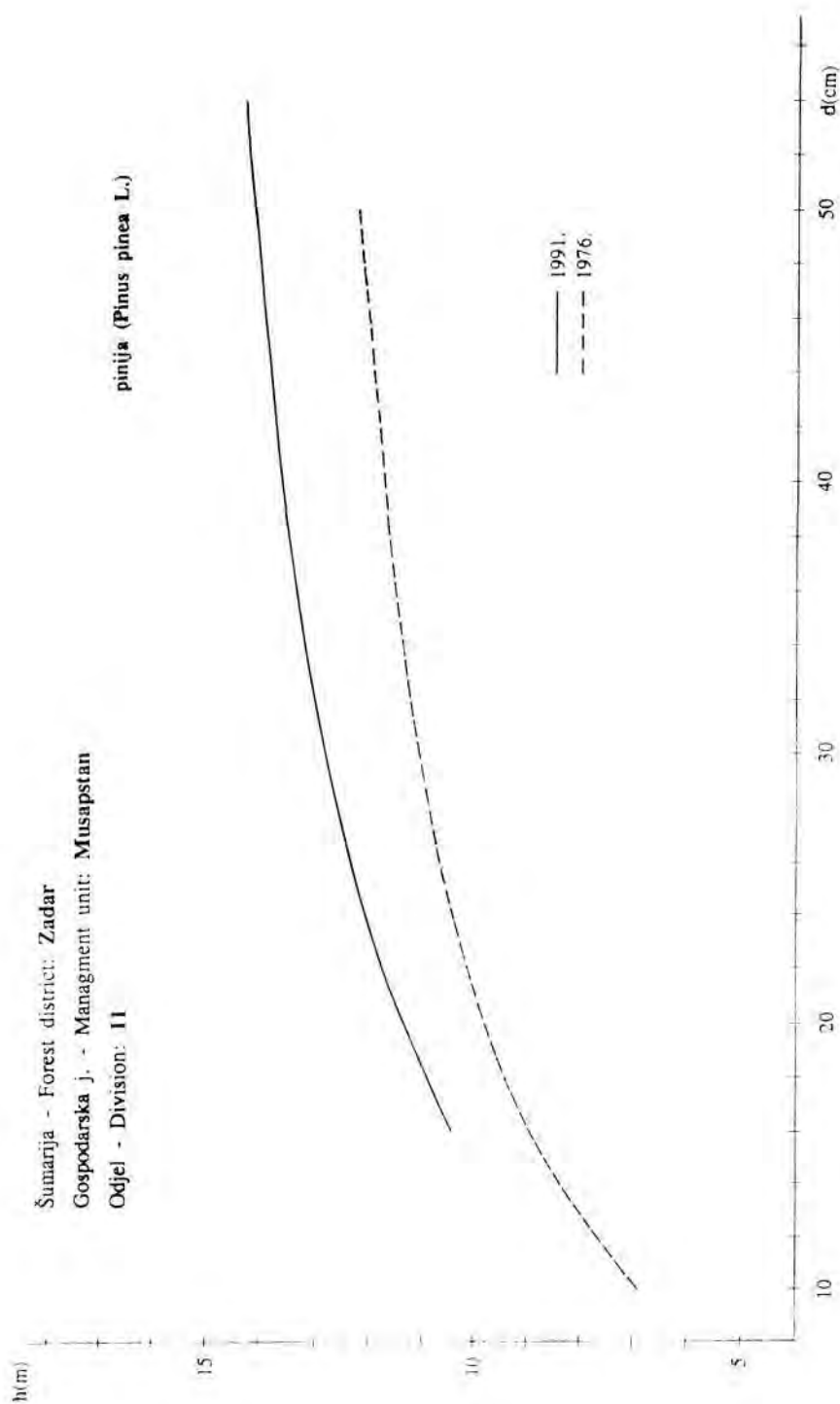
Graf. 1. — Graph 1 Distribucije promjera — Diameter distribution



Graf. 2 — Graph 2 Visinske krivulje — Height curves

Šumarija - Forest district: Zadar
Gospodarska j. - Managment unit: Musapstan
Odjel - Division: II

pinija (*Pinus pinea* L.)



Šumarija - forest district: Zadar
Gospodarska j. - Management unit: Musapstan
Odjel - division 11

Struktura u visni, krivulje po vrstama

Tab. I

Stanje na dan 13. 12. 1976.					Struktura preživjelih stabla do 05. 08. 1991.								Struktura mrtvih (posjeđenih) stabala		
					Stanje na dan 13. 12. 1976.				Stanje na dan 05. 08. 1991.						
	N	G	V	h	N	G	V	h	N	G	V	h	N	G	V
***** Vrsta drveta: Pinija *****															
10	1	.01	.039	6.94									1	.01	.04
12	2	.02	.126	7.78									2	.02	.13
14	12	.19	1.105	8.44									12	.19	1.11
16	9	.19	1.143	8.99	5	.10	.635	8.59	1	.02	.148	10.44	4	.09	8.99
18	30	.76	5.032	9.45	24	.61	4.025	9.45	5	.13	.975	10.96	6	.15	1.01
20	33	1.04	7.076	9.83	29	.91	6.218	9.83	24	.74	5.976	11.40	4	.13	.86
22	57	2.16	15.231	10.15	54	2.05	14.429	10.15	29	1.11	8.991	11.77	3	.11	.80
24	58	2.62	18.921	10.44	56	2.53	18.268	10.44	39	1.78	14.753	12.09	2	.09	.65
26	60	3.16	23.495	10.68	59	3.11	23.103	10.68	43	2.28	19.520	12.37	1	.05	.39
28	67	4.13	31.048	10.90	66	4.07	30.585	10.90	55	3.35	29.544	12.62	1	.06	.46
30	60	4.23	32.510	11.09	57	4.01	30.884	11.09	48	3.34	30.143	12.84	3	.22	1.63
32	47	3.77	29.467	11.26	46	3.69	28.840	11.26	60	4.82	43.609	13.03	1	.08	.63
34	37	3.33	26.599	11.41	36	3.24	25.880	11.41	52	4.69	41.345	13.20	1	.09	.72
36	12	1.20	9.813	11.55	12	1.20	9.813	11.55	23	3.34	31.298	13.36	0	0	0
38	7	.79	6.466	11.67	7	.79	6.466	11.67	34	3.81	36.432	13.50	0	0	0
40	10	1.24	10.368	11.78	10	1.24	10.368	11.78	16	1.97	19.249	13.63	0	0	0
42	1	.14	1.157	11.89	1	.14	1.157	11.89	11	1.52	14.775	13.75	0	0	0
44	4	.59	5.140	11.98	4	.59	5.140	11.98	9	1.36	13.427	13.86	0	0	0
46	1	.17	1.420	12.07	1	.17	1.420	12.07	4	.65	6.598	13.96	0	0	0
48	1	.18	1.563	12.15	1	.16	1.563	12.15	0	0	0	14.05	0	0	0
50	0	0	0	12.23	0	0	0	12.23	2	.75	3.964	14.14	0	0	0
52	0	0	0		0	0	0		2	.42	4.353	14.21	0	0	0
54	0	0	0		0	0	0		1	.22	2.371	14.29	0	0	0
Suma:	509	29.92	227.72		468	28.63	218.80		468	35.96	329.50		41	1.29	6.92
***** Primorski bor *****															
16	1	.02	.116	10.37									1	.02	.12
18	0	0	0	10.77									0	0	0
20	0	0	0	11.10									0	0	0
22	2	.08	.479	11.38	2	.08	.479	11.38					0	0	0
24	0	0	0	11.62	0	0	0	11.62	1	.05	.324	13.60	0	0	0
26	0	0	0	11.82	0	0	0	11.82	1	.05	.384	13.75	0	0	0
28	1	.06	.408	12.00	1	.06	.408	12.00	0	0	0	13.88	0	0	0
30	3	.92	1.422	12.16	3	.22	1.422	12.16	0	0	0	13.99	0	0	0
32	0	0	0	12.30	0	0	0	12.30	2	.16	1.195	14.08	0	0	0
34	0	0	0	12.43	0	0	0	12.43	1	.09	.679	14.17	0	0	0
36	2	.20	1.406	12.54	2	.20	1.406	12.54	1	.10	.766	14.25	0	0	0
38									1	.12	.858	14.32	0	0	0
40									0	0	0	14.38	0	0	0
42									1	.14	1.060	14.44	0	0	0
44															
Suma:	9	.58	3.83		8	.56	3.72		8	.71	5.27		1	.02	.12

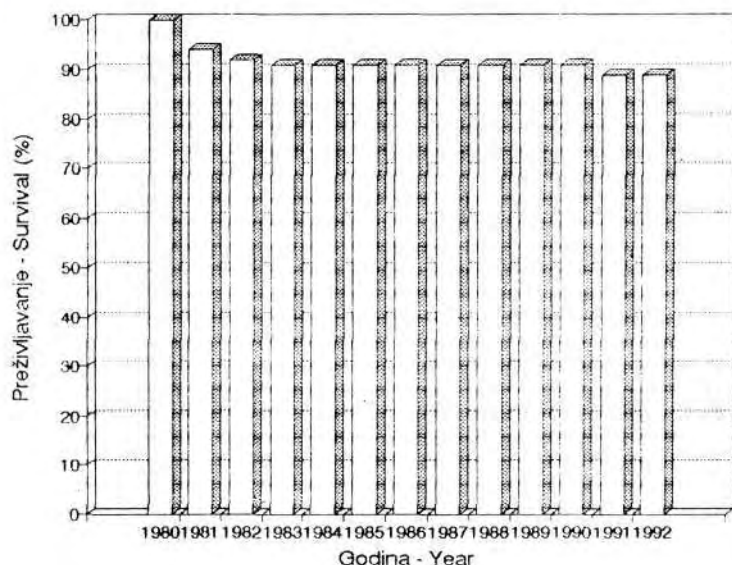
Visine izjednačene Mihajlovom funkcijom $h = b_0 + e^{-\frac{b_1}{d}}$

Vrsta:	god.	b ₀	b ₁
Pinija	1976	12.8885	8.259
	1991	15.0614	7.997
Prim. bor	1976	13.3447	6.179
	1991	14.3314	3.659

Korištene tablice:
Inventario forestale nazionale italiano (I.F.N.I.)

Graf. 3 — Graph 3

Preživljavanje zasađenih biljaka — Plants Survival



Godina - Year												
1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Preživljavanje zasađenih biljaka - Planted plants survival (%)												
100.00	94.04	92.02	90.83	90.83	90.83	90.83	90.83	90.83	90.83	90.83	88.99	88.99

Distribucija prsnih promjera kulture pinije ima sva obilježja distribucije jednodobnih prirodnih sastojina (graf. 1.) Promjer srednjeg plošnog stabla u vrijeme prve izmjere iznosi $d_g + = 27,9$ cm, a vrijednost moda $M = 28,0$ cm i medijane $M_e = 27,2$.

Kod druge izmjere prsni promjer srednjeg plošnog stabla je $d_g = 31,3$ cm mod $M = 33,0$ cm i medijana $M_e = 30,6$ cm, te zaključujemo da je distribucija prsnih promjera u vrijeme oba izmjera blago desne ili pozitivne asimetrije.

Oblik i položaj sastojinskih krivulja također nam govori da se radi o jednodobnoj sastojini te da postoje visinski prirasti koje bi trebalo još istražiti (graf. 2).

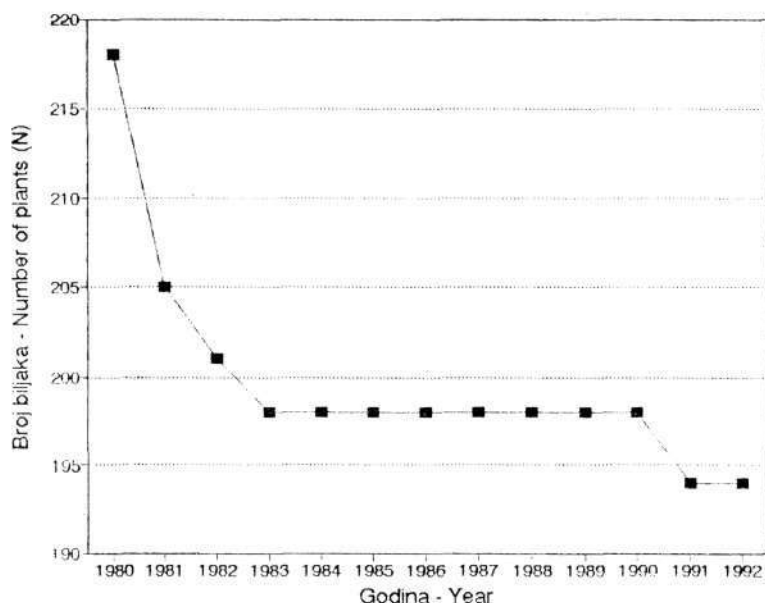
Volumen pinije u vrijeme prve izmjere iznosio je $218,8 \text{ m}^3$, a u vrijeme druge izmjere $329,50 \text{ m}^3$, što znači da je prosječni godišnji volumni prirast za posljednjih 15 godina iznosio $i_{p,p} = (329,50 - 218,8) / 15 = 7,38 \text{ m}^3$ (tablica 1.)

Na otoku Rabu, na Nastavno-pokusnom šumskom objektu »Rab« kojim upravlja Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, šumarski predjel Sv.

Mara, odjel 1b, zasadili smo 1980. god. u prvoj polovici mjeseca travnja 218 sadnica pinije. Sadnice su uzgojene u šumskom rasadniku Šumarija Zadar u polietilenskim cijevima, $\phi = 6,00$ cm i $h = 28,00$ cm. Tijekom 12 vegetacija pratili smo preživljavanje zasađenih biljaka (graf. 3), broj preživjelih biljaka (graf. 4), te krivulju rasta srednje visine za svaku godinu (graf. 5).

Graf. 4 — Graph 4

Broj preživjelih biljaka — Number of Surviving Plants

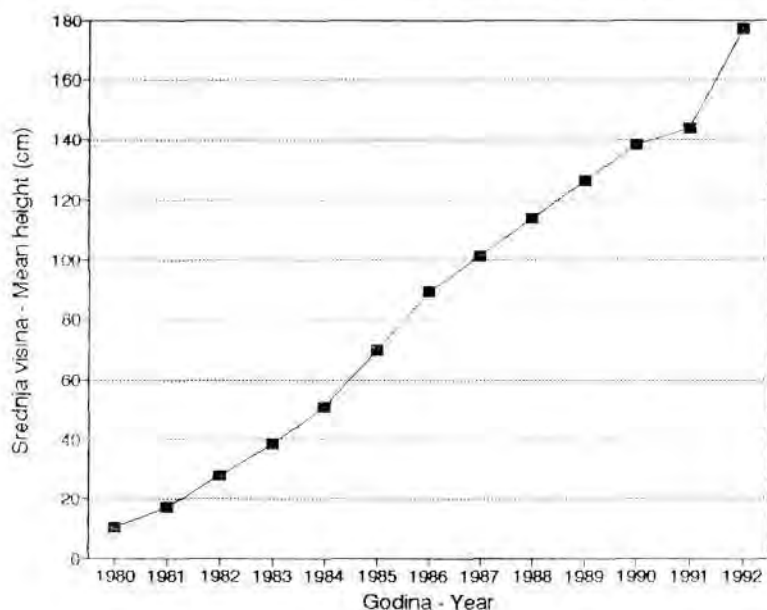


Godina - Year											
1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1992
Broj preživjelih biljaka - Number of surviving plants											
218	205	201	198	198	198	198	198	198	198	198	194

Poznato je da se pinija teško prima kod pošumljivanja golim korijenom. Zbog toga je potrebno piniju uzgojiti u nekom od medija, polietilenskoj cijevi, paperpotu, gjifi lončiću, bosnaplastu, ili pak kao stari šumari u stabljikama suncokreta i sl. Vjerojatno je i to jedan od razloga da se ova vrsta nije ranije više koristila za pošumljivanje na kršu. Danas, kada je pitanje uzgoja pinije u jednom od gore navedenih medija riješeno, njegov uzgoj u budućim sastojinama više nije problematičan. Naša istraživanja na otoku Rabu pokazala su da je nakon prve vegetacije uspjeh preživljavanja iznosio 94,04%, nakon druge vegetacije iznosio je 92,02%, nakon treće vegetacije

Graf. 5 — Graph 5

Krivulja rasta srednje visine — Mean Height Development



Godina - Year												
1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Srednja visina (cm) - Mean height (cm)												
10.40	17.02	27.96	38.50	50.66	69.55	89.54	101.10	113.89	126.61	138.62	143.81	177.03

90,83%, te se praktično ustalio, tako da je u dvanaestoj vegetaciji preživjelo 88,99% zasađenih biljaka. Ovakvo preživljavanje možemo smatrati potpunim uspjehom.

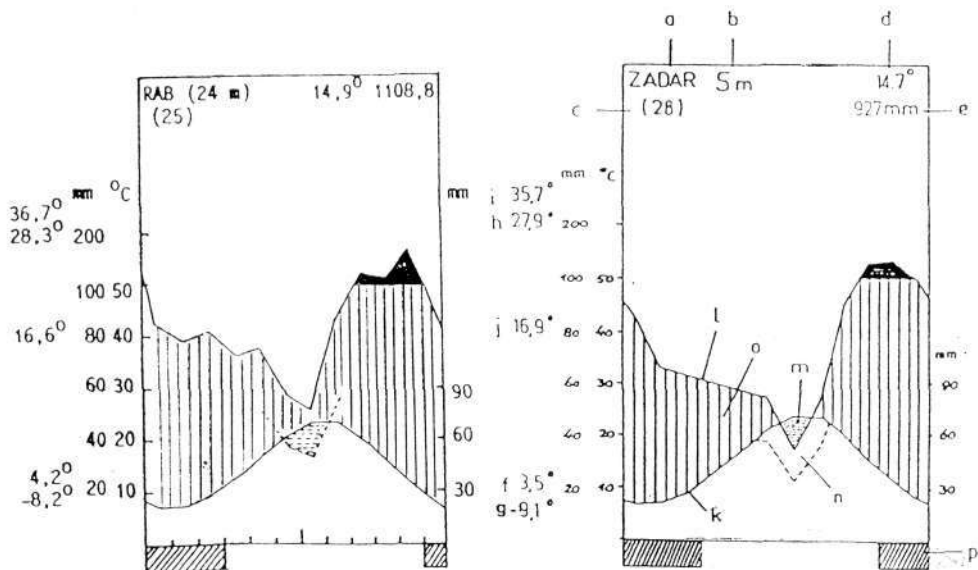
Od ukupno zasađenih 218 biljaka pinije nakon dvanaeste vegetacije preživjele su 194 biljke, čija srednja visina iznosi 177,03 cm. Srednji prosječni godišnji visinski prirast iznosi 14,75 cm. Iz grafikona 5 vidimo da je u vegetaciji 91-92 visinski prirast pokazao značajno povećanje prirasta, što bi trebalo značiti da je kultura stabilizirana i da će se visinski prirast slijedećih godina povećavati.

ZAKLJUČCI

1. Na području primorskog krasa naše Domovine, uspješno se može uzgajati pinija kao pojedinačno stablo u parkovima, nasadima, okućnicama ili pak u šumskim kulturama. Samo na području Šumarije Zadar, piniju mo-

Graf. 6 — Graph 6

Klimadijagrami prema H. Walteru — The Climate Diagrams According to H. Walter



a) Stanica, b) Nadmorska visina stanice, c) Broj godina motrenja, d) Srednja godišnja temperatura zraka ($^{\circ}\text{C}$), e) Srednja godišnja količina oborina, f) Srednji minimum temperature zraka najhladnijeg mjeseca, g) Apsolutni minimum temperature zraka, h) Srednji maksimum temperatura zraka najtoplijeg mjeseca, i) Apsolutni maksimum temperature zraka, j) Srednje kolebanje temperature zraka, k) Srednje mjesečne temperature zraka, l) Srednje mjesečne količine oborina, m) Sušno razdoblje, n) Razdoblje suhoće, o) Vlažno razdoblje, p) Mjeseci s apsolutnim minimumom temperature zraka ispod 0°C .

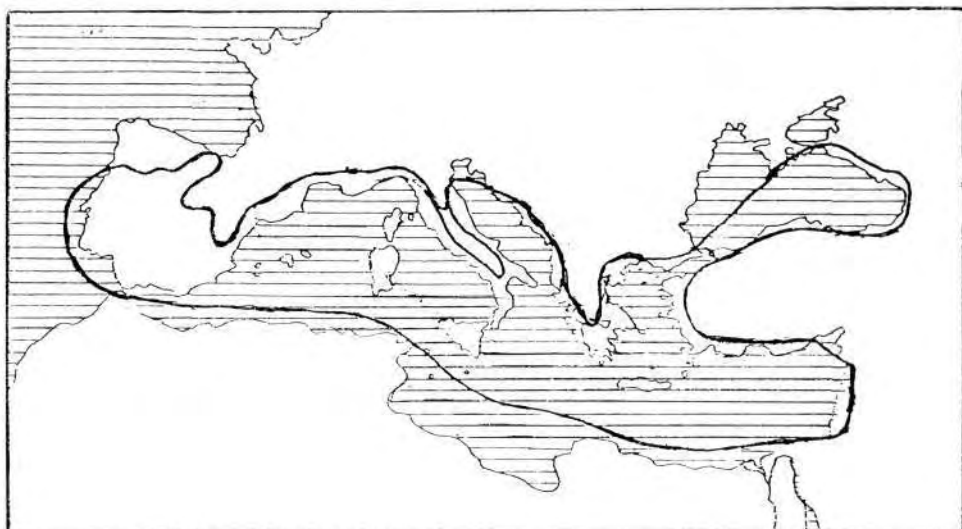
žemo naći u starijim sastojinama, kao čiste sastojine i u mješovitim sastojinama na površini većoj od 50 ha. U šumskom predjelu Musapstan Šumarije Zadar u odjelu 11 imamo čistu sastojinu pinije na površini od 8,37 ha.

2. Uspješno pošumljivanje pinijom je moguće, što pokazuje i naš pokus na otoku Rabu. Naime, uspjeh preživljavanja pinije nije ništa slabiji od preživljavanja alepskog bora, koji se smatra osnovnom vrstom za pošumljivanje eumediterana.

3. Prirast u debljinu 40. i 55. godine starosti srednjeg plošnog stabla pokazuje da je distribucija prsnih promjera blage desne asimetrije ili pozitivne asimetrije (graf. 1).

4. Visinski prirast sastojine još uvijek postoji, što se vidi iz priložene visinske krivulje, graf. 2.

5. Volumni prirast je aktivan, što je pak vidljivo iz tablice 1., a za posljednjih 15 godina prosječni godišnji volumni prirast iznosi $7,38 \text{ m}^3$.



6. Kod podizanja mladih kultura pošumljivanjem u jame $40 \times 40 \times 40$ cm sadnicama proizvedenim u polietilenskim cijevima, postotak preživljavanja vrlo je visok nakon svih dvanaest vegetacija (graf. 3, 4. i 5).

7. Krivulja rasta srednje visine pokazuje tendenciju uspona.

8. S pinijom bismo morali pošumljivati naš kras, jer je to vrsta koja dobro uspijeva na određenim područjima krasa. Vrlo je dekorativna, ima dobar volumni prirast, deblo je čisto od grana, pa je i borba protiv šumskih požara olakšana.

9. Ovu vrstu moramo početi uzgajati ne samo kao šumsku kulturu ili dekorativnu vrstu, već kao »VOĆNJAK« za proizvodnju plodova »pinjola« koji se koriste u prehrani čovjeka. Naši susjedi Mediteranci vrlo dobro koriste sjemenke pinije, pinjole, za proizvodnju slastica, a mogu se servirati i kao slani bademi. Zato se predlaže uzgoj pinije kao budućih voćnjaka koji bi u 28. godini starosti trebali imati i do 100 stabala po hektaru. Kod startnog pošumljivanja treba podizati buduće pinjevece kao normalne šumske kulture, u kojima se moraju provoditi redovite uzgojne mjere, s ciljem da u razdoblju između 25. i 30. godine starosti postignemo optimalan broj stabala po ha za proizvodnju plodova pinije, pinjola. Taj broj prema talijanskim iskustvima u 28. god. starosti iznosi 100 stabala po ha, dakle, u idealnom rasporedu 10×10 m.

Ovakovim pošumljivanjem s pinijom, postigli bismo sve ono što pošumljivanje inače kao koristan rad donosi. U prvom redu prostor bi bio ozeleđen, proizvodila bi se drvna tvar kao nova energija na terenima koji inače zjape prazni i ništa ne proizvode. Proizvodili bi se plodovi, pinjoli, zaštitilo bi se tlo, a i meliorativni moment nije zanemariv, estetski bi se podigla vri-

jednost okoliša, porastao bi turistički učinak, jednom rječju zadovoljile bi se sve one korisne funkcije koje pruža šuma, a plodovi i drvena tvar, kao nova energija, bili bi nam dodatak na sve ostalo.

Vrijedno je o ovome trezveno razmisliti, a šumarska struka može obaviti sve pripreme za uspješno obavljanje svih poslova za pošumljivanje pinijom.

LITERATURA

- Anić, M., 1945.: Dendrologija, pp. 163, Zagreb.
- Bertović, S., 1975.: Prilog odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj, *Acta biologica* VII/2 89-2/5.
- Bašić, F., 1977.: Tla Sekcije Rovinj II (rukopis), Viša poljoprivredna škola Križevci.
- Castellani, C., Scrinzi, G., Tabacchi, G., Tosi, V., 1984.: Tavole di cubatura a doppia entrata I. F. N. I. Trento 111 pp.
- Horvat, A., 1965.: Melioracije degradiranih šumskih terena, Svezak I. Krš, Skripta pp 178, Zagreb.
- Klepac, D., 1963.: Rast i prirast šumskih vrsta drveća i sastojina pp 299, Zagreb.
- Pavari, A., 1954.: Pino domestico (*Pinus pinea* L.) Monti e Bosch, 5: 242—547, Milano.
- Pranjić, A., Lukić, N., 1990.: Razvoj stabala crnog bora i hrasta medunca istarskog područja. *Glas. šum. pokuse* 26, 443—446, Zagreb.
- Prpić, B., 1986.: Odnos hrasta crnike i nekih njegovih pratilaca prema vodi i svijetlu. *Glas. šum. pokuse*, posebno izdanje 2, 69—77.
- Rauš, Đ., 1987.: Šumarska fitocenologija, Zagreb.
- Skorić, A., 1979.: Tipovi naših tala. Sveučilišna naklada Liber, Zagreb.
- Tomašević, A., 1986.: Rekultivacija kraških goleti pošumljivanjem u SR Hrvatskoj. *Glas. šum. pokuse*, Posebno izdanje 2, 147—160.
- Tomašević, A., 1990.: Podrivanje kao prva faza pripreme tla za pošumljivanje. *Glas. šum. pokuse* 26: 393—404, Zagreb.
- Topić, V., 1990.: Prirast nekih vrsta četinjača na submediteranskom kraškom području Dalmacije. *Šum. list* 11—12: 441—450.
- Vidaković, M., 1982.: Četinjače morfologija i varijabilnost, Zagreb.

Pine Tree (*Pinus pinea* L.) as a Species for Afforestation of the Karst

Summary

In this paper the author presents data on the growth of the Pine tree in the area of the Zadar Forest District, Musapstan forest area and the island of Rab, Sveta Mara forest region, forest compartment 1b, at NPSO Rab, which is managed by the Faculty of Forestry, Zagreb. For the Musapstan area dendrometric data are given for Pine tree cultures of 40 years of age, as well as for the same culture of 55 years of age. Data are presented for a 12-year old small culture of Pine trees on the island of Rab, where 218 plants have been under the author's observation from the moment of afforestation up to 12 years of age. The author presents the survival rate for each year, number of plants which survived and the curve demonstrating the mean growth in height for each year (Graph. 3, 4 and 5).

Key words: Pine tree, afforestation, survival, growth in height, hole planting, polythene pipes, Karst, terra rossa, climate.

SUKCESIJA JEDNE CRNOBOROVE KULTURE PODIGNUTE NA KRSU

Od časa, kada je šumarniku c. k. šumarskog ureda u Gorici Josipu Kolleru, najprije u Istri (šuma Kornerija) a zatim, 1859. godine, kod Trsta (Bazovica) uspjelo pošumljivanje sa sadnicama crnog bora ta je vrsta postala pionirskom pošumljivanja kraških degradiranih površina. Pionirska, jer se uspjelo podići tisuće ha crnoborovih kultura iz kojih se koristi drvo ali pionirske, danas uglavnom i primarne, koje će poboljšati stanišne uvjete za obnovu autohtone vegetacije — sastojina listača. Kako se to ostvaruje za jednu sastojinu opisao je mr. Bojan Počkar u Gozdarskom vestniku br. 10/1992.

Konkretna kultura crnog bora nalazi se u predjelu Tolsten vrh GGE Kras. Sastojina je stara 82 ± 2 godine s drvnom masom $270,5 \pm 37,4 \text{ m}^3/\text{ha}$, temeljnice $34,7 \text{ m}^2$, visine $19,5 \pm 1,1 \text{ m}$ i brojem stabala 409 ± 64 po ha. Pojedini dijelovi sa sklopom 1,0 a pojedini s manjim sve do 0,5. Kako se uz pomladak crnog bora pomladile i neke listače autor je udio pojedinih vrsta utvrdio:

— po sklopu sastojine prosječno: crni jasen 7% , crni grab 13% , hrast 54% i crni bor 26% ;

— po ekspoziciji osojna sa 14305 komada po ha: crni jasen 9% , crni grab 18% , hrast 41% i crni bor 32% , a na prisojnoj strani po ha bilo je ukupno 20556 jedinki uz učešće crnog jasena 6% , crnog graba 8% , hrasta 64% i crnog bora 22% ;

— visine stabalaca iznosile su crnog jasena $1,88 \pm 0,30 \text{ m}$, crnog graba $2,77 \pm 0,40 \text{ m}$, hrasta $0,57 \pm 0,15 \text{ m}$ i crnog bora $1,61 \pm 0,34 \text{ m}$. Da li je sav podmladak listača sjemenskog ili izdanačkog porijekla nije navedeno.

Navedimo, da se i crni bor naseljava u sastojine listača kako pokazuje primjer u sastojinama između Selaca i Novog u Kvarnerskom primorju.

O. Piškorič

¹⁸ R u b b i a, Konrad: Fünftundzwanzig Jahre Karstaufforstung in Krain. Laibach 1912., str. 16.

TROFEJNA STRUKTURA MUFLONA (*Ovis ammon musimon* Pall.) U LOVIŠTU »ŽRNOVNICA« SENJ

Josip TOMLJENOVIC, Marijan GRUBEŠIĆ i Vlatko SKORUP*

SAŽETAK: Muflon (*Ovis ammon musimon* Pall.) unešen je u lovište »Žrnovnica« kod Senja 1980. godine. Matično stado se u prikladnom staništu ubrzo brojčano povećalo, te je došlo i do migriranja muflona u okolne predjele.

Analiza trofeja do sada stečenih muflona pokazuje da se radi o populaciji vrlo velikog trofejnog potencijala. Od ukupno 27 stečenih, obrađenih i ocijenjenih trofeja, čak 17 je dostiglo jednu od medalja prema međunarodnim kriterijima ocjenjivanja trofeja (CIC). Uglavnom su odstreljivana mlađa grla, tako da u trećoj godini imamo devet odstrijeljenih grla, a u četvrtoj čak jedanaest, dok je u starijoj dobi odstrijeljeno tek pet od ukupno 27 stečenih grla. To više ukazuje na trofejnu vrijednost populacije koja obećava još vrijednije trofeje ukoliko se perspektivnim grlima pruži mogućnost za duži život i sudjelovanje u reprodukciji.

Ključne riječi: muflon, unošenje divljači, populacija, trofeje, trofejna vrijednost.

UVOD

Muflon ili divlja ovca (*Ovis ammon musimon* Pallas 1811) potječe sa sredozemnih otoka Sardinije i Korzike. Do polovice prošlog stoljeća bio je autoktona vrsta samo u uskom Sredozemnom području.

Uzgoj muflona u srednjoj Europi počinje unošenjem ove divljači s Korzike od strane princa Eugena Savojskog 1730. godine u ondašnji park Belveder kod Beča. Kasnije je muflon naseljen u Češku, Slovačku, Njemačku, Poljsku, kao i u niz drugih europskih i prekomorskih zemalja. Vodeće zemlje danas su, kako po brojnosti muflona tako i po kvaliteti trofeja, Češka i Slovačka.

Ozbiljniji pokušaji naseljavanja muflona u Hrvatsku započinju nakon drugog svjetskog rata i to uglavnom osnivanjem ograđenih uzgajališta. Danas se muflonska divljač uzgaja u Hrvatskoj na slijedećim lokalitetima: Brijuni, Delnice, Cres, Krmpote kod Novog Vinodolskog, Senj, Jablanac,

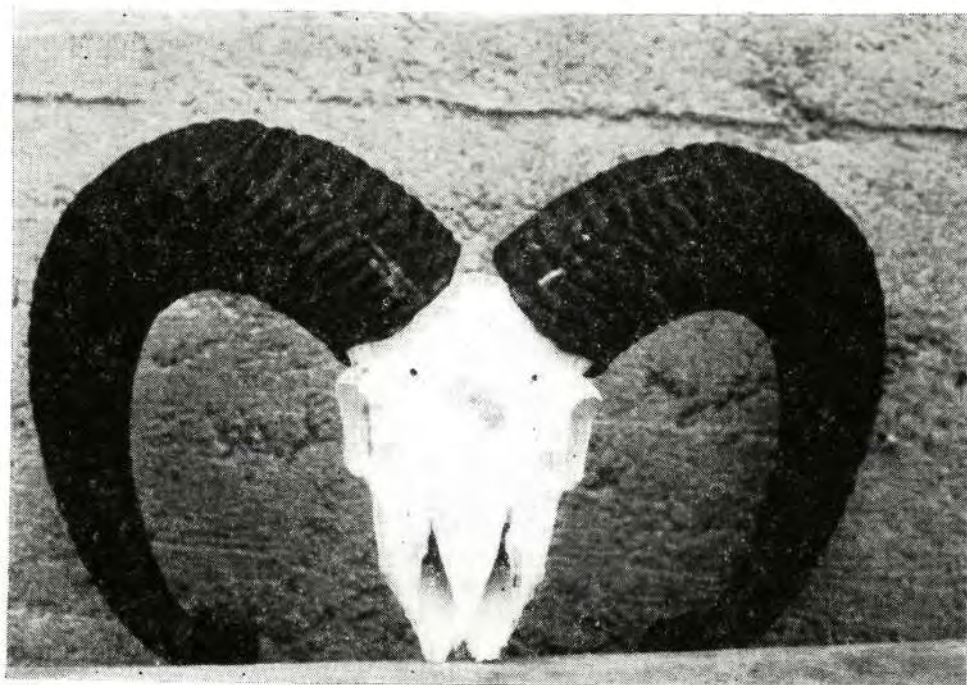
* Josip Tomljenović, LD »Jarebica« Senj; mr. Marijan Grubešić, Šumarski fakultet, Zagreb; Vlatko Skorup, dipl. inž. Uprava šuma Senj.

Dugi Otok, Biokovo, Čavli, Ploče, Pelješac, Hvar, Nova Gradiška, Petrova Gora, Kutjevo, Kutina, Pok.

U lovište »Žrnovnica« kod Senja mufloni su pušteni 24. siječnja 1980. godine, a unešeni su s Brijuna. Matično stado je brojalo šest grla: dva mužjaka i četiri ženke. Po starosnoj strukturi to su bila srednjedobna grla (oba mužjaka i tri ženke), dok je jedna ženka bila u razredu mlađih grla. Mufloni su smješteni u prihvatilište u kojem su se zadržali dok se broj muflona nije povećao na tridesetak grla. Tada počinje prelaziti u okolni, slobodni dio lovišta. Populacija je dobro napredovala.

Izrada magistralnog vodovoda kroz lovište te uznemiravanje divljači bili su neki od razloga prelaska muflona preko Jadranske magistrale. Dio muflonske divljači otišao je prema Velebitu, a dio uz obalu prema jugu (Karta 1).

Danas u lovištu »Žrnovica« obitava stotinjak grla muflona dok se pojedinačni primjerci ili grupe muflona mogu opaziti i izvan lovišta. Tako muflone nalazimo na terenima i do 900 m nadmorske visine (uz cestu Sv. Juraj-Oltari-Krasno) na sjeveru. Na istoku ih nalazimo na terenima ispod 900 m nadmorske visine, dok su na jugu prešli cestu koja vodi za Lukovo Otočko i rasprostrli se između jadranske magistrale i mora sve do Stari-grad na kod Senja. Na tom velikom prostoru prebrojavanje divljači nije izvršeno, tako da nemamo egzaktnih podataka o stvarnom brojnom stanju.



PODRUCJE ISTRAZIVANJA

Uzgojno lovište »Žrnovnica« veličine je oko 500 ha. Omeđeno je s istočne i južne strane jadranskom magistralom i cestom za Lukovo Otočko. Sjevernu i zapadnu granicu čini more.

Nadmorska visina lovišta kreće se od 0—217 metara. Teren je kamenit. Vegetacija pripada submediteranskoj zoni hrasta medunca i crnog jasena. Od biljnih vrsta prevladavaju: crni jasen, crni grab, maklen, zelenika, hrast medunac, rašeljka, glog, drača, a obilje šmrike pruža dobru zaštitu ljeti od pripeke, a zimi od hladnih vjetrova.

Nekoliko desetaka hektara površine sačinjavaju livade i pašnjačke površine. Na tri lokaliteta u lovištu voda je izvorska, a izgrađeno je i jedno pojilište sa stalnim napajanjem iz vodovoda. Hrane ima dovoljno tijekom cijele godine, tako da prihranjivanje nije potrebno.

NAČIN ISTRAZIVANJA

Od lovne sezone 1985/86. sav trofejni odstrel obavljan je na terenu uzgojnog lovišta »Žrnovnica«, te su i svi obrađeni trofeji, s tog užeg lokaliteta.

Mjerenja su vršena nakon obrade trofeja tj. iskuhavanja i uređivanja, te nakon ocjenjivanja strane službene komisije za ocjenjivanje trofeja. Po-



daci koji su istovjetni s podacima iz trofejnih listova samo su prepisani, jer se ne sumnja u ispravnost i korektnost tih podataka.

Ostali mjerljivi elementi uzimani su mjerenjima s čeličnom savitljivom trakom i šumarskom promjerkom do točnosti u milimetar. Trofeji su fotografirani s dvije fotografije i to sprijeda i bočno.

Kompletan opis i procjena trofeja rađeni su na temelju zapažanja karakteristika i podataka koje smo izmjerili, te je na kraju za svaki trofej dan zaključak o tome da li je odstrel trofeja opravdan ili ne, te obrazloženje tog zaključka.

Tijekom istraživanja prikupljeni su podaci za 27 stečenih muflona. Prvo je određena starost stečenih grla. Procjena starosti vršena je pomoću zubala i to metodom pregleda stanja zubala te promjene zuba iz mliječnih u trajne, za one trofeje kod kojih je sačuvana donja vilica s kompletnim zubalom. To je najpouzdanija metoda za ocjenjivanje starosti do 5 godina. Starost je određena vrlo precizno, u godinama i mjesecima. Za četrnaest jedinki starost se nije mogla precizno odrediti jer nisu imale donje čeljusti ili zube. Tada je starost utvrđena pomoću godišnjih prstena na rogovima.

Analizirane su sve mjere koje su i inače sastavni dio ocjenjivanja trofeja muflona prema međunarodnoj formuli (CIC), te podaci o dužini rogova nakon prve i treće godine života.

Sve veličine evidentirane su posebno za lijevi i posebno za desni rog. Pored ovih mjerljivih elemenata evidentirana je boja i prstenastost rogova. Umjesto točaka koje se dodjeljuju za zavinatost (zakrivljenost) rogova u tablici su prikazane apsolutne vrijednosti za lijevi i desni rog kako bi cjelovitije prikazali taj element. Na kraju smo dobili slijedeće podatke:

1. Broj grla
2. Starost u godinama
3. Dužina lijevog i desnog roga po navršenoj prvoj godini života
4. Dužina lijevog i desnog roga po navršenoj trećoj godini života
5. Ukupna dužina lijevog i desnog roga
6. Opseg lijevog i desnog roga na prvoj trećini
7. Opseg lijevog i desnog roga na drugoj trećini
8. Opseg lijevog i desnog roga na trećoj trećini
9. Raspon rogova
10. Boja rogova
11. Prstenastost
12. Zakrivljenost lijevog i desnog roga
13. Ocjena trofeja

Ovih 13 podataka potrebno je za detaljnu analizu trofeja, a odvojeni prikaz veličina lijevog i desnog roga treba pokazati izgled odnosno simetričnost trofeja. Sve to daje predodžbu o muflonu kao trofejnoj divljači.

4. OBRADA PODATAKA

Prvo je izvršeno sustavno slaganje prikupljenih podataka odnosno trofeja (Tablica 1). Kriterij za slaganje bio je starost odstrijeljenog grla. Na osnovi utvrđene starosti formirane su grupe podataka po godinama starosti.

Podaci o izmjeranim i ocijenjenim elementima rogova muflona u lovištu »Žrnovnica«

Tablica 1.

Br. grla	Starost (god.)	Dužina rogova u 1. godini		Dužina rogova u 3. godini		Ukupna dužina rogova		Opseg na 1/3		Opseg na 2/3		Opseg na 3/3		Raspon rogova	Boja rogova	Prstenastost rogova	Zakrivljen. rogova		Ocjena trojeća
		L D		L D		L D		L D		L D		L D					L	D	
		L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D						
1	>1	28.5	29.2			28.5	29.2	16.9	16.7	13.5	13.3	9.1	9.7	31.0	2.0	2.0	20.0	20.0	100.90
1	1—2	37.7	37.3			57.4	56.4	22.0	21.7	20.1	19.8	15.0	14.6	49.0	1.5	2.0	31.7	31.6	171.00
9	2—3	31.0	30.0			64.0	65.0	23.0	22.6	21.5	21.3	16.0	16.2	44.0	2.5	2.5	28.0	28.3	177.80
		34.5	35.5			62.5	64.3	21.6	20.8	23.0	22.0	20.0	20.7	41.0	2.0	2.0	26.0	26.0	172.15
		32.5	29.0			66.0	67.0	23.0	23.0	21.3	21.5	17.0	17.2	43.5	1.0	2.0	28.5	28.0	181.50
		22.5	23.0			48.2	50.3	22.3	22.2	19.5	19.5	17.0	17.3	43.0	2.0	1.5	27.5	28.3	158.65
		28.5	31.0			63.7	66.2	23.1	22.7	21.4	21.1	17.0	16.0	45.0	2.0	2.0	28.9	29.3	179.60
		27.4	27.7			64.0	63.4	25.0	24.6	23.0	22.6	17.0	16.9	49.0	0.5	1.5	31.6	31.7	184.25
		34.6	33.8			75.2	75.3	25.3	25.3	23.2	23.5	18.8	19.1	47.5	2.0	3.0	29.8	29.7	200.35
		28.0	27.0			68.5	69.0	23.5	23.7	22.5	23.0	16.9	17.0	46.8	2.5	2.0	28.7	28.8	189.70
11	3—4	30.0	30.7			72.0	74.0	25.1	25.0	22.3	22.6	17.5	17.0	48.4	1.5	2.0	31.0	31.5	193.85
		34.5	30.5			78.5	77.5	24.4	24.1	23.1	23.1	18.3	19.2	51.0	2.0	2.0	31.0	30.0	204.60
		31.0	29.5			81.5	79.2	23.1	23.0	21.3	21.8	17.6	18.0	48.4	1.0	3.0	28.5	28.5	198.15
		20.5	20.0			68.8	68.3	22.9	22.7	21.2	21.0	16.0	16.0	46.0	2.0	3.0	27.2	27.2	182.45
		38.5	38.5			83.5	79.4	24.1	23.7	23.0	23.3	19.2	17.5	46.0	2.5	3.0	30.5	31.0	200.35
		33.5	34.0			77.1	78.0	24.0	23.1	21.9	22.0	17.3	17.3	48.6	2.0	3.0	31.0	32.0	198.95
		34.0	39.5			77.2	76.3	23.5	23.1	23.0	22.8	17.8	18.5	52.0	2.0	1.5	33.5	32.0	203.10
		34.0	33.5			72.5	72.5	24.0	24.5	23.0	23.5	17.5	18.0	52.0	2.5	2.0	31.0	31.0	200.25
		30.2	32.0			65.7	67.2	22.8	22.5	21.0	21.0	15.2	15.2	46.1	2.0	1.5	30.2	30.2	179.90
		33.0	32.0			83.1	81.0	25.1	25.3	23.1	24.0	19.5	19.3	51.8	1.5	3.0	32.5	32.5	211.70
		24.6	26.7			77.7	81.0	24.7	24.8	23.0	23.2	19.0	18.5	47.9	2.0	2.0	30.5	30.5	202.85
3	4—5	26.9	26.9			78.5	78.2	26.0	25.8	23.6	23.4	19.4	19.5	47.0	2.0	2.0	30.8	31.0	203.20
		27.0	25.8			82.2	80.0	23.3	24.0	22.7	22.8	18.1	18.5	45.0	2.0	3.0	28.0	28.5	199.80
		30.0	29.5			81.0	82.5	24.4	24.0	23.2	23.4	18.7	18.7	48.0	2.0	2.0	31.0	30.0	203.95
		21.0	22.0			76.0	70.5	23.2	23.3	22.1	22.6	18.5	19.6	41.0	2.5	3.0	26.5	27.0	185.20
1	6—7	35.0				89.5	77.0	20.2	20.8	23.0	22.0	20.0	20.7	51.5	1.5	2.5	31.0	31.0	210.10
1	9—10	22.5	24.0			86.3	88.7	21.0	21.0	21.7	21.8	20.2	19.7	44.0	2.5	3.0	27.0	27.6	208.00

Elementi statističke obrade trofeja muflona u lovištu »Žrnovnica«

Tablica 2.

	Dužina roga u 1. godini		Dužina rogova u 3. godini		Ukupna dužina rogova		Ras. rog.		Opseg na 1/3		Opseg na 2/3		Opseg na 3/3		Zakrivlje, rogova		Ocj. trof.	
	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D
OBRADA: 2—3 god.																		
$\bar{X}$	29.9	29.7			64.9	66.1	45.4	23.5	23.3	22.0	21.9	17.5	17.5	17.5	28.9	29.1	182.0	
s_x	3.6	3.5			7.1	6.8	2.6	1.2	1.4	1.1	1.1	1.1	1.1	1.4	1.6	1.7	11.6	
s_y	1.2	1.2			2.4	2.3	0.9	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	3.9	
OBRADA: 3—4 god.																		
$\bar{X}$	31.0	31.2	68.3	68.3	76.7	76.2	48.8	24.1	23.9	22.5	22.6	17.9	17.9	17.9	30.6	30.5	198.7	
s_x	4.9	5.3	3.0	3.1	5.4	4.6	2.4	0.9	1.1	0.9	1.0	1.3	1.3	1.3	1.6	1.5	9.0	
s_y	1.5	1.6	0.9	0.9	1.6	1.4	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	2.7	
OBRADA — ukupno																		
$\bar{X}$	30.1	29.9	67.4	66.8	71.4	71.0	46.5	23.3	23.1	21.9	21.9	17.5	17.6	17.6	29.3	29.4	189.0	
s_x	4.8	4.8	5.7	6.8	12.6	11.7	4.3	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.2	2.2	2.6	2.5	21.8	
s_y	0.9	0.9	1.3	1.6	2.4	2.3	0.8	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	4.2	

Statistička obrada podataka započela je izračunavanjem aritmetičkih sredina svih elemenata, te računanjem standardne devijacije i standardne pogreške (Tablica 2).

Na osnovi podataka iz tablice 2 načinjen je grafički prikaz pojedinih elemenata za cijelu populaciju. Grafički su prikazani slijedeći elementi:

- srednja dužina lijevog i desnog roga po navršenoj prvoj godini života (G1)
- ukupna dužina roga kada je odstrijeljen (G1)
- opseg roga na prvoj, drugoj i trećoj trećini (G2)
- ocjena trofeja (G3)

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Prilikom statističke obrade podataka pokazalo se da je broj od 27 obrađenih jedinki dovoljan za prikaz stanja i prognozu za daljnje gospodarenje, no ti podaci su neravnomjerno raspoređeni jer u prvoj godini starosti imamo jednu jedinku, u drugoj godini starosti također imamo jednu jedinku, u trećoj devet, u četvrtoj čak jedanaest, a u petoj tri, dok npr. u sedmoj i desetoj imamo po jednu trofejnu, a u šestoj, osmoj i devetoj godini starosti nemamo podataka.

Prvi zaključak koji se nameće nakon obrade podataka je taj da su odstreljivana uglavnom mlada grla koja još nisu postigla svoj maksimalan stupanj razvoja trofeja. Sigurno je da su odstrijeljena grla nakon navršene dvije ili tri godine starosti još uvijek u naponu snage i fazi intenzivnog rasta i razvoja trofeja, te bi ih veći dio kroz nekoliko godina imao vrijednije trofeje.

Prosječna starost

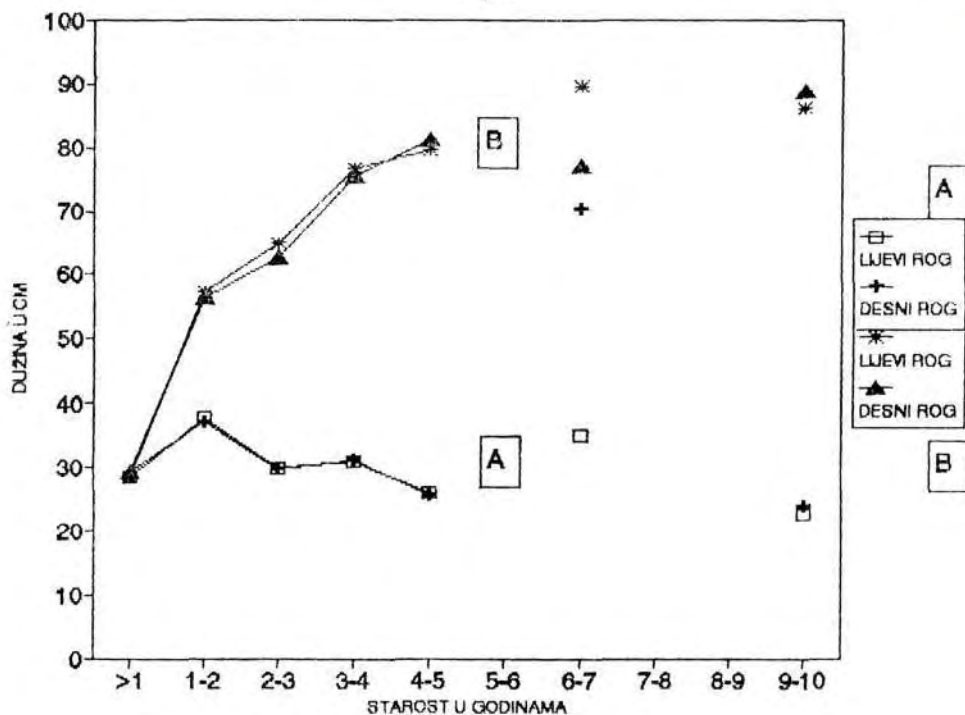
Prosječna starost svih odstrijeljenih grla iznosi 3.5 godine. Glavnina stečenih trofeja potječe od mladih grla koja su još uvijek u fazi rasta i razvoja kako tijela tako i trofeja, te bi se njihovim eventualnim ostavljanjem na životu još izvjesno vrijeme mogle očekivati daleko vrijednije trofeje. Pored toga šteta je što ova grla nisu imala mogućnosti sudjelovati u reprodukciji muflona na ovom prostoru kroz duže vrijeme. Vjerojatno će i ostali parametri pokazati smanjene vrijednosti barem što se tiče prosjeka zbog ovako niske prosječne starosne dobi.

Dužina rogova

Grafikon 1. pokazuje prosječan rast rogova po navršenoj prvoj godini života te ukupnu dužinu rogova ovisno o ukupnoj starosti odstrijeljenih grla. Vidljivo je da su sve trofeje u prvoj godini života postigle približno istu dužinu, a dužine lijevog i desnog roga gotovo se podudaraju. Približno ista dužina rogova u prvoj godini života ukazuje na jednoličnu populaciju koja ima stabilnu genetsku osnovu a kako se nalaze u istim ekološkim uvjetima to je rast kod svih grla dosta ujednačen. Prosječna dužina rogova po navršenoj prvoj godini života svih izmjerenih jedinki iznosi 29,9 cm za lijevi i za desni rog (tablica 2). Radi se dakle o populaciji ujednačenih trofeja kao i simetričnosti barem što se tiče rasta u prvoj godini.

Graf. 1.

Prikaz dužine rogova muflona: A — nakon prve godine života B — ukupna dužina rogova



Drugi podatak iz istog grafikona odnosi se na ukupnu dužinu rogova koji za razliku od prethodnog pokazuje dosta velik porast dužine rogova u prvih 4—5 godina, a onda stanovitu stagnaciju u porastu dužine. Nažalost za grla u sedmoj i desetoj godini starosti imamo samo po jedan podatak, a za starost u šestoj, osmoj i devetoj godini nemamo podataka.

Taj nedostatak podataka odnosi se na prikaz ukupne dužine rogova ali i na sve ostale podatke. Iako pojedinačni podaci za starija grla daju krivulju koja pokazuje logičan trend rasta rogovlja muflona, ne možemo ih uzeti kao reprezentante cijele populacije. Naime poznato je da muflonu rogovi najintenzivnije rastu prve tri godine života, a kasnije se dužinski prirast smanjuje, ali ipak nije zanemariv. Prateći krivulju rasta rogova može se uz određenu interpolaciju doći do zaključka da bi, barem što se ove veličine tiče, najpogodnija starost muflona za odstrel bila nakon navršenih 6—7 godina starosti. Velika podudarnost dužine lijevog i desnog roga i ovdje pokazuje visok stupanj simetričnosti u dužini trofeja.

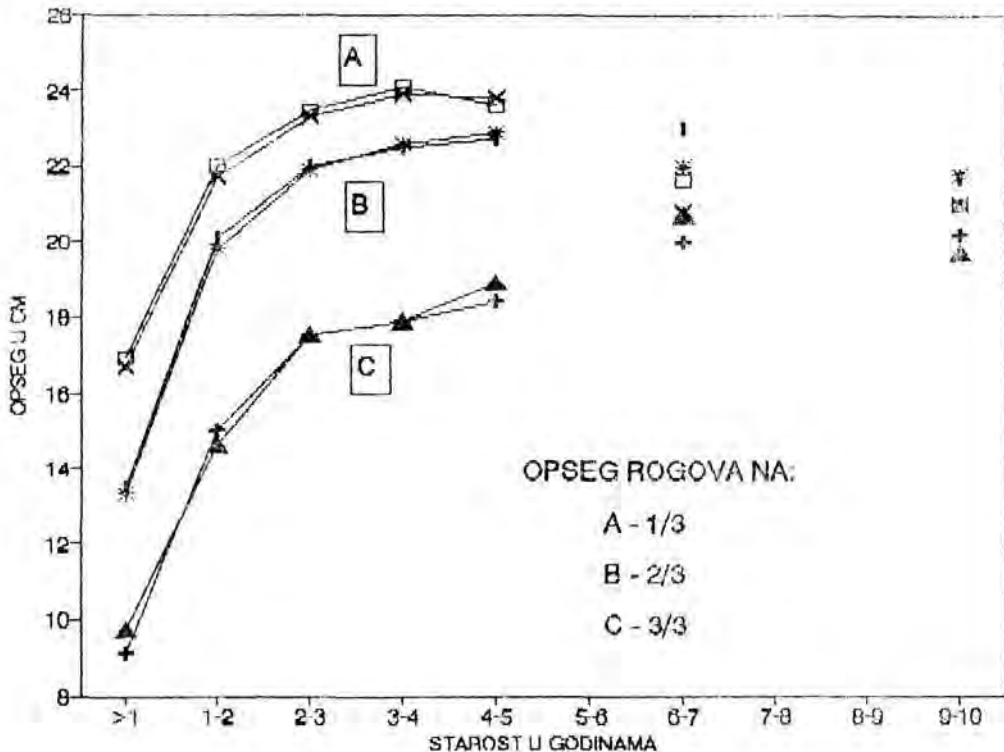
Ako pogledamo vrijednost prosječne dužine rogova za cijelu populaciju vidimo da je dužina lijevog roga prosječno 71,4 cm a desnog 71,0 cm. Najveća izmjerena dužina rogova iznosi 86,3 cm za lijevi i 88,7 cm za desni rog. Ovako relativno nizak prosjek dužina odraz je velikog broja podataka o mlađim grlima koja su, naravno, s trofejima manjih dužina.

Opseg roga

Opseg rogova na prvoj, drugoj i trećoj trećini mjereni su prema međunarodnim pravilima za ocjenjivanje trofeja (CIC). Vrijednosti dobivene izmjerom rogova prikazane su tablično (tab. 1) i grafički (graf. 2). Opsezi su prikazivani posebno za lijevi i posebno za desni rog, pa tako imamo ukupno šest linija koje čine parove. Gornji par krivulja u grafikonu predstavlja opseg rogova na 1/3, srednji par opseg rogova na 2/3, a najniže postavljene krivulje predstavljaju opseg rogova na 3/3. Prvu trećinu svakog roga predstavljaju opseg na bazi tj. na početku roga. Krivulje koje predstavljaju opseg rogova na prvoj trećini dostižu najvišu točku u trećoj i četvrtoj godini starosti muflona, a potom, prema prikazanim rezultatima, imaju lagani pad.

Graf. 2.

Prikaz opsega rogova na 1/3, 2/3 i 3/3



Pad krivulje u kasnijim godinama najvjerojatnije je rezultiran premalim brojem podataka za starija grla od četiri godine, logično bi bilo da ta krivulja poprimi približno vodoravni smjer, ako već nema tendenciju porasta.

Krivulje koje prikazuju vrijednosti opsega rogova na drugoj trećini imaju sličan oblik kao i prethodne s razlikom što je njihov vrhunac pomaknut

u desno, a to znači da maksimum dostižu negdje između četvrte i pete godine starosti.

Krivulje koje predstavljaju opseg rogova na trećoj trećini razlikuju se od prethodnih. Kod njih nije došlo do pojave maksimuma i pada krivulje. Ove krivulje imaju još uvijek trend rasta. Podatak koji predstavlja jedno grlo starosti iznad 9 godina po vrijednosti se podudara s podacima za šestu godinu starosti, pa bi interpolacijom mogli doći do podatka da se najviša vrijednost dostiže u starosti od 7—8 godina.¹

Raspon rogova

Analizirajući vrijednosti raspona rogova teško je donositi adekvatne zaključke, jer nemamo iste podatke za nekoliko drugih populacija ili lokaliteta.

Prema podacima iz tablice 1 vidimo da se raspon rogova kreće od 41 do 52 cm, a prosjek za sva stečena grla iznosi 46,5 cm. To je prema dosadašnjim praćenjima vrlo dobar raspon rogova (ovdje nismo uzeli u razmatranje podatak o trofeju grla koje nije navršilo godinu dana, a ima raspon samo 31 cm).

Boja rogova

Svaki trofej pored točaka koje dobiva na osnovi mjerenja dobiva i određene točke za ljepotu. Kod muflona jedan od tih elemenata je boja rogova. Mogućnost dodjele točaka za boju rogova kreće se u rasponu od 0—3 točke.

Pratimo li kretanje dodataka točaka za boju kod promatranih trofeja, vidimo da se taj dodatak kreće od 0.5—2.5 točke, uglavnom su dodaci za boju:

Dodijeljeno točaka	Broj trofeja
0.5	1
1.0	3
1.5	4
2.0	13
2.5	6

Vidimo da je najviše trofeja dobilo za boju 2.0 i 2.5 točaka. Prosječni dodatak za boju svih ocjenjivanih trofeja iznosio bi 1.9 točaka, što govori da su trofeje smeđe ili zagasite boje, a samo pojedina grla svijetle ili tamne boje.

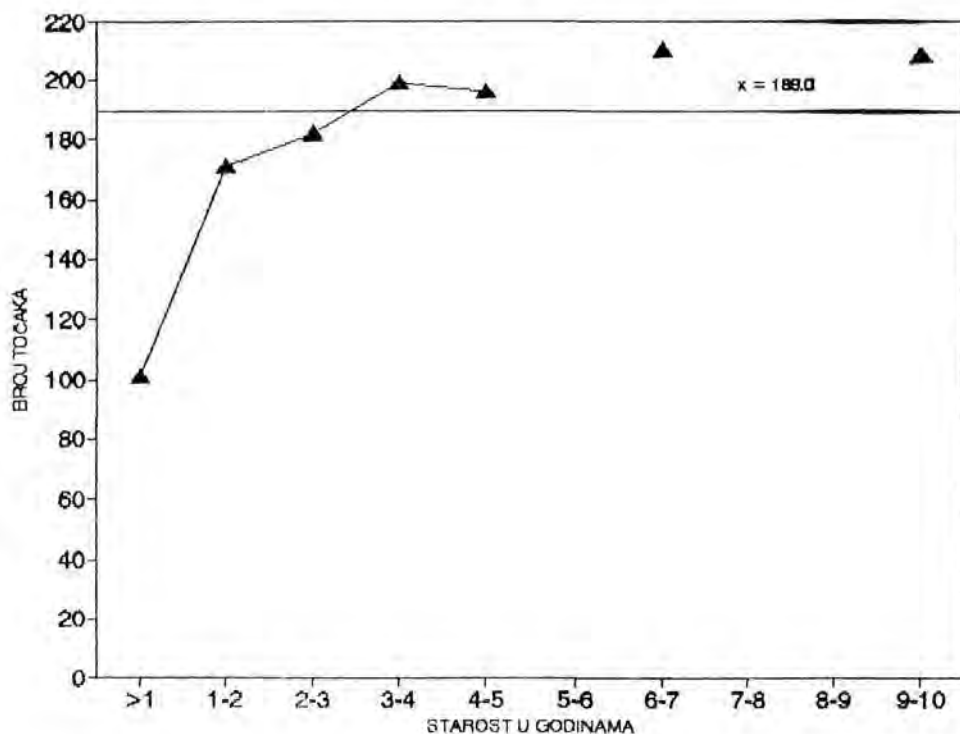
U cjelini boja trofeja odgovara željama uzgajivača, pa je i ovaj element ocjene trofeja u skladu s ciljem gospodarenja.

Prstenastost rogova

Drugi dodatak za ljepotu trofeja muflona vezan je za prstenastost rogova. Ovom se elementu dodaje, kao i boji, 0—3 točke.

¹ Podatak za jedno grlo nepouzdan je u statističkoj obradi te se stoga ne može smatrati reprezentantom populacije

Prosječna ocjena trofeja po godinama starosti



Prstenastost stečenih trofeja kreće se od 1—3 točke i to kako slijedi:

Dodijeljeno točaka	Broj trofeja
1	1
1.5	3
2	11
2.5	2
3	10

Iz ovog proizlazi prosječni dodatak za prstenastost od 2.3 točke što je vrlo visoko. Ukupno 11 trofeja s 2 točke i 10 s 3 točke dodijeljene za prstenastost pokazuje koliko je visoko taj element trofeja. Rijetko se nalaze populacije koje će prosječnu prstenastost imati srednje gustu do gustu.

Zakrivljenost rogova

Kao i u prethodnim slučajevima prikazana je zakrivljenost lijevih i desnih rogova svih stečenih trofeja. Iz prikazanih podataka u tablici 1 vidimo da je raspon zakrivljenosti između 26.0 i 33.5 cm (izuzeta je trofeja

ispod 1 godine starosti). Prosječna zakrivljenost lijevih rogova iznosi 29.3 cm, a desnih 29.4 cm, pa i ovaj podatak govori o ujednačenosti lijevih i desnih rogova odnosno o simetričnosti trofeja.

S aspekta ocjenjivanja trofeja sve su trofeje u kategoriji visokih ocjena, od mogućih 5 točaka koje se dodaju na zakrivljenost, većina trofeja je dobila 4 ili 5 točaka. (Zakrivljenost od 29 do 29.99 cm daje 4 točke, a iznad 30 cm 5 točaka).²

Ukupna ocjena trofeja

Prikaz ukupnih ocjena pojedinih trofeja vezano uz starost u vrijeme odstrela dat je u tablici 1. Već samim pregledom ocjena može se zaključiti da se radi o vrlo vrijednim trofejama. Njihov se raspon kreće od 171.00 do 211.70 točaka (izuzeta je trofeja grla ispod jedne godine starosti).

Značajno je napomenuti da je prosječna trofejna vrijednost grla 2—3 godine starosti 175.70 točaka, a prosječna trofejna vrijednost grla između 3 i 4 godine doseže 197.80 točaka, što se već nalazi u kategoriji srebrne medalje. Pored toga značajno je da od devet grla u starosnoj dobi 2—3 godine (u trećoj godini starosti) tri dosižu medalje: dvije brončane i jedna srebrna. Od jedanaest grla u starosnoj dobi 3—4 godine (u četvrtoj godini starosti) čak devet dosiže medalju: osam srebrnih i jedna zlatna medalja. Sva starija grla od četiri godine koja su do sada stečena, dosegla su jednu od medalja. Sve to govori o potencijalno kvalitetnoj populaciji muflonske divljači. Nasljedne osobine (genotip) ove populacije u povoljnim stanišnim uvjetima (područje submediterana) rezultat su ovako visoko ocjenjene trofeje muflona. Iako je glavnina stečenih trofeja još u fazi razvoja, postignute su trofejne vrijednosti kojima teže skoro svi uzgajivači ove divljači. Trofej koji se ističe sa svojih 211.70 točaka ima tek nešto više od tri godine, a pored njega u starosnoj dobi od 3—4 godine imamo čak 7 trofeja koji su prešli 200 točaka. Već nakon dvije godine imamo grla koja su nadohvat medalje (184.25 točaka) pa stoga i ne čudi da od ukupno 27 stečenih i obrađenih trofeja imamo čak 17 s medaljom. Srednja vrijednost koja je dobivena kao aritmetička sredina svih trofeja iznosi 189.0 točaka. Dakle, cjelokupno gledano dosada stečena grla u prosjeku daju brončanu medalju. Na grafikonu 4 vidi se brzi rast trofejne vrijednosti u prvim godinama života te linija koja predstavlja donju granicu medalje (185.00 točaka).

Na osnovi ovog grafikona kao i podataka iz tablica vidimo da su već grla nakon treće godine života dostigla trofejne vrijednosti koje opravdavaju i sam odstrel, no s gospodarskog gledišta a i na osnovi svih drugih praelemenata, za pretpostaviti je da bi održavanjem perspektivnih grla još dvije do tri godine postigli ne samo medalje već i trofeje koje bi konkurirale za prva mjesta u Hrvatskoj ali i šire. Iako je nedostatak podataka u tablicama i grafikonima za starija grla očit, dade se naslutiti da bi grla u starosti 6—7 godina dala svoj maksimum.

² U formuli za ocjenjivanje muflona došla je do promjena u tablici bodovanja zakrivljenosti (»Lov. vjesnik« 6/91:11—12). Nije precizirano koje su ocjene donijete po starim, a koje po novim pravilima. Rezultati su prepisani iz trofejnih listova.

DISKUSIJA

Uspješno unošenje muflona u neka lovišta u Hrvatskoj bio je poticaj da se i u lovište »Žrnovnica« kod Senja unese ta atraktivna krupna divljač, te je tako to lovište obogaćeno još jednom vrstom. Mufloni su unešeni 1980. godine.

Uskoro se povećao ne samo broj muflona (od šest unešenih na tridesetak grla), već se ta populacija proširila i izvan lovišta. Danas muflone nalazimo na širem prostoru ispod i iznad jadranske magistrale.

Jedan od razloga brzog širenja muflonske divljači bio je dobar odabir lokacije. Unešena vrsta je pronašla idealna staništa za svoj razvoj. To potvrđuje analiza do sada stečenih trofeja. Ukupno 27 stečenih i obrađenih trofeja pokazuju visoku potencijalnu trofejnu vrijednost te populacije muflona i ujedno ukazuju na prerano odstrjeljivanje perspektivnih grla.

Obradom i analizom do sada stečenih trofeja uočava se izuzetna trofejna kvaliteta populacije muflona koja se razvila na prostoru lovišta »Žrnovnica« i okolnom području.

Možda je upravo takav genetski i stanišni potencijal, koji ima za posljedicu visoku trofejnu vrijednost muflona, donekle uzrok odstrela relativno mladih primjeraka. Naime, pojedini trofeji dosižu medalju već u trećoj godini života (dakle s nepune tri godine starosti, a u četvrtoj godini imamo primjerke koji dosižu zlatnu medalju (211.70 točaka CIC-a).

Iako nedostatak primjeraka, a time i podataka u starijoj dobi od 5 godina, otežava donošenje relevantnih procjena i zaključaka o razvoju trofeja muflona na širem prostoru lovišta »Žrnovnica«, može se pretpostaviti realni rast trofeja i trofejne vrijednosti.

Bez obzira što je intenzitet rasta rogova u prve tri godine najizraženiji, zasigurno bi i manji prirast u kasnijim godinama povećao već do tada zavidnu bodovnu vrijednost trofeja.

Od ukupno 11 grla u četiri godine starosti čak 9 imamo s medaljom, a u petoj godini do 3 stečena grla svi su u kategoriji medalja.

Treba sagledati i ekonomske elemente u gospodarenju s ovako potencijalno vrijednom populacijom. Prema cjeniku odstrela divljači i usluga »Hrvatskih šuma«, odstrel muflona trofejne vrijednosti 180.01 — 185.00 poena stoji inozemnog lovca 1500 DM, a svaki daljnji poen do 250 dodatnih, 100 DEM. Za trofej od 205.00 poena stranac će platiti 3500 DEM, a svaki daljnji poen 300 DEM. Samo jedan više u kategoriji zlatne medalje osigurava prosječni bruto osobni dohodak djelatnika u Republici Hrvatskoj, stoga je i taj moment vrlo važan u orijentaciji i postavljanju ciljeva gospodarenja ovom populacijom.

Sve do sada prikazano i iznešeno ukazuje na potrebu još angažiranijeg pristupa gospodarenju ovom vrstom ne samo na prostoru lovišta »Žrnovnica« već i na prostorima gdje je ova divljač naseljena prirodnim širenjem (migracijom).

Trebalo bi utvrditi brojno stanje cjelokupne populacije, te na osnovi toga propisati odstrelnu kvotu. Pritom valja posebno naglasiti potrebu za držanjem najkvalitetnijih jedinki više godina u lovištu, prvenstveno zbog njihova sudjelovanja u reprodukciji.

Drugi čimbenik koji nalaže držanje perspektivnih grla do njihove gospodarske starosti (6—7 godina) je ekonomska komponenta lovnog gospodarenja. Takva grla će donositi znatno povoljnije financijske učinke ne samo lovištu, već će putem njih biti predstavljen cijeli senjski kraj.

Da bi ostvarili jedinstvene smjernice gospodarenja populacijom muflona senjskom području potrebna je tijesna suradnja svih lovišta, odnosno zakupnika lovišta na čijim površinama se mufloni trajno ili povremeno zadržavaju. Uz to valja ujednačiti kriterije uzgoja, zaštite i napose odstrela ove atraktivne divljači.

Značaj ove populacije je višestruk:

1. Visoka kvaliteta trofeja, što je odraz dobrih stanišnih prilika, stabilne populacije i dobrih nasljednih osobina.

2. Ova populacija je mogući izvor žive divljači za ona lovišta koja imaju prirodne potencijale za uzgoj muflona, a do sada ga nisu imala, ili za lovišta u kojima je u ratu uništen matični fond.

3. Mogućnost za dodatnu turističku ponudu užeg i šireg područja putem lovnog turizma, foto-lova, atraktivnih planinarskih staza u koje je uključeno promatranje faune i dr.

4. Iskorištena su nekadašnja staništa ovaca i koza. Nekadašnju ekstenzivnu poljoprivredu moguće je na ovim i sličnim prostorima zamijeniti intenzivnim lovnim gospodarenjem.

Na kraju možemo zaključiti da se unošenjem muflona u lovište »Žrnovnica« postigao izuzetan uspjeh koji pored postojećeg stanja pruža još cijeli niz mogućnosti u razvoju same populacije i popratnih aktivnosti koje su vezane uz nju. Trofejna struktura do sada stečenih grla garancije je da se isplati uložiti rad i sredstva u razvoj i očuvanje muflona na senjskom području.

LITERATURA

- Bojović i dr., 1984.: Uzgojni odstrel muflonske divljači. Referat sa savjetovanja o muflonima 28.—29., 09. 1984. u Virpazaru.
- Frković, A., 1989.: Lovačke trofeje. Lovački savez Hrvatske, str. 187—193.
- Kljajić, M., 1991.: Novi pogledi na trofeje. Lovački vjesnik 6:12—13, Zagreb.
- Krže, B., 1976.: Ocjenjivanje muflonov in divljih prašičev v naravi, Lovska zveza Slovenije. Zlatorogova knjižnica.
- Koubek, P. & V. Hrabec, 1987.: Kranio-metrička charakteristika a dynamika rustu toulcu muflonu z chovatelske oblasti »Svitavsko«. Folia Venatoria 17:69—79, Bratislava.
- Lamster & Wuttky: Muffelwild (*Ovis ammon musimon* Pallas)
- Rakušan, C., 1988.: Príspevek k etológii mufloni zvere. Folia Venatoria 18: 287—305, Bratislava.
- Tuercke, F. & H. Tomiczek, 1982.: Das Muffelwild. Paul Parey. Hamburg und Berlin.
- ... 1987.: Velika ilustrirana enciklopedija Lovstva, svezak I. Građevinska knjiga, Beograd, str. 80—85.
- ... 1990.: Određivanje starosti ulovljenih muflona. Lovački vjesnik 9—10. Prijepis iz Myslivosty.

Mouflon Trophy Structure (*Ovis ammon musimon* Pall.) in the Hunting District of »Zrnovnica« near Senj

S u m m a r y

Mouflon (*Ovis ammon musimon* Pall.) was introduced in the hunting district of »Zrnovnica« near Senj in 1980. The parent herd quickly increased in numbers in the suitable habitat, which even resulted in moufflon migration into surrounding areas.

Trophy analysis of acquired moufflons so far indicates a population of great trophy potential. Out of 27 acquired, treated and evaluated trophies, as many as 17 gained one of the medals, according to the international criteria of trophy assessment (cic). Mainly younger animals were shot, so that in the third year there were nine animals shot and as many as eleven in the fourth year, while in the older group only five out of the total of 27 acquired animals were shot. This undoubtedly indicates the trophy value of the population which promises still more valuable trophies providing that the opportunity for prolonged life and reproduction is given to perspective animals.

Key words: moufflon, introduction of wildgame, population, trophy, trophy value.

OBAVIJEST

HOLZMESSE KLAGENFURT '93 održava se od 8. do 11. rujna 1993. godine.

Skrećemo pažnju našim pretplatnicima da se od 7. do 9. rujna 1993. godine u okviru organizacije sajma održava

24. Internacionales Forst — und Holzsymposion '93

na temu »RACIONALIZACIJE NA PODRUČJIMA ŠUMSKOG GOSPODARSTVA« — »Rationalisierungsspielräume in der Forstwirtschaft«

Svakako posjetite IZLOŽBU IZUMITELJA na kojoj se naš član dr. Juraj Medvedović, predsjednik KLUBA IZUMITELJA — ŠUMARA, kojega je osnovalo Hrvatsko šumarsko društvo, *predstavlja stručnoj javnosti sa dva svoja izuma.*

Uredništvo

PRIMJENA PLUVIOTERMIČKIH INDEKSA POVOLJNOSTI KLIME ZA ŠUMSKU VEGETACIJU

Juraj MEDVEDOVIĆ*

SAŽETAK: *Pluviotermički indeksi povoljnosti klime za šumsku vegetaciju mogu se uspješno primijeniti za brojna ekološka istraživanja u šumarstvu. Prikazan je način primjene za utvrđivanje vrijednosti općekorisnih funkcija šume, zdravstvenog stanja šumskih sastojina i energetske bilanse tipova šuma. Za svaku navedenu mogućnost primjene, prikazane su dosadašnje znanstvene spoznaje suvremenih istraživača i prijedlozi za daljnja istraživanja, u očekivanju novih vrijednih spoznaja.*

Ključne riječi: *Pluviotermički indeksi povoljnosti klime za šumsku vegetaciju, općekorisne funkcije šume, zdravstveno stanje, energetska bilanca.*

PREDGOVOR

U časopisu Šumarskog instituta »RADOVI« Vol. 27, Br. 1, 1992., objavljen je članak autora J. Medvedovića s naslovom »Pluviotermički indeksi povoljnosti klime za šumsku vegetaciju« i karta indeksa Hrvatske, u višebojnom tisku, u mjerilu 1:1,350.000. Recenzenti članka prof. dr B. Prpić sa Šumarskog fakulteta, Zagreb i mr J. Milković iz Državnog Hidrometeorološkog zavoda, Zagreb, ocijenili su članak kao »prethodno priopćenje«, u kojem se prikazuje originalna ideja, ali se preporučuje autoru da u daljnim istraživanjima uključi i druge klimatske elemente kao što su relativna vlažnost zraka, isparavanje, učestalost i jačina vjetrova.

Autor indeksa ne samo da prihvaća preporuke recenzenata, već im i zahvaljuje na njihovom doprinosu u stvaranju novog pojma važnog za daljnja znanstvena istraživanja životnih prilika šumskih staništa.

Odmah nakon objave članka o indeksima povoljnosti klime, nekoliko uglednih šumarskih znanstvenika zatražilo je od autora obrazloženje o nesuglasju između, s jedne strane vrijednosti indeksa povoljnosti klime, i s druge stanja vegetacije, odnosno šumske proizvodnje u nekim dijelovima Hrvatske. U Šumarskom domu je 1. travnja ove godine održano predavanje s raspravom o indeksima, a sadržaj rasprave je objavljen u »ŠUMARSKOM LISTU« Br. 3—5, 1993. godine.

Iako je nedostatak indeksa u tome što su utvrđeni na temelju samo dva klimatska elementa (temperature i oborine), ipak su, prema zaključku

* Dr Juraj Medvedović, Šumarski institut Jastrebarsko

na raspravi, značajan korak u razvoju šumarske, odnosno ekološke znanosti. U skoroj budućnosti indeksi povoljnosti klime moće će se definirati svim važnijim klimatskim elementima i pojavama, jer je već započelo prikupljanje podataka a i osnivanje klimatoloških postaja u šumskom okruženju.

Prvi radovi o pluviotermiji imali su za cilj da prikažu ideju o najvećoj i najmanjoj povoljnosti klime, zatim mogućnost prikaza vrijednosti više klimatskih elemenata jednim brojnim izrazom, kao i njihov učinak na šumsku vegetaciju. Relativne vrijednosti pojedinih indeksa u rasponu između indeksa najveće i najmanje povoljnosti klime objavljeni su u »ŠUMARSKOM LISTU« Br. 9—10, 1992. godine.

UVOD

Već i sadašnji stupanj razvoja ideje o pluviotermičkim indeksima povoljnosti klime za šumsku vegetaciju može imati primjenu za brojna prethodna istraživanja. Jedna mogućnost primjene je istraživanje »karakterističnog« (tipičnog) sastava biljnih vrsta šumskih zajednica u »karakterističnim« (tipičnim) povoljnostima klime. Druga mogućnost je istraživanje biomase pojedinih biljnih vrsta jedne šumske zajednice u različitim povoljnostima klime, zatim istraživanje odnosa klime i reljefa ili podzemnih voda te mnoga druga.

Budući da se biomasa biljaka u različitim povoljnostima klime već istražuje (SUMARSKI INSTITUT), a prvi će rezultati biti objavljeni u 1993. godini, za sada se prikazuje primjena samo za utvrđivanje općekorisnih funkcija šuma, zdravstvenog stanja šumskih sastojina i energetske bilance tipova šuma.

OPĆEKORISNE FUNKCIJE ŠUME

Općekorisne funkcije šume ili općekorisnost je dobrobit koju šuma samim svojim postojanjem čini čitavom živom svijetu. Ne samo u šumi, već i na nešumskim, od šume udaljenim prostorima, šuma utječe na stanje u atmosferi, na formiranje opće klime i mikroklimе, na očuvanje izvorišta čiste vode i na mnoga druga zbivanja koja čuvaju životni prostor u prirodnom obliku. Sveukupna vrijednost dobrobiti svih šuma je toliko velika, da se ne može ni sa čime mjeriti, ali vrijednost pojedinih njenih dijelova je moguće utvrditi, parcijalno, za svaki njen dio zasebno, što je i nužno, jer se oni bitno razlikuju prema svojoj izravnoj koristi za okolni prostor.

Do sada su primjenjivane razne metode temeljene na znanstvenim spoznajama, a nakon što je dr. Branimir Prpić, redovni sveučilišni profesor na Šumarskom fakultetu u Zagrebu objavio članak pod naslovom »O vrijednosti općekorisnih funkcija šume«, u Šumarskom listu br. 6—8, 1992., moguće je objektivnije utvrditi stvarnu općekorisnost šume. Primjenom opisane klasifikacije i ocjene vrijednosti općekorisnosti, šumarski stručnjaci mogu za neki određeni predjel, za dio šume, tj. za neku šumsku sastojinu, odrediti stvarnu vrijednost izraženu mjerljivim pokazateljem.

Uz potpuno prihvaćanje i podršku klasifikacije i ocjena autora B. Prpića predlaže se da se u klimatskoj funkciji šume ocjene 1—3 odrede pre-

ma novoustanovljenom pojmu »Pluviotermički indeksi povoljnosti klime za šumsku vegetaciju« (J. Medvedović, 1992). Primjena indeksa za ocjenjivanje klimatske općekorisnosti šume je prikazana u tablici br. 1.

Tablica 1.

Ocjene vrijednosti klimatske općekorisnosti šuma prema indeksima povoljnosti klime

Ocjene	Pluviotermički indeksi povoljnosti klime za šumsku vegetaciju					
1	KL-8,	KL-9,	KL-10,	KL-11,	KL-12	
2	KL-5,	KL-6,	KL-7,	KL-13,	KL-14,	KL-15
3	KL-1,	KL-2,	KL-3,	KL-4,	KL-16,	KL-17,
			KL-18,	KL-19		

Raspodjela indeksa na ocjene od 1—3, temelje se na uvjerenju da je klimatska općekorisnost šume nekog područja veća što su klimatske prilike tog područja nepovoljnije. Zato su indeksi najveće nepovoljnosti klime (KL—1... i KL—19) uključeni u ocjenu 3, a indeksi najveće povoljnosti (KL—8... i KL—12) uključeni su u ocjenu 1. Pretpostavimo da je potrebno utvrditi vrijednost općekorisnosti šume na nekoj površini kojoj se mijenja dosadašnja namjena radi izgradnje npr. autoputa. Radi prenamjene šumske površine, šumarstvu treba isplatiti naknadu (između ostalog i) za općekorisnost šume, i to u visini njene vrijednosti. Klimatska vrijednost može se odrediti tako, da se iz karte indeksa očita pripadnost indeksu povoljnosti klime mjesta za kojeg je određena prenamjena, i iz tablice br. 1 očita se odgovarajuća ocjena. Za ostale funkcije koriste se ocjene prema klasifikaciji autora B. Prpića.

Još samo preostaje obrazložiti uvjerenje, zašto višu ocjenu dobivaju područja u kojima vlada nepovoljnija, a nižu ocjenu područja u kojima je klima povoljnija. To je zbog toga što u nepovoljnijim klimatima šuma »više znači« za sav okolni živi svijet, a njena obnova na nekom drugom mjestu određenom radi prenamjene je teška i skupocjena. U povoljnijim klimatima šuma manje utječe na opću povoljnost klime i lako se obnavlja.

ZDRAVSTVENO STANJE ŠUMA

Zdravstveno stanje šuma je u novije vrijeme znatno narušeno (B. Prpić, N. Komlenović, Z. Seletković, J. Medvedović, 1988). Zasad gotovo i nije moguće razgraničiti uzroke narušavanja zdravlja, odnosno propadanja šuma, jer se šume nalaze pod utjecajem prirodnih promjena (promjena opće klime) i neprirodnih uvjeta životne sredine (industrijsko i prometno onečišćenje, hidromelioracije). Kada bi uspjeli razgraničiti utjecaje, mogli bi djelotvornije intervenirati u iznalaženju najpovoljnijeg načina gospodarenja šumama u novonastalim životnim prilikama.

Jedna mogućnost za razgraničenje prirodnih, i to klimatskih utjecaja od ostalih, je Karta pluviotermičkih povoljnosti klime za šumsku vegeta-

ciju. To bi se moglo učiniti tako, da se prvo izradi Karta šumskih zajednica Hrvatske u istom mjerilu kao što je karta indeksa (1:1 350 000, i to kao transparent matrica), te da se te dvije karte međusobno preklope. Ako se usporedbom karata utvrdi da se jedna šumska zajednica nalazi na području više različitih indeksa povoljnosti klime, znači da se radi o zajednici ili širokoj klimatskoj (ekološkoj) amplitudi, ili se ona ponegdje nalazi tamo gdje joj nije prirodno mjesto. To se također ne može odmah saznati. Zato je potrebno izraditi i treću kartu — Kartu zdravstvenog stanja šuma u Hrvatskoj. Preklopimo li sve tri karte, za očekivati je da ćemo uspjeti naci međuovisnost između različitih povoljnosti klime, areala šumskih zajednica i zdravstvenog stanja. Različite razine zdravstvenog stanja unutar jedne šumske zajednice vjerojatno će biti razgraničene granicama između različitih indeksa povoljnosti klime. Ako će se ova očekivanja ostvariti saznat ćemo da je razina zdravlja posljedica njene pripadnosti različitim pluviotermičkim režimima. Dakako da na zdravlje djeluju i drugi čimbenici, no njih ćemo lakše sagledati kada izdvojimo klimu kao presudnog ekološkog čimbenika u rasprostranjenosti šumskih zajednica.

ENERGETSKA BILANCA TIPOVA SUMA

Pojam energetike je u šumarstvu vezan uz količinu energije koju sadrži oranska materija proizvedena u šumi procesom asimilacije. Takav oblik energije je u materiji fiksiran i pasivan, a koristi se tek nakon eksploatacije šuma za izradu statičkih elemenata (građevinarstvo, pukućstvo), za kemijsku preradu (celuloza) i za proizvodnju topline (ogrijev). No, osim takve energije u šumi postoji još jedan oblik energije — to je energija života u šumi, energija pretvorbe nežive, anorganske materije u živu, organsku, kao i energija koja se oslobađa biološkom razgradnjom organske materije na mjestu njenog postanka, u šumi.

Energija života u šumi ima svoj izvor u energiji Sunca. Šumsko drveće i sav biljni svijet prihvaća energiju Sunca, ali ne jednako, a i ne koristi ju nejednako. Kada bi mogli spoznati kako omogućiti najpovoljniju raspodjelu energije u šumu koja je pokretač i posljedica životne energije, kao i one koja nastaje razgradnjom, mogli bismo prirodne procese usmjeriti na povećanje biljne proizvodnje uz očuvanje stabilnosti prirodnih resursa.

Energetsku bilancu moguće je spoznati na način da se prvo utvrdi energetski režim pojedinih šumskih zajednica, odnosno ekološko-gospodarskih tipova šume. Energetski režim može se utvrditi mikroklimatskim istraživanjima primjenom nove metode i novih mjernih instrumenata (J. Medvedović, 1991). U tu su svrhu već osnovane mikroklimatske stanice na Medvednici, Bilogori i u dolini rijeke Česme. Čim se dobiju prvi rezultati mjerenja, provest će se aerofotosnimanja infrakolor filmom. Energetski režim će biti prikazan infra-kolornim učinkom i brojčanim izrazom vrijednosti mikroklimatskih elemenata, koji su rezultanta energetskih zbijanja. Lako će se nakon toga izraditi energetska bilanca.

Vjerojatno će se saznati odgovor na pitanje: zašto se ne može svugdje postići »normala« (D. Cestar, et al., 1979, 1982), kao što je to primijećeno u dijelovima nekih gospodarskih jedinica (Sljeme-Medvedgradske šume,

Zapadni Papuk), iako je njihova primjena bila uspješna na teritoriji gotovo cijele Hrvatske.

Kada će se utvrditi energetska bilanca tipova šuma na reprezentativnim objektima (mikroklimatske stanice), primijenit će se pluviotermički indeksi povoljnosti klime i karta indeksa za prikaz prostorne raspodjele energije u šumama, jer su indeksi posljedica energetskog djelovanja Sunca na Zemlju.

ZAKLJUČCI

Pluviotermički indeksi povoljnosti klime za šumsku vegetaciju mogu se najuspješnije primijeniti za utvrđivanje:

1. Općekorisnih funkcija šume,
2. Zdravstvenog stanja šume,
3. Energetske bilance tipova šuma.

LITERATURA

- Cestar, D., Hren, V., Kovačević, Z., Martinović, J., Pelcer, Z. (1979): Ekološko-gospodarski tipovi šuma Slavanskog gorja. »Radovi« br. 39, Šumarski institut, Jastrebarsko. Zagreb.
- Cestar, D., Hren, V., Kovačević, Z., Martinović, J., Pelcer, Z. (1982): Ekološko-gospodarski tipovi šuma Hrvatskog Zagorja. »Radovi« br. 48, Šumarski institut, Jastrebarsko. Zagreb.
- Medvedović, J. (1988): Intensität des Tannenabsterbens unter verschiedenen ökologischen Bedingungen Nordkroatiens. 5. IUFRO Tannensymposium. Zvo-
len.
- Medvedović, J. (1991): Microclimatic research using new methods and new
measure instrument. 10. Svjetski kongres šumarstva, Pariz.
- Medvedović, J. (1992): Pluviotermički indeksi povoljnosti klime za šumsku
vegetaciju. »Radovi« vol.27, br. 1. Šumarski institut, Jastrebarsko. Zagreb.
- Medvedović, J. (1992): Karta pluviotermičkih indeksa povoljnosti klime za
šumsku vegetaciju. »Radovi« vol. 27, br. 1, Šumarski institut, Jastrebarsko.
Zagreb.
- Prpić, B. (1975): Posljedice promjene šumske fitoklime u ekosustavu poplavne
šume hrasta lužnjaka. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, posebno
izdanje, knjiga II, Centar za znanstveni rad. Vinkovci.
- Prpić, B., Komlenović, N., Seletković, Z. (1988): Propadanje šuma u
Hrvatskoj. Šumarski list br. 5—6. Zagreb.
- Prpić, B. (1992): O vrijednosti općekorisnih funkcija šume. Šumarski list br.
6—8. Zagreb.
- Sekcija za uređivanje šuma Požega (1985): Osnova gospodarenja za gospodarsku
jedinicu »Zapadni Papuk« (I i II). Požega.
- Sekcija za uređivanje šuma Zagreb (1987): Osnova gospodarenja za gospodarsku
jedinicu »Sljeme-Medvedgradske šume. Zagreb.

Application of Fluvial — Thermic Indexes of Climate Favourability for Forest Vegetation

S u m m a r y

Pluvial-thermic indexes of climate favourability for forest vegetation can be successfully applied to numerous ecological investigations in forestry. The article presents a method of application for determination of the value of generally beneficial functions of a forest, state of health of forest stands and energetic balance of forest types. For every listed possibility for application scientific achievements of modern investigation are shown up to the present time and proposals made for further investigations in anticipation of new achievements.

Key words: Pluvial-thermic indexes of climate favourability for forest vegetation, general beneficial forest functions, state of health, energy balance.

DISTRIBUCIJA DRVNIH MASA U PREBORNOJ DOZNACI

(Evidencija po godinama sječe)

Radovan KRIŽANEC*

SAZETAK: Doznačene i posječene drvene mase iskazuju se u evidencijama sječa ili »Kontrolnim knjigama« shodno slovu zakona i stručnih uputa u ukupnim godišnjim broječanim iznosima.

Za valjanu ocjenu uspješnosti provedenih doznaka i sječa, sumarni broječani podaci evidencija ne pružaju dovoljno elemenata za korektnu analizu svih pojava tijekom »dosadašnjeg gospodarenja«.

To nas je, između ostalog, potaklo da istražimo oblike debljinskih distribucija doznačenih i posječenih drvnih masa i uz broječane izvršimo i grafičke analize, koje su kod analiza struktura doznake po broju stabala opravdale primjenu.

Grafičkim analizama utvrdili smo da se bez obzira na oblik distribucije doznake po broju stabala (unimodalna, bimodalna ili hiperbolična), doznačene i posječene drvene mase — razvrstane po vrstama prihoda ili ukupno — distribuiraju po zakonitostima normalne razdiobe (Gaussovoj distribuciji). Iznadena zakonitost može se uspješno primijeniti kao baza za simuliranje teoretskih modela doznake.

Ključne riječi: preborna šuma, evidencija sječa.

UVOD

Tijekom gospodarenja prebornom šumom spoznali smo da pravilno gospodarenje osim sumarne godišnje evidencije sječa (ZOŠ, N. N. br. 52/90) zahtijeva detaljnije vođenje i analizu podataka evidencija. U tu svrhu smo evidencije sječa za gosp. jedinicu Belevine — NPŠO Zalesina vodili, obradili i detaljno analizirali na tri načina: po broju stabala, po drvnjoj masi i po uzrocima sječe.

U prvom radu, publiciranom u jednom od prethodnih brojeva (1—2/1993) ovog cijenjenog stručnog časopisa, detaljno smo obradili evidenciju o posječenom broju stabala po godinama od 1959—1989 god., a samo sumarno za razdoblje od 1947—1958 god.

* Doc. dr. Radovan Križanec, Šumarski fakultet, Zagreb

U ovom radu obrađena je evidencija o posjećenim drvnim masama u istoj gosp. jedinici i za ista vremenska razdoblja. Izložena materija — prema tome — predstavlja logičan nastavak evidencije o posjećenom broju stabala.

U narednom radu obradit ćemo evidenciju po uzrocima doznake odnosno sječe.

Parcijalno publiciranje uvjetovala je dužina članaka o pojedinoj evidenciji u odnosu na ograničenost prostora u časopisu. Razlog su grafički prikazi evidencija, bez kojih bi značajne pojave kao detalji nužni za pravilnu analizu brojčanih podataka ostali nezapaženi, a evidencije bile nepotpune.

Na detaljne analize brojčanih i grafički predloženih evidencija sječa odlučili smo se — uz razloge navedene u prvom radu — i zbog toga, što dijelimo mišljenje većine stručnjaka o značaju doznake i evidencije sječa u primjeni pravilnog gospodarenja.

Spoznaja, da su evidencije sječa logičan nastavak, odnosno sastavni dio najodgovornijeg stručnog rada u šumskom gospodarstvu — odabira stabala za sječu (doznake), smatrali smo potrebnim ukazati na važnost evidencija sječa, kojima se nažalost ne pridaje uvijek odgovarajući ponder. To ističemo s razlogom, jer samo sustavno, savjesno i korektno vođenje kao i obvezno arhiviranje manuala doznake i evidencije sječa, jamči kontinuitet praćenja uspješnosti doznake i utjecaja gospodarskih postupaka na razvitak i promjene stanja sastojina.

Iako postupci doznake i evidencije sječa nemaju alternativnih rješenja, kancelarijskom dijelu (evidencijama) ne pridaje se isti ponder kao i terenskom (doznaci), iako oba čine nerazdvojnu cjelinu.

PROBLEM

Teoretski modeli uređivanja prebornih šuma polaze od pretpostavke kontinuiranog optimalnog međuodnosa svih relevantnih čimbenika tijekom njenog razvitka. To se u primjeni teško postiže, jer su sve manifestacije razvitka šume i njena okoliša funkcije vremena u kojem se zbog uzajamnog utjecaja okoliša na šumu i šume na okoliš neprekidno mijenjaju.

Retrospekcija dinamike i promjena tempa moguća je u svakom trenutku bez promptnog bilježenja podataka, ali samo za one elemente razvitka koji se trajno materijaliziraju slijedom nastojanja, kao što je npr. debljinski prirast.

Kod ostalih elemenata razvitka manifestacije promjena treba neprekidno pratiti i promptno bilježiti, jer samo zabilježen podatak u određenom trenutku, omogućuje retrospekciju promjena. U ove elemente ubrajaju se npr. drvena zaliha i evidencija sječa.

Na temelju ovih spoznaja nije teško zaključiti, da samo pravovremene inventure i kontinuirane evidencije, redovito bilježene i arhivirane, omogućuju retrospekciju promjena razvitka i pravovremenu pravilnu primjenu gospodarskih postupaka odnosno pravilno gospodarenje.

Detaljnomo vođenju i analizi evidencija sječa nisu skloni svi provoditelji stručnih radova. Razlozi malodušnosti, a ponekad i potcjenjivanja značaja ovih evidencija, najvjerojatnije leže u monotoniji samoga rada, koji usto zbog jednostavnosti ne zahtijeva visoku stručnost.

Najopasnija kvalifikacija evidencija sječa je ona, koja se javlja u podsvijesti pojedinaca zbog kancelarijskog karaktera posla, te smatra suvišnim birokratskim prohtjevima statistike ili aktom nepovjerenja zbog rigoroznosti kontrole sječa.

Neodgovoran pristup vođenju i analizi evidencije sječa nanosi šumskom gospodarstvu znatne materijalne i stručne štete.

Izostanak evidencije kao i nepotpuna ili netočna evidencija lišavaju vjerodostojnosti dugoročne propise osnova gospodarenja. Ocjena uspješnosti i kontrola gospodarskih postupaka je isključena. Bez evidencija, propisi osnova gospodarenja gube važnost i prije isteka vremenskog razdoblja za koje su sastavljene. Drugim riječima, prekida se kontinuitet praćenja dugoročnog odnosno trajnog procesa razvitka šume, koji u krajnjem slučaju uzrokuje prekid kontinuiteta uređivanja.

Umjesto da valjanim evidencijama sječa omogućimo provoditeljima radova pravilno gospodarenje, inspekciji olakšamo praćenje propisa osnova a taksatorima pojednostavimo postupke prognoziranja budućeg razvitka i revizija osnova, izostankom cjelovitih i korektnih evidencija samo sebi stvaramo stručne probleme i nepotrebne troškove.

Taksacije ionako bije glas, da je izrada osnova gospodarenja skupa. S ovim mišljenjem nismo suglasni, jer se pritom zaboravlja vrijeme za koje se osnove donose. Troškove izrade valja rasporediti na vremensko razdoblje važenja osnova (10 godina). U tom slučaju troškovi izrade su prema ostalim troškovima izraženi u promilima i glede važnosti i značaja osnova, odnosno programa u planiranju i kontroli gospodarenja — zanemarivi.

Problem ispravnog pristupa vođenju evidencije sječa je u načinu tumačenja i shvaćanja njene kvalifikacije. Prema našem shvaćanju, *evidencija sječa nije ništa drugo nego retrospekcija podataka doznake*.

Ako je zakonodavac u pozitivnim zakonskim i stručnim propisima izričito naglasio važnost doznake (ZOS i Pravilnik), tada se ista kvalifikacija odnosi i na retrospekciju podataka doznake — na evidenciju sječa.

Ovisno o načinu vođenja i potrebama, evidencija sječa može biti sadržajno različita: sumarna ili detaljna (po debljinskoj strukturi), samo brojčana i grafička itd.

Svrhovite su evidencije oblikovane na način da su usporedive s istovrsnim taksacijskim podacima. Samo u tom slučaju omogućuju komparativnu analizu utjecaja doznake na kvantitativne i kvalitativne promjene veličine i strukture osnovnih taksacijskih elemenata šume. U tom smislu u ovom radu iznosimo jedan primjer vođenja, obrade i analize evidencije sječa kao pokazatelja podataka doznake. Prezentirani podaci rezultat su vlastitih istraživanja i konkretnog 30-godišnjeg kontinuiranog stručnog rada u tretiranoj gospodarskoj jedinici.

Na cjelovitost i kontinuitet evidencija utjecala su dva momenta. Osim višegodišnjeg neprekidnog vođenja stručnih postupaka istog provoditelja na istom šumskom objektu, nije se mijenjala ni prostorna razdioba šuma gosp.

jedinice. Današnje vanjske i unutarnje granice prostorne razdiobe su u posljednjih 100 godina tj. od prve razdiobe izvršene 1891/92. godine (izuzev neznatnih nužnih korekcija) postojane.

Pozitivan utjecaj kontinuiranog stručnog djelovanja i postojanosti prostorne razdiobe na kvalitetu evidencija ističemo s razlogom. U posljednjih 40 godina, česte alternacije provoditelja radova na jednom objektu kao i učestale promjene prostorne razdiobe šuma Hrvatske, neosporno su — uz ratne uvjete rada — negativno utjecale na vođenje, obradu i analizu podataka doznake u obliku evidencije sječa.

OPIS GOSPODARSKE JEDINICE

Gospodarska jedinica Belevine detaljno je opisana u prethodnom radu o evidenciji sječa po broju stabala (Šum. list br. 1—2/93). Ovdje podsjećamo zainteresirane, da je to šuma jele s rebračom uzrasla na silikatima II boniteta po tablicama *Šurić-Pranjić* na 720—780 m nadmorske visine.

Šume ove gosp. jedinice uređuju se i planski se njima gospodari punih 100 godina; od 1891/92. kada je izrađena prva osnova gospodarenja. Tijekom proteklog stoljeća, paralelno s promjenom vlasništva i napretkom znanstvenih misli u uređivanju šuma, pri uređivanju i gospodarenju primijenjeno je pet različitih metoda. Ove su promjene neosporno utjecale na dinamiku, tempo i trend razvitka i kao nijemi svjedoci — među inim — potvrđuju uzroke njenog sadašnjeg stanja.

Danas se šumom gospodari u prebornom obliku grupimičnim načinom.

Prema dugoročnom zacrtanom cilju gospodarenja (D. Klepac, 1954) svojevremeno zatečene čiste sastojine jele visokog regularnog oblika prevode se tijekom posljednja četiri decenija u mješovite sastojine jele i bukve prebornog oblika grupimičnog načina gospodarenja.

Svjesni činjenice, da se promjene oblika i načina gospodarenja ne mogu izvršiti u kratko vrijeme a da se prekomjerno ne naruši ionako uzdrmana prirodna uravnoteženost, sastojine se u sklopu gosp. jedinice kao cjeline postupno prevode u preborne, uz rigoroznu primjenu osnovnih parametara usvojenog teoretskog modela, po kojem je šuma uređena.

Baza prevođenja i gospodarenja su optimalni teoretski modeli definirani normalama sistema za uređivanje prebornih šuma D. Klepca, koje smo na temelju *Susmelovih* i *Colettovih* korelacija — prema izmjerenoj srednjoj visini dominantnih stabala (H_{dom}) — konstruirali za konkretnu gosp. jedinicu.

ODABIR I OBILJEŽAVANJE STABALA ZA SJEČU (DOZNAKA)

U prethodnom radu opisali smo slijed realizacije doznake i jedan od osnovnih kriterija — kriterij Kontrolne metode — prema kojem

»za sječu treba uvijek obilježiti stabla, koja smetaju boljima od sebe«.

Uz ovaj kriterij, primjenjivan tijekom cijelog promatranog razdoblja, postupno smo uveli još dva:

— kriterij J. Šafara, koji kaže

»nijedno se stablo ne smije oboriti samo zato da šuma dobije drugi oblik« (Šum. enciklopedija, sv. III/1987: 45), i

— kriterij oblikovanosti krošnje, prema kojem

»pri odabiru za sječu, stabla treba doznačivati prema obliku habitusa krošnje ovim redoslijedom: stabla s krošnjom oblika rodnog gnijezda, potom s krošnjom oblika valjka, a samo iznimno s krošnjom oblika paraboloidea«. (Križanec, R., 1987: 415—417).

Kriterij J. Šafara uveli smo u doznaku zbog toga, da pri prevode-nju sastojina iz jednog u drugi oblik gospodarenja isključimo subjektivizam.

Svrha uvođenja trećeg kriterija je podizanje produkcije. U slijedu doznake prema obliku habitusa krošnje, debljinski se prirast a time i produkcija drvne mase stabala istih taksacijskih karakteristika povećavaju. Ona najbolja, s krošnjom oblika paraboloidea, treba ostaviti što dulje na panju, ovisno o stanju asimilacijskog aparata u odnosu na ostale krošnje.

U pojedinoj godini obavljene su dvije doznake. Najprije je obavljena »sanitarna« doznaka na cijeloj površini gosp. jedinice, a zatim redovita — do propisanog etata — u sastojinama predviđenim Općom osnovom sječa odnosno godišnjim planovima.

Doznačena stabla obilježavana su kolobrojem na žilištu i prsnoj visini. Obilježavanje započinje svake godine od broja 1 i vodi se po odjelima — sastojinama.

Po završenoj doznaci, obračunata je u manualima drvena masa doznačenih stabala pa istim tarifama kao i kod premjerbe (inventura). Ukupni iznosi po godinama i sastojinama su nakon kontrole izvršenih sječa uneseni u »Kontrolnu knjigu« odnosno »Evidenciju sječa«.

Manuali doznake su za svaku godinu kronološki razvrstani i obrojčani te zaključeni do propisanog roka. Po isteku ophodnjice deponirani su u arhivu Uprave, tako da je kontrola prezentiranih podataka u svako doba moguća.

Od dva uvriježena načina vođenja manuala doznake: unošenjem prsnih promjera doznačenih stabala u manuale — po debljinskim stupnjevima crticama (kao i u inventurama) ili pojedinačnim bilježenjem promjera kronološki po rednom broju doznake, mi smo se opredijelili za drugi način. Za usvojeni način doznake utrošak vremena terenskog rada dulji je od prvospomenutog, no u daljnjoj obradi proširuje evidencijama sječa stupanj informativnosti podataka o uspješnosti doznake, što je kod prvog načina u vezi uzroka doznake pojedinog stabla isključeno.

Kod prvog načina bilježenja doznačenih stabala crticama, manual doznake je ujedno i manual evidencije sječa. Nakon obrade odmah pokazuje debljinsku strukturu doznačenih stabala, a po obračunu drvnih masa i strukturu iste. Postupak je prihvatljiv u manje više normalno razvijenim i zdravim sastojinama. Međutim u sastojinama izloženim učestalom djelovanju negativnih biotičkih i abiotičkih čimbenika, ovaj način vođenja doznake ne daje cjelovitu sliku o pojavama, koje su značajno, a mjestimice i presudno, utjecale na razvitak sastojina i na koje se gospodarenjem moglo tek djelomično ili se uopće nije moglo gospodarskim mjerama utjecati.

UKUPNO POSJEČENA DRVNA ZALIHA U NPŠO — GOSPODARSKA JEDINICA BELEVINE
(1. 1. 1947. — 31. 12. 1991.)

Tablica 1

Godina sjeće god. (1)	Jela i smreka				Bukva i ostalo				Sveukupno 1947.-1991.
	GRP	GIP	GSP	UKUPNO	GRP	GIP	GSP	UKUPNO	
	(2)	(3)	(4)	(5)	m³				
1947.	2102			2102			126	126	2228
1948.	13196			13196					13196
1949.	3422		178	3600			78	78	3678
1950.	2799		269	3068			58	58	3126
1951.	707		815	1522			52	52	1574
1952.	882		510	1392	178		71	249	1641
1953.	485		1111	1596	155		82	237	1833
1954.			524	524			62	62	586
1955.			786	786			30	30	816
1956.			1222	1222			39	39	1261
1957.	1030		420	1450			36	36	1486
1958.	1761		103	1864			38	38	1902
1959.	1759		1187	2946			6	6	2952
1960.	851		202	1053			10	10	1063
1961.	4387		221	4718			26	26	4744
1962.	3394		624	4018	48		82	130	4148
1963.	3316		57	3373	54			54	3427
1964.	1428		324	1752					1752
1965.	1217		590	1807			2	2	1809
1966.	1980		631	2611			29	29	2640
1967.	2527	773	240	3540		4	36	40	2580
1968.	1392		553	1945			16	16	1961
1969.	777		627	1404			4	4	1408
1970.	375		698	1073			15	15	1088
1971.	1406		337	1743			372	372	2115
1972.	190	141	1479	1810		11	74	85	1895
1973.	2082	384	121	2587		2	77	79	2666
1974.	2516	169	475	3160		16	6	22	3182
1975.	3359	360	327	4046	6	22		28	4074
1976.	2162	130	515	2807	175	17		192	2999
1977.	2411		569	2980	97			97	3077
1978.	1980	302	59	2341	81	55	26	162	2503
1979.	2268		404	2672	88			88	2760
1980.	1637		511	2148			11	11	2159
1981.	2224		491	2715	125			125	2840
1982.	2839		167	3006			31	31	3037
1983.	1790	169	830	2789			30	30	2819
1984.	2103		349	2452			13	13	2465
1985.	1913		483	2396			38	38	2434
1986.	2709	97	733	3539	130			130	2669
1987.	2223	11	351	2585	281	11		292	2877
1988.	2172	35	119	2326	199	17		216	2542
1989.	1906		706	2612	441			441	3053
1990.	2078		631	2709			8	8	2717
1991.	2430		601	3031	372		46	418	3449
UKUPNO	94185	2571	22260	119016	2430	155	1630	4215	123231
Godišnje	2093	57	495	2645	54	4	36	94	2739
Omjer %	79,14	2,16	18,70	(96,58)	57,45	3,68	38,67	(3,42)	100,00

Napomena: GRP — Glavni redovni prihod
GIP — Glavni izvanredni prihod
GSP — Glavni slučajni prihod

Budući da se potonje odnosi i na šumu za koju se vodi evidencija sječa, to nas je — uz već navedeno — potaknulo, da od 1959. godine, od kada smo bili uključeni u rad Uprave NPSO Zalesina vodimo manuale doznake na drugi način. Ovaj rad je rezultat vođenja doznake i evidencije sječa od tada do danas, na drugi način.

EVIDENCIJA POSJEĆENIH DRVNIH MASA PO GODINAMA

Evidencija sječa drvnih masa po godinama za gosp. jedinicu NPSO Belevine obuhvaća vremensko razdoblje od 1947—1991. godine, tj. 45 godina, kako je to prikazano u tablici 1 i na grafikonu slike 1.

Posebno je evidentirana crnogorica (grafikon a), a posebno bjelogorica (grafikon b). Smreka je zbog malog učešća pribrojena jeli, a iz istih razloga tvrde listače bukvi.

Evidencija sječa sastoji se iz tri kvalitativno različita dijela.

Od 1947.—1950. tj. od početka vođenja evidencije poslije rata (u kojem su do tada vođene evidencije propale) do inventure 1950/51. kad je objekt preuzeo Šumarski odjel Šumarskog fakulteta od NOO kotara Rijeka, u kontrolnoj knjizi evidentirana je samo ukupno posječena drvna masa po godinama i odjelima bez obzira na vrstu prihoda. Prema količini posječene drvne mase po odjelima razvrstali smo je slobodnom procjenom na redoviti i slučajni prihod.

Za razdoblje od 1951.—1958. god. iz uredno vođenih i arhiviranih manuala doznake evidentirali smo oba prihoda (redovni i slučajni).

Od 1959. god. do danas osobno smo vodili doznaku i evidenciju sječa po vrstama prihoda (redoviti, izvanredni, slučajni) i uveli evidenciju po uzroci-ma doznake (grom, izvale, prelomi, sušci, ad stabla, rak, imela i dr.).

Grafikon na sl. 1a može se podijeliti u dva dijela. Za prvi dio svojstvene su velike oscilacije realiziranog godišnjeg etata. U drugom dijelu uspješno je ostvareno načelo godišnje potrajnosti prihoda.

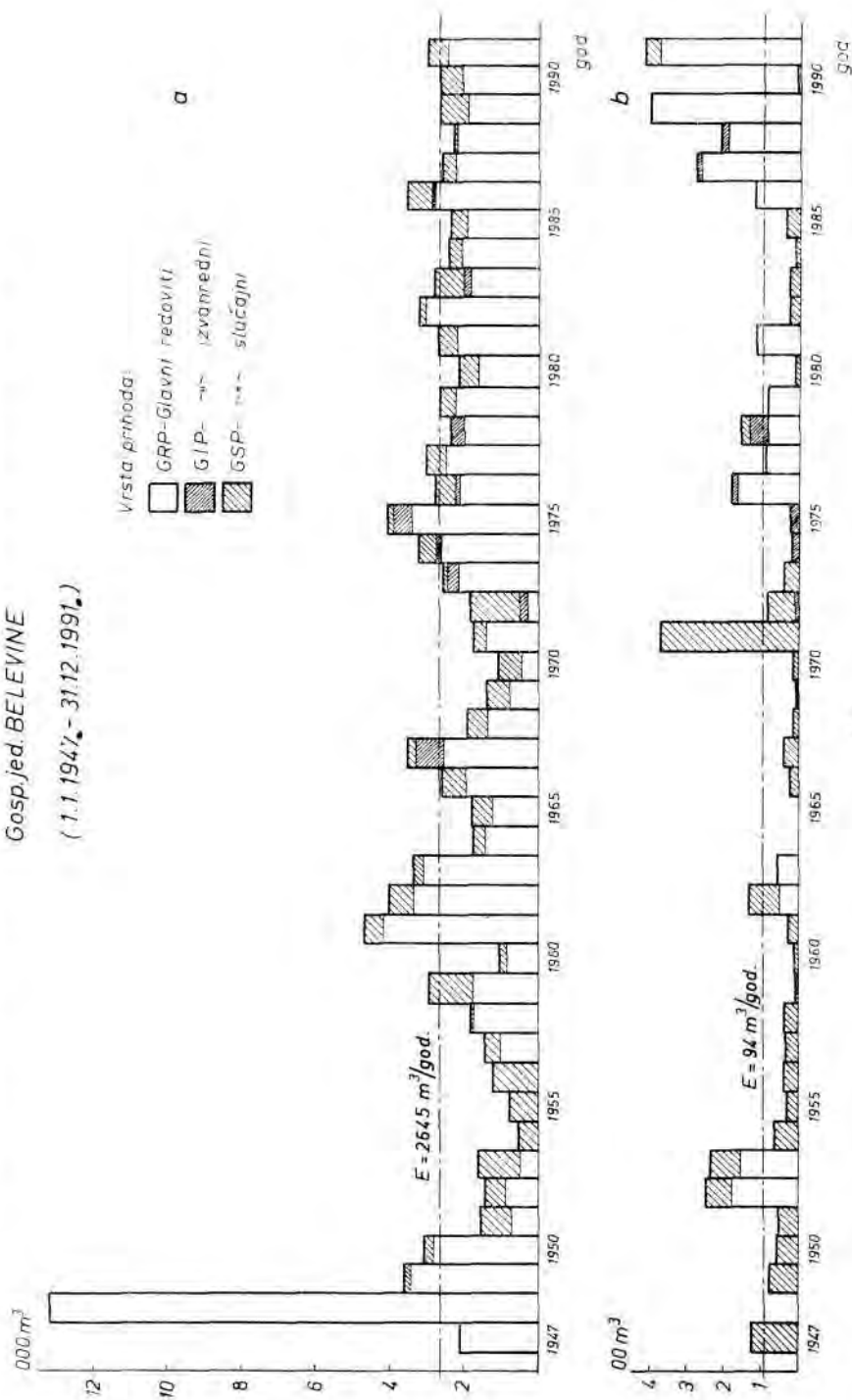
Za razdoblje od 1947.—1950. karakteristične su izrazito jake sječe, naročito u 1948. godini, kad su šume podnijele najveći teret ekonomske blokade bivše Jugoslavije od strane bivšeg SSSR-a. Samo u ovoj gosp. jedinici posječeno je 1948. god. pet godišnjih etata (vidi sl. 1a). To je kasnije (1951.—1958.) kompenzirano niskim godišnjim etatima realiziranim u sanitarnim sječama (propisanim Osnovom gospodarenja) zbog zatečenog izrazito lošeg stanja sastojina.

Od 1958. do 1963. godine objekat je u ingerenciji šumskog gospodarstva u Delnicama s pravom Fakulteta za održavanje terenske nastave, a potom do 1969. god. ponovno u sklopu NPSO. U razdoblju od 1958.—1963. god. nije prekidan kontinuitet znanstvenih istraživanja.

Pojačane sječe u prvoj polovici ophodnjice 1959.—1969. svedene su smanjenim etatima u drugoj polovici u granice propisane Osnovom gospodarenja. Od ponovnog preuzimanja objekta (1963. godine) kao i u posljednje dvije ophodnjice (1970.—79. i 1980.—89.) dotadašnje uređivanje i gospodarenje po Instrukciji od 1937. godine zamijenjeno je suvremenijom metodom. Šume se uređuju i gospodare po Novom sistemu uređivanja prebornih šuma D.

POSJEČENA DRVNA ZALIHA JELE I SMREKE (a), BUKVE, JAVORA I OTL. (b)

Gosp. jed. BELEVINE



Klepca. Rezultati o realiziranom etatu na sl. 1a i bez komentara očigledno potvrđuju ispravnost izbora metode u praktičnoj primjeni.

Za bukvu i ostale listače (sl. 1b) je u prvoj (1950./51.) kao i kasnijim Osnovama gospodarenja propisano — obzirom na biološku ulogu bjelogorice — povećanje učešća u omjeru smjese do 20% po drvnj masi, što će se predvidivo postići šumskouzgojnim i sanitarnim sječama. Dijagram na sl. 1b pokazuje redoslijed i način realizacije ovih propisa po količini i vrsti prihoda.

Redovite sječe 1952.—53., 1976.—81., a naročito 1986.—91., posljedica su nužnog zaustavljanja prejakog širenja bukve i potiskivanja jele, naročito na lokalitetima gdje je bukva dostigla ili se približila zastupljenosti u predviđivom omjeru smjese, a ujedno je i fiziološki jača od jele.

Pojačana sanitarna sječa u 1971. godini uzrokovana je štetama od visokog i mokrog snijega s ledenim ovojem zimi 1971./72., što je odmah sanirano. Crnogorica je sanirana 1972. godine nakon što je snijeg okopnio, jer štete nisu bile uočljive kao kod bukve.

U promatranom razdoblju (1947.—1991. — tablica 1) lučimo dvije vrste sječnih zahvata. Za dvije vremenske periode gospodarenja pod ingerencijom Šumskog gospodarstva — danas Uprave šuma — u Delnicama (1947.—50. i 1957.—63.) karakteristične su *eksploatacijske sječe*. U 11 godina posječeno je ukupno 41950 m³ ili 3814 m³/god., što iznosi 34% ili 3,1% *godišnje* od ukupnog 45-god. realiziranog etata (123231 m³ ili prosječno 2739 m³/god.).

U ostalim vremenskim periodima, kad je gospodario Fakultet, sječe su *šumsko-uzgojnog karaktera*. U 34 godine posječeno je 81281 m³ ili 2391 m³/god., što iznosi 66% ili 1,94% *godišnje* od ukupnog 45-god. etata crnogorice.

Ovim sječama nadoknađivana je prevelika realizacija etata iz prethodno spomenutih perioda, čime je postignuta uravnoteženost veličine konkretne drvene zalihe na razini optimalne.

Iz ovog primjera zaključujemo, da su konstantno jači sječni zahvati iznad produktivnog potencijala šume uz istovremeno gospodarenje golom sječom u krugovima, pojavom propadanja jele i inicijalnog stadija prirodne izmjene vrsta (nadiranje bukve kao fiziološki jače vrste i bliže optimumu svoga areala), neosporno utjecali na sadašnje zabrinjavajuće stanje dijela prebornih šuma Gorskog kotara. Kompleks ovih utjecaja treba što hitnije razmrsiti, neprimjerene gospodarske postupke u većini slučajeva smatrati ništetnim, a buduće gospodarenje temeljiti na striktnoj primjeni znanstvenih načela u praksi.

DEBLJINSKA STRUKTURA POSJEČENIH DRVNIH MASA

Kod izrade Osnova gospodarenja utvrdili smo da ukupni iznosi posječenih drvnih masa po godinama ne pružaju dovoljno informacija o načinu doznake i zahvaćanja u strukture sastojina, naročito slučajnih prihoda.

Globalni iznosi posječenih drvnih masa služe za kontrolu izvršenja propisa Opće osnove sječa, prema godišnjim planovima, odnosno koriste se kao jedan od pokazatelja promjena veličine drvnih masa ili drvne zalihe. Za pravilno gospodarenje taj podatak nije dovoljan. Za pravilno gospodarenje nije mjerodavna samo promjena veličine nego i strukture drvnih masa ili drvne zalihe.

Utjecaj doznake na promjenu strukture drvnih masa ili drvene zalihe može se utvrditi, ako se doznačena (i prosječna) drvena masa kao dio drvene zalihe razvrsta i prikaže po istoj debljinskoj strukturi kao i drvene mase sastojina ili drvena zaliha gospodarske jedinice.

U tu svrhu treba krajem svake godine razvrstati doznačena i posječena stabla po sastojinama, vrstama drveća i vrstama prihoda u debljinske stupnjeve od 5 cm, kakvi se primijenjuju u uređajnoj praski Hrvatske. Za svaku sastojinu odrede se drvene mase po istim tarifama, kao i u inventurama, zbroje po debljinskim stupnjevima i izrade sumari za gosp. jedinicu. Podaci se unose u odgovarajuće obrasce i *obvezno grafički prikažu*.

Na obvezno grafičko prikazivanje strukture realiziranog etata, odlučili smo se na osnovi dosadašnjih spoznaja o svrhovitosti ovog postupka kod analiza struktura etata po broju stabala, opisanih u radu (Šum. list 1—2/93).

Grafičke slike struktura doznačenih i posječenih drvnih masa, nesumnjivo povećavaju informativnost brojčanih podataka evidencija sječa i zajedno s grafikonima posječenog broja stabala omogućuju realnu ocjenu uspješnosti provedenih doznaka.

Pritom, međutim, treba voditi računa o *razlici oblika distribucija između posječenog broja stabala i posječenih drvnih masa iste sastojine*.

Distribucije doznačenog i posječenog broja stabala nisu jednoznačne. Ovisi o koncepciji doznake i strukturi populacije, a najviše o vrsti prihoda. One mogu biti unimodalne, bimodalne i hiperbolične. Strukture posječenog broja stabala oblikom ukazuju na nazočnost nenormalnih pojava i dominaciju njihovih utjecaja na razvitak. Mijenjaju oblik paralelno s porastom intenziteta nenormalnih pojava. Unimodalni oblik s porastom intenziteta nenormalne pojave postupno prelazi u bimodalni, ordinata lijeve kulminacije se povećava i uz ekstremne vrijednosti pojave (kalamiteta, katastrofe) distribucija poprima hiperbolični oblik.

Strukture posječenih drvnih masa su bez obzira na oblik distribucije posječenog broja stabala, istovjetnog — Gaussovog zvonolikog oblika.

Da dokažemo ovu tvrdnju, iznosimo nekoliko slučajeva iz gosp. jed. Belevine, iz kojih će zainteresirani lako ocijeniti zakonitost raspodjele posječenih drvnih masa po debljinskoj strukturi.

Primjere iznosimo po načelu iz velikog u malo ili slijedom od normalnih struktura do različitih varijanti oblika.

Doznačene i posječene drvene mase prikazat ćemo i analizirati po vrstama prihoda (GRP = glavni redoviti prihod; GIP = glavni izvanredni prihod; GSP = glavni slučajni prihod i GP = ukupni glavni prihod). U smislu statistike, to su tri stratificirana uzorka i njihov zbroj kao ukupni uzorak (GP). Svi se distribuiraju po zakonitostima normalne razdiobe, bez obzira na oblik populacije. (Zbog vrlo malog učešća GIP, ovaj prihod promatrat ćemo grafički zajedno s GRP i GP).

Navedeni redoslijed prikazivanja struktura po stratumima izabran je zato, što pravilnost oblika distribucija posječenih drvnih masa ovisi o veličini uzorka i učešća pojedinog prihoda u strukturi.

Sto su uzorak i učešće GRP veći, oblik distribucije je bliži normalnoj i obrnuto. Sa smanjenjem uzorka doznaka ili povećanjem učešća GRP u

DEBLJINSKA STRUKTURA ETATA GLAVNOG PRIHODA — NPŠO GOSPODARSKA JEDINICA BELEVINE (1959.- 1989.)

Tablica 2

Deblj. stupanj D cm	J e l a i S m r e k a						Bukva l Otl.				GLAVNI PRIHOD SVEUKUPNO	
	Broj stabala (N)			Drvena zaliha (V m³)			GRP + GIP + GSP		V m³		N	
	GRP	GIP	GSP	UKUPNO	GRP	GIP	GSP	UKUPNO	N	V m³	N	V m³
12,5	386	204	1670	2242	22	12	100	134	4124	206	6366	340
17,5	727	164	1878	2769	116	26	301	443	2278	342	5047	785
22,5	738	119	1487	2344	244	39	491	774	1176	376	3520	1150
27,5	683	76	931	1690	396	44	540	980	556	317	2246	1297
32,5	949	94	756	1799	854	85	680	1619	312	281	2111	1900
37,5	1324	83	740	2147	1735	109	969	2813	174	229	2321	3042
42,5	1880	95	767	2742	3384	171	1381	4936	112	205	2854	5141
47,5	2507	122	676	3305	5917	288	1595	7800	73	176	3378	7976
52,5	2807	127	666	3600	8393	380	1991	10764	73	226	3673	10990
57,5	2761	112	554	3427	10160	412	2039	12611	37	142	3464	12753
62,5	2348	80	448	2876	10378	354	1980	12712	31	145	2907	12857
67,5	1591	46	246	1883	8257	239	1277	9773	10	56	1893	9829
72,5	1017	35	138	1190	6082	209	825	7116	5	33	1195	7149
77,5	541	18	79	638	3722	124	543	4389	4	31	642	4420
82,5	284	8	25	317	2215	62	195	2472	1	9	318	2481
87,5	99	2	15	116	868	17	132	1017			116	1017
92,5	40		3	43	395		30	425	1	11	44	436
97,5	14		2	16	154		22	176			16	176
Σ	20678	1385	11081	33144	63292	2571	15091	80954	8967	2785	42111	83739

270



UKLAPANJE NORMALNE DISTRIBUCIJE U PODATKE EVIDENCIJE SJEČA METODOM "ORDINATA"
(Gospodarska jedinica BELEVINE, 1959.-1989.)

Tablica 3

Vrsta prihoda:				Glavni redoviti GRP		Glavni slučajni GSP		GP=GRP+GIP+GSP	
Srednja distribucije: $\bar{x} = x_0 + b' \cdot d$				57,5+2,65=60,15 cm		52,5 - 0,049=52,45 cm		57,5+1,075=58,58 cm	
(d=5 cm); ($x_0=d_+$)									
$b' = \frac{\sum y_i \cdot a_i}{n}$				0,52947		— 0,009807		0,215382	
$\sum y_i \cdot a_i$; n=broj uzoraka				33511; n=63292		— 148; n=15091		17436; n=80954	
Standardna devijacija:									
$s = d \sqrt{\frac{\sum y_i \left(\frac{x_i - x_0}{d} \right)^2}{n-1} - \frac{n}{n-1} \cdot b'^2}$				12,60846		15,46913		13,434744	
$\frac{n \cdot d}{s}$				25099,02		4878,02		30128,60	
Apscisa Teoretska frekvencija P(u)				Ordinate: $\frac{n \cdot d}{s} \cdot P(u)$		$\frac{n \cdot d}{s} \cdot P(u)$		$\frac{n \cdot d}{s} \cdot P(u)$	
u=0				$Y_{max} = 10012,99$		$Y_{max} = 1945,96$		$Y_{max} = 12019,50$	
± 0,5 s				8836,60		1717,33		10607,38	
± 1,0 s				6068,69		1179,41		7284,79	
± 1,5 s				3250,82		631,78		3902,26	
± 2,0 s				1355,10		263,35		1626,84	
± 2,5 s				439,99		85,51		528,15	
± 3,0 s				111,19		21,61		133,47	

(Teoretske frekvencije P(u) očitane iz tablice 1 na str. 586 - Statistike E. Weber)

omjeru posječene drvene mase, moguće su pojave asimetričnosti, šiljatosti ili spljoštenosti distribucije.

Odstupanje od standardiziranog normalnog oblika distribucije na grafikonima se očituje dvojako. U ekstremnim slučajevima izrazito (šiljatost, spljoštenost). Češće se na grafikonima očituje u slabo uočljivoj a u brojčanim podacima pritajenoj asimetriji.

Na slici 2, gdje su prikazane strukture posječenog broja stabala (2a) i njihovih drvnih masa (2b) po vrstama prihoda i ukupno za promatrano 30-god. razdoblje (1959.—1989.) (brojčano iskazanih u tab. 2), jasno se uočavaju navedene razlike između oblika distribucija posječenog broja stabala i njihovih drvnih masa.

Ni uz očigledan ekstrem na lijevom kraku unimodalne distribucije GRP, nepravilnu hiperboličnu distribuciju GSP kao ni izrazito bimodalnu distribuciju ukupnog GP- neosporno utvrđenim na grafikonima slika 2a, osnovni oblik distribucija posječenih drvnih masa na sl. 2b, nije se promijenio.

Ekstrem GRP iz sl. 2a je na grafikonima slika 2b gotovo neuočljiv, distribucija GSP je pravilnog do spljoštenog oblika, a bimodalnost oblika GR odrazila se u jedva zamjetljivoj asimetriji lijevog kraka.

Da potvrdimo utvrđenu jednoznačnost učestalosti raspodjele posječenih drvnih masa ukupnog uzorka po debljinskim stupnjevima, izračunali smo za stratume GRP, GSP i ukupni glavni prihod (GP) crnogorice, ordinate krivulja normalnih distribucija (tablica 3) i iste ucrtali na grafikone sl. 2b.

Uključene krivulje pokazuju da su empiričke distribucije istovjetne s normalnim.

Istoznačnost oblika distribucija ukupno posječenih drvnih masa potvrđuju i bez komentara grafikonu struktura etata na sl. 3, nacrtani prema podacima tablica 4, 5 i 6 za *protekle tri ophodnjice* i to: po debljinskim stupnjevima na sl. 3a, po dekadskim debljinskim razredima na sl. 3b i po proširenim debljinskim razredima na sl. 3c.

Grafikoni ukupno posječenog broja stabala po ophodnjicama istovjetni su s grafikonom sveukupnog uzorka bimodalnog oblika GP na sl. 2a. Zainteresirani ih mogu naći u već spomenutom radu u Šum. listu br. 1—2 93).

Za treći primjer, prikazan na grafikonima slike 4, izabrali smo tri različite distribucije posječenog broja stabala (sl. 4a) iz godine 1984. (unimodalna), 1959. (bimodalna) i 1972. (hiperbolična) i distribucije njihovih drvnih masa (sl. 4b).

U 1984. godini posječno je od ukupno realiziranog etata 86% drvene mase kao GRP, a samo 14% kao GSP. Uz ovakav omjer vrsta prihoda, posječeni broj stabala i njihove drvene mase distribuiraju se po debljinskim stupnjevima u obliku jednakom ili bliskom normalnoj raspodjeli.

Kao posljedica napada moljca jelovih iglica (*Argyresthia fundella* F. R.), povećano je učešće GSP u ukupno posječevoj drvnjoj masi 1959. godine na 40 %.

To se na strukturi posječenog broja stabala odrazilo u bimodalnoj distribuciji, a na grafikonu posječenih drvnih masa u šiljatosti distribucije i blagom povećanju ordinata lijevog kraka.

STRUKTURA POSJEĆENE DRVNE ZALIHE — NPŠO GOSPODARSKA JEDINICA BELEVINE (1959. - 1969.)

Tablica 4a

Deblj. stupanj D cm	Jela i smreka GRP	Bukva i otl. GSP	GP	UKUPNO
12,5	13,50	1,38	27,30	52,40
17,5	76,16	3,84	112,80	70,80
22,5	140,91	4,62	159,06	72,32
27,5	200,10	9,28	189,08	37,62
32,5	376,20	18,00	218,70	31,50
37,5	665,48	30,13	327,50	19,80
42,5	1296,00	46,80	491,40	9,15
47,5	2301,00	80,24	568,76	7,23
52,5	3390,66	110,63	765,44	11,68
57,5	4121,60	158,24	724,96	
62,5	3920,54	123,76	716,04	4,69
67,5	2781,84	57,09	467,10	
72,5	1805,06	47,84	269,10	
77,5	1114,56	48,16	192,64	
82,5	468,00	15,60	62,40	
87,5	192,94	17,54	43,85	
92,5	128,31		19,74	
97,5	32,91		10,97	
	23026,67	773,15	5366,84	317,19
				29483,85

Tablica 4b

Debljinski razred cm	Jela i smreka	Bukva i ostalo	UKUPNO
I 10-20	234,98	123,20	358,18
II 21-30	703,05	109,94	812,99
III 31-40	1636,01	51,30	1687,31
IV 41-50	4784,20	16,38	4800,58
V 51-60	9271,53	11,68	9283,21
VI 61-70	8066,37	4,69	8071,06
VII 71-80	3478,26		3478,26
VIII 81-90	800,33		800,33
IX 91	191,93		191,93
UKUPNO	29166,66	317,19	29483,85

Tablica 4c

Kontrolni debljinski razred cm	Jela i smreka	%	Bukva i ostalo	%	UKUPNO	%
A 10-30	998,03	3,2	233,14	73,5	1171,17	4,0
B 31-50	6420,21	22,0	67,68	21,3	6487,89	22,0
C 51	21808,42	74,8	16,37	5,2	21824,79	74,0
UKUPNO	29166,66	98,9	317,19	1,1	29483,85	100,0

STRUKTURA POSJEĆENE DRVNE ZALIHE — NPŠO GOSPODARSKA JEDINICA BELEVINE (1970. - 1979.)

Tablica 5a

Deblj. stupanj D cm	Jela i smreka	Bukva i otl.		1970.-1979. UKUPNO	
	GRP	GIP	GSP	GP	
12,5	5,94	8,22	65,94	125,25	205,35
17,5	25,44	18,40	140,80	204,00	388,64
22,5	58,74	28,05	241,56	200,96	529,31
27,5	85,84	27,84	235,48	176,13	525,29
32,5	207,00	55,80	304,20	122,40	689,40
37,5	475,53	69,43	399,44	88,44	1032,95
42,5	873,00	102,60	504,00	53,07	1532,67
47,5	1578,84	172,28	528,64	60,25	2340,01
52,5	2206,62	236,21	630,89	58,71	3132,43
57,5	2881,44	202,40	610,88	15,36	3710,08
62,5	3094,00	181,22	548,08	14,07	3837,37
67,5	2792,22	155,70	316,59	5,61	3270,12
72,5	2015,26	119,60	203,32		2338,18
77,5	1279,68	61,92	130,72	7,68	1480,00
82,5	725,40	46,80	85,80	8,76	866,76
87,5	324,49		26,31		350,80
92,5	108,57				108,57
97,5	10,97		10,97		21,94
	18748,98	1486,47	4983,73	1140,69	26359,87

Tablica 5b

Debljinski razred cm	Posjećeno 1970.-1979.		
	Jela i smreka	Bukva i ostalo	UKUPNO
I 10-20	264,74	329,25	593,99
II 21-30	677,51	377,09	1054,60
III 31-40	1511,51	210,84	1722,35
IV 41-50	2759,36	113,32	3872,68
V 51-60	6768,44	74,07	6842,51
VI 61-70	7087,81	19,68	7107,49
VII 71-80	3810,50	7,68	3818,18
VIII 81-90	1208,80	8,76	1217,56
IX 91	130,51		130,51
UKUPNO	25219,18	1140,69	26359,87

Tablica 5c

Kontrolni debljinski razred cm	Posjećeno 1970.-1979.			
	Jela i smreka	%	Bukva i ostalo	%
A 10-30	942,25	3,7	706,34	61,9
B 31-50	5270,87	20,9	324,16	28,4
C 51	19006,06	75,4	110,19	9,7
UKUPNO	25219,18	95,7	1140,69	4,3
				26359,87
				100,0

STRUKTURA POSJEĆENE DRVNE ZALIHE — NPŠO GOSPODARSKA JEDINICA BELEVINE (1980. - 1989.)

Tablica 6a

Deblj. stupanj D cm	Jela i smreka GRP	Bukva i otl. GSP	GP	1980.-1989. UKUPNO
12,5	2,64	6,96	28,55	40,79
17,5	14,72	4,00	66,90	132,50
22,5	43,89	6,60	103,04	243,62
27,5	110,20	6,96	115,42	335,75
32,5	270,90	10,80	157,50	566,10
37,5	593,43	9,17	242,35	966,39
42,5	1215,00	21,60	385,20	1764,54
47,5	2036,68	35,40	497,96	2676,08
52,5	2795,65	32,89	595,01	3581,13
57,5	3157,44	51,52	702,88	4038,56
62,5	3363,62	48,62	716,04	4254,91
67,5	2683,23	25,95	493,05	3252,72
72,5	2260,44	41,86	352,82	2688,12
77,5	1327,84	13,76	220,14	1584,80
82,5	1021,80		46,80	1068,60
87,5	350,80		61,39	412,19
92,5	157,92		9,87	179,01
97,5	109,70			109,70
	21515,90	311,77	4740,38	1327,47
				27895,52

Tablica 6b

Debljinski razred cm	Jela i smreka	Bukva i ostalo	UKUPNO
I 10-20	77,84	95,45	173,29
II 21-30	373,16	206,21	579,37
III 31-40	1284,15	248,34	1532,49
IV 41-50	4191,84	248,78	4440,62
V 51-60	7335,39	284,31	7619,70
VI 61-70	7330,51	177,12	7507,63
VII 71-80	4216,88	56,04	4272,92
VIII 81-90	1430,79		1430,79
IX 91	277,49	11,22	288,71
UKUPNO	26568,05	1327,47	27895,52

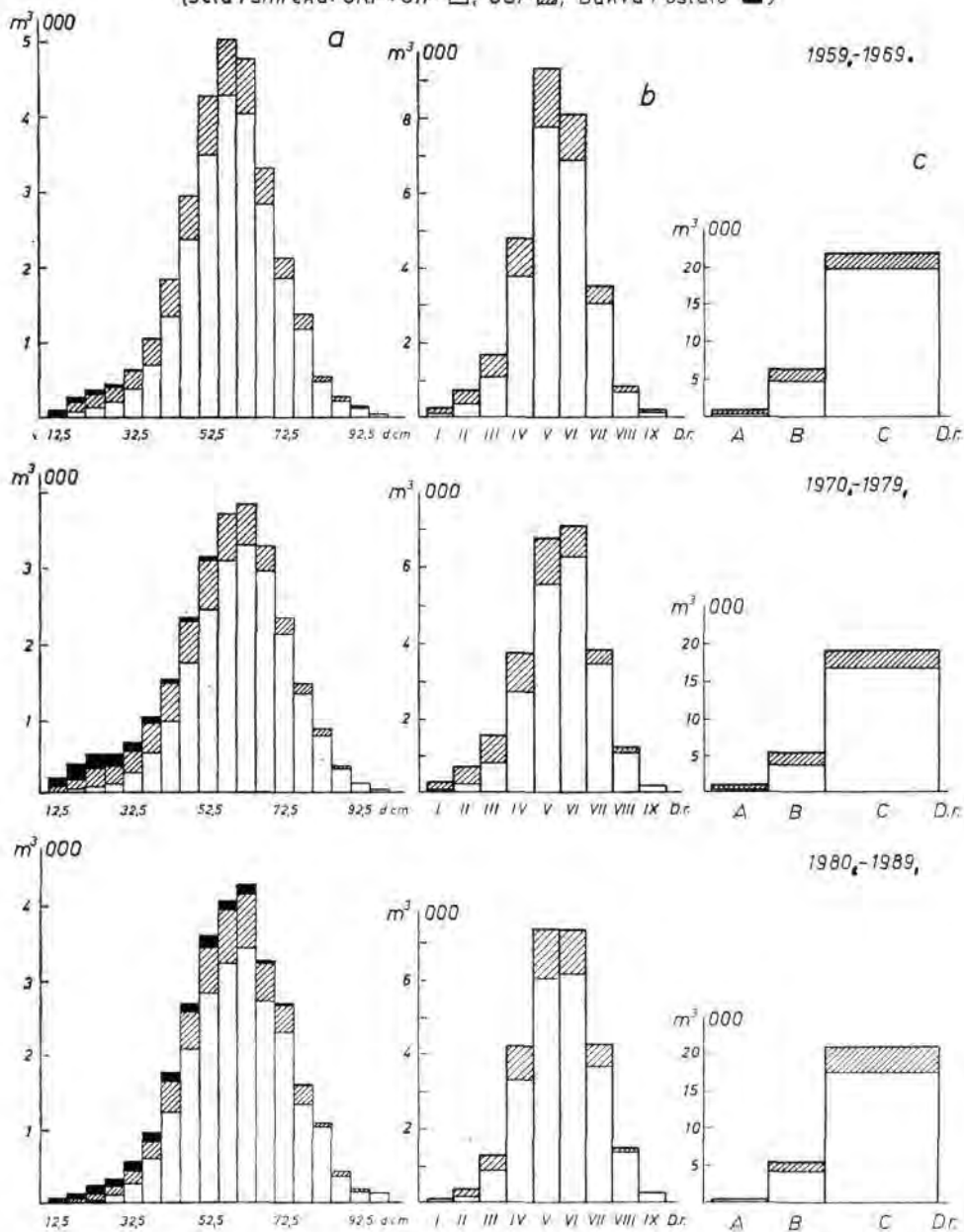
Tablica 6c

Kontrolni debljinski razred cm	Jela i smreka	%	Bukva i ostalo	%	UKUPNO	%
A 10-30	9451,00	1,7	301,66	22,7	752,66	2,7
B 31-50	5475,99	20,6	497,12	37,5	5973,11	21,4
C 51	20641,06	77,7	528,69	39,8	21169,75	75,9
UKUPNO	26568,05	95,2	1327,47	4,8	27895,52	100,0

STRUKTURA POSJEČENE DRVNE ŽALIHE

NPŠO-G.j. BELEVINE 1959-1989.

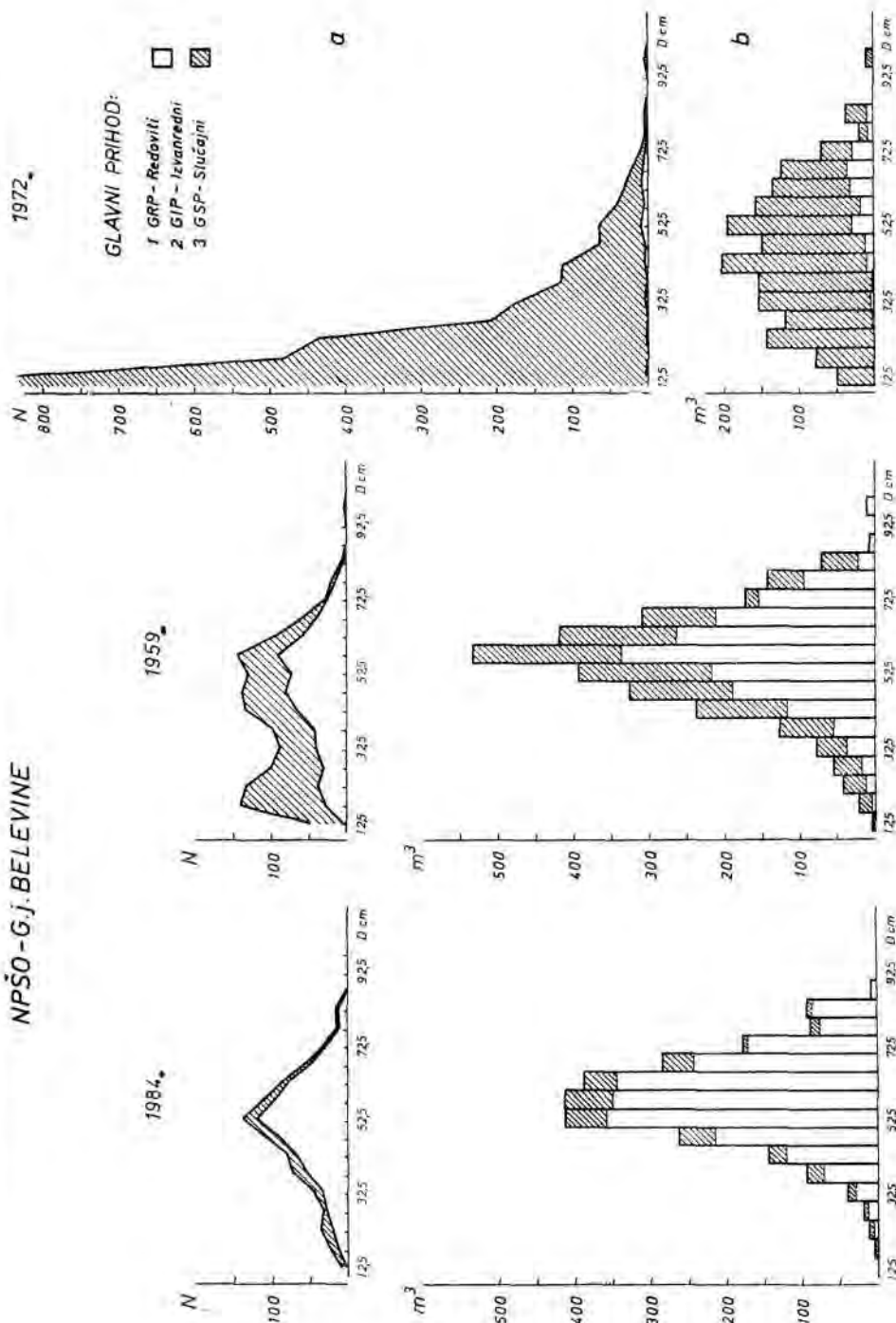
(Jela i smreka: GRP+GIP □; GSP ▨; Bukva i ostala ■)



Sl.3.

STRUKTURA GODIŠNJEG ETATA GLAVNOG PRIHODA JELE I SMREKE (1984, 1959, 1972 god.)

NPŠO - G.j. BELEVINE



Sl. 4.

Ledolom katastrofalnih razmjera zimi 1971./72. god. u cijeloj regiji, uzrokom je izrazito hiperboličnog oblika strukture posječenog broja stabala crnogorice u 1972. god. Saniranjem posljedica »sanitarnom sječom« povećalo se učešće GSP u ukupnom etatu po drвноj masi na 82%. To se na grafikonu strukture posječenih drvnih masa odrazilo u izrazitoj spljoštenosti distribucije i nepravilnoj veličini ordinata histograma po debljinskim stupnjevima. Osim toga, visoke ordinate u nižim debljinskim stupnjevima (12,5—22,5 cm) dokazuju da distribuciji nedostaje lijevi krak, što u ostalim distribucijama nije slučaj. Ova pojava pokazuje da je u nemjerenom dijelu sastojine ispod taksacijske granice desetkovan vrlo velik broj stabalaca. Na grafikonu su izostale njihove drvene mase, koje nismo ni određivali. Ova je katastrofa ostavila dugotrajne posljedice na optimalnost struktura sastojina.

ZAKLJUČAK

1. Iskustvo stečeno dugogodišnjim odabirom stabala za sječu i vođenjem evidencije sječe, može se sažeti u nekoliko slijedećih zaključaka:

— Evidencije posječenih drvnih masa nisu ništa drugo nego retrospekcija podataka najodgovornijeg stručnog rada u gospodarenju šumama — odabira i obilježavanja stabala za sječu (doznake) i u struci bi trebale imati isti ponder kao i doznake. Ovo ističemo zbog toga, jer su oba postupka bez alternative.

— Kontinuitet vođenja evidencija sječa zajamčen je uz dva uvjeta: postojanost prostorne razdiobe šume za koju se evidencije vode i što dulje vrijeme stručnog djelovanja istog stručnjaka provedeno na istom šumskom objektu.

— Evidencija sječa su vrlo jednostavne informacije, vođenje kojih ne zahtijeva visoku stručnost ali pretpostavlja savjesnost i točnost u radu stručnjaka na terenu (korektno vođenje manuala doznake) i evidentičara u uredu, uz obostranu obvezu trajnog arhiviranja dokumenata i podataka.

— U nepotpunim, netočnim ili djelomično izostalim evidencijama sječa drvnih masa, nalazimo praznine ili »sive zone« koje uzrokuju prekid kontinuiteta praćenja promjena razvitka šume, pravilnog gospodarenja i valjanog uređivanja i nanose šumskom gospodarstvu materijalne i stručne štete.

2. Iz prezentiranih evidencija posječenih drvnih masa po godinama, op-hodnjicama i cijelog promatranog razdoblja (1959.—1989.), proizlaze slijedeći zaključci:

— Evidencije o posječenim drvnim masama treba obvezno voditi po vrstama prihoda, a podatke analizirati i interpretirati brojčano i grafički po debljinskoj strukturi. Na taj se način proširuje dijapazon primjene podacima evidencija.

— Strukture posječenih drvnih masa se bez obzira na oblik poligona frekvencija posječenog broja stabala, distribuiraju po zakonitostima normalne razdiobe.

— Svojstvo istovjetnosti oblika distribucija posječenih drvnih masa je jedna ali vrlo značajna i višestruko korisna spoznaja za uspješnu analizu i ocjenu odnosa strukture realiziranog etata i drvene mase jedinice prostorne razdiobe, gdje je sječa izvršena.

— Pravilnost oblika distribucija posječenih drvnih masa po debljinskim stupnjevima ovisi o veličini uzorka doznake, o vrsti i strukturi prihoda te o učešću pojedinog prihoda u ukupno posječenoj drvnjoj masi.

— Smanjenjem veličine uzorka doznake ili povećanjem učešća GSP, povećava se vjerojatnost odstupanja strukture posječenih drvnih masa od standardizirane normalne distribucije (asimetričnost, šiljatost, sploštenost).

— Kod najmanjih uzoraka doznake — godišnjih distribucija doznačenih i posječenih stabala i njihovih drvnih masa, učešće pojedinog prihoda predodređuje oblik distribucije posječenog broja stabala, a jačina odstupanja od unimodalnog oblika (najbližeg normalnom) upućuje na moguću veličinu i način promjene distribucije drvnih masa u odnosu na normalnu.

— Najveća vrijednost utvrđene istovjetnosti raspodjele posječenih drvnih masa po debljinskim stupnjevima je u tome, što je ta zakonitost raspodjele istovjetna s normalnom i omogućuje planiranje veličine i strukture doznake simuliranjem modela doznake.

3. Zaključci doneseni pod rednim brojem 4 u radu o evidenciji posječenog broja stabala (Šum. list br. 1—2/93.), su i zaključci ove evidencije o posječenim drvnim masama, iznesene u ovom radu.

Svrhovitost navedenih primjera evidencija sječa trebala bi potaknuti zainteresirane stručnjake na kontinuirano vođenje, analizu i interpretaciju brojčanih i grafički predstavljenih evidencija sječa, jer će tako doprinijeti kontinuitetu praćenja promjena razvitka šume, omogućiti primjenu pravilnog gospodarenja, pojednostaviti postupke uređivanja i pozitivno utjecati na povećanje točnosti prognoziranja razvitka prebornih šuma.

LITERATURA

- Alabovski, V., 1951: Doznaka stabala, Narodni šumar V (7—8): 240—244. Sarajevo.
- Androić, M., 1960: *Argyresthia fundella* F. R. (Tineidae) — Moljac jelinih iglica — uzročnik sušenja jele u Gorskom Kotaru. Šumarski list 1960., (7—8): 203—215. Zagreb.
- Cestar, D. & Hren, V., 1967: Prilog načinu doznake stabala kod prebornog gospodarenja. Šumarski list XCI (11—12): 452—455, Zagreb.
- Eić, N., 1954: Vođenje evidencije sječa i obračun doznačene drvne mase. Narodni šumar VIII (7—8): 314—321. Sarajevo.
- Eić, N., 1962: Priručnik za praktično uređivanje i procjenu šuma u BiH. Zavod za izdavanje udžbenika: 131—139, Sarajevo.
- Hadžiahmetović, M., 1955: Doznaka stabala, sječa i evidencija sječa na FSOD »Igman«. Narodni šumar IX (11—12): 495—503. Sarajevo.
- Klepac, D., 1961: Novi sistem uređivanja prebornih šuma. Poljop.-šum. komora Zagreb, 46 pp.
- Klepac, D., 1965: Uređivanje šuma. Nakladni zavod Znanje: 261—264, Zagreb.
- Klepac, D., 1972: Istraživanja o utjecaju defolijatora na prirast jelovih šuma. Šumarski list XCVI (1—2): 40—62, Zagreb.
- Klepac, D., 1975: Gubitak prirasta u jelovim šumama koje se suše. Šumarski institut Jastrebarsko. Radovi (23): 130—139, Zagreb.
- Križanec, R., 1969: Osnova gospodarenja za NPSO gospodarsku jedinicu Belevine (1970.—1979.). Šumarski fakultet Zagreb, 142 pp.
- Križanec, R., 1979: Osnova gospodarenja za NPSO gospodarsku jedinicu Belevine (1980.—1989.). Šumarski fakultet Zagreb, 264 pp.

- Križanec, R., 1986: Nastavno-pokusni šumski objekti (NPŠO) Zalesina. Glasnik za šumske pokuse. Posebno izdanje 2: 291—296, Zagreb.
- Križanec, R., 1989: Osnova gospodarenja za NPŠO gospodarsku jedinicu Belevine (1990.—1999.). Šumarski fakultet Zagreb, 243 pp.
- Križanec, R., 1989: Distribucija i projekcija krošanja u korelaciji s prsnim promjerom stabala u jelovim šumama. Šumarski fakultet Zagreb. Disertacija. 414—417 pp.
- Matić, V., 1952: Doznaka u prebornim šumama. Narodni šumar. Sarajevo, 51 pp.
- Pogačnik, F., 1947: O kontrolirani prebiralni sečnji. Gozdarski vestnik VI: 173—176, Ljubljana.
- Šafar, J., 1948: Doznaka stabala u prebornim šumama. Šumarstvo I (3): 47—52.
- Žufa, L., 1954: Kartoteka sastojina. Šumarstvo VII (5): 301—302.
- Weber, E., 1967: Grundriss der Biologischen Statistik. 6. Auflage, Stuttgart.
- Manuali doznake u NPŠO gospodarskoj jedinici Belevine 1959.—1989.
- »Kontrolna knjiga« za NPŠO gosp. jed. Belevine (1947.—1991.).
- Pravilnik o načinu izrade šumsko gospodarskih osnova područja, osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama. Narodne novine br. 42/1985., Zagreb.
- Pravilnik o dopuni Pravilnika o doznaci stabala, žigosanju drvnih sortimentata, popratnici i šumskom redu. Narodne novine br. 36/1989. Zagreb.
- Uputstva za doznaku stabala i određivanje prihoda u prebornim šumama. Beograd 1937.
- Zakon o šumama. Narodne novine br. 52 1990. i na osnovu ovog Zakona donesene izmjene i dopune PRAVILNIKA od 1985. god. Narodne novine br. 6/1991. Zagreb.

Distribution of Volume of Wood in Selection Tree Marking (Registration by felling years)

S u m m a r y

Trees marked and felled volumes of wood are expressed by registered fellings or »Control Books« in accordance with the legislations and professional advice given on the total annual numerical amounts.

For an adequate estimate of the success of free marking and fellings carried out numerical data of registrations do not offer sufficient elements for correct analysis of all phenomena in the course of »management to date«.

This, among other things, prompted us to study the forms of distributions in view of diameter class of trees marked and felled volumes of wood, and apart from numerical analysis graphic analysis was carried out, which in the analysis of the structure for marking by tree numbers, justified the application.

Graphic analyses confirmed that regardless of the distribution form of marking by tree numbers (unimodal, bimodal, or hyperbolic), the tree marked and felled volumes of wood — divided by type of income or altogether — are distributed according to regularity of the normal distribution (Gauss distribution).

Identified regularity can be successfully applied as a basis for simulation of theoretical models of tree marking.

Key words: selection stand, registration of fellings.

OŠTEĆENOST ŠUMA I NEKI ČIMBENICI OKOLIŠA U ŠUMSKOM BAZENU »SPAČVA«

FOREST DAMAGE STATUS AND CERTAIN ENVIRONMENTAL FACTORS IN »SPAČVA« FOREST REGION (CROATIA)

Zvonimir KALAFADŽIĆ, Vladimir KUŠAN, Zvonimir HORVATIĆ
& Renata PERNAR¹

SAŽETAK: Na temelju interpretacije ICK aerosnimki mogu se odrediti pouzdani statistički podaci o oštećenosti šuma za razmjerno male površinske jedinice, za sastojine. Analizom tih podataka moguće je zaključivati i o utjecaju pojedinih čimbenika okoliša na stupanj oštećenosti šuma.

Prilikom inventarizacije oštećenosti šuma šumskog bazena »Spačva«, interpretacijom ICK aerosnimki, ustanovljeni su i određeni odnosi između stupnja oštećenosti i nekih čimbenika okoliša. Utvrđen je odnos između biljnih zajednica određenih na terenu i stupnja oštećenosti u njima. Najveća oštećenost ustanovljena je u šumi hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem, a najmanja u šumi hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem. Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba nalazi se po oštećenosti u sredini. Isto tako uspoređivana je oštećenost i na terenu određena sukcesija vegetacije, te ustanovljeno da su najviše oštećene sastojine u kojima je došlo do izrazite promjene vlažnijih u suše biljne zajednice. Oštećenost je određivana uzduž prirodnih i umjetnih linijskih objekata u šumama. Uz isušene bare, javne puteve (asfaltne ceste s dubokim prostranim kanalima), te uz prokopane kanale oštećenost je najveća, a uz obične šumske ceste i prirodne vodotoke oštećenost je manja. Uzrok samo osrednjoj oštećenosti uz autoput Lipovac — Zagreb može biti izgradnja bez narušavanja prirodnih hidroloških uvjeta i/ili prilagodba ondašnjih mlađih sastojina (1948. god.) na promijenjene prilike.

Ključne riječi: hrastove nizinske šume, Spačva (Hrvatska), oštećenost šuma, biljne zajednice, sukcesija vegetacije, fotointerpretacija, ICK aerosnimke.

UVOD — INTRODUCTION

Inventarizacija oštećenosti šuma provodi se terenskim opažanjima, te primjenom metoda daljinskih istraživanja. Metoda interpretacije infracrve-

¹ Sumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 41000 Zagreb, Svetošimunska 25

nih kolornih (ICK) aerosnimki postala je u Europi i u Svijetu uobičajena za ustanovljavanje stupnja i rasprostranjenja oštećenosti šuma (Hildebrandt & Gross 1989, Ciesla 1989). Provode se i intenzivna istraživanja u svrhu operacionalizacije primjene satelitskih snimki za inventarizaciju i nadzor oštećenosti šuma (Landauer & Voss 1989). Oba načina inventarizacije, i terestrički i fotointerpretacijom, imaju u nekoj državi svoje mjesto. Najbolje rezultate daju oba načina zajedno, kao što se to npr. radi u SR Njemačkoj, u federalnim jedinicama Bavarska i Baden-Wuerttemberg (Traenkner 1985). Takav način je ondje izabran iz znanstvenih, šumarskih, ali i iz političkih razloga. Terestričke inventure se pomoću ICK aerosnimki nadopunjavaju i provjeravaju.

Terestričke inventure oštećenosti šuma kako su oblikovane za područje Europske zajednice daju pouzdane podatke za razmjerno velike površinske jedinice. Odnosi između stupnja oštećenosti i određenih stojbinskih i sastojinskih značajki prikupljeni prilikom tih inventura dat će samo grubi uvid u čimbenike okoliša koji utječu na oštećenost šuma. Za iscrpne analize, posebno za manje površinske jedinice, dobiveni podaci nisu statistički dostatni (Traenkner & Troycke 1988).

Za interpretaciju oštećenosti šumskog drveća, krošnja po krošnja, neprophodne su ICK aerosnimke u krupnijem mjerilu (1:5000 — 1:8000). Razmjerno veliki troškovi takvog aerosnimanja uvjetovali su da je za inventuru oštećenosti šuma na velikim površinama u Europskoj zajednici prihvaćena metoda koja se zasniva na aerosnimanju ICK filmom u prugama, te interpretaciji oštećenosti u sustavnom raspoređenom klsterskom uzorku na snimljenoj pruži (Hildebrandt & Gross 1979).

Aerosnimanje cijelih površina u svrhu određivanja oštećenosti šuma ovisit će o konkretnim prilikama u pojedinim zemljama i o odlukama šumarskih i političkih organa, a provodit će se na područjima koja su znatno oštećena ili koja su gospodarski i znanstveno zanimljiva, jer je interpretacijom tih snimki moguće:

- ustanoviti i analizirati oštećenost šuma na manjim površinskim jedinicama, sastojinama. Podaci o obujmu i površinskoj rasprostranjenosti oštećenja statistički su osigurani,
- proučavati značajke koje utječu na oštećenost šuma, kao što su npr. nadmorska visina, ekspozicija, stanje vlažnosti i sl., te doći do odgovora o mogućem uzročniku oštećenosti,
- ponovnim snimanjem doći do tijeka razvitka oštećenosti na tim površinama.

Bez obzira na određene prednosti fotointerpretacijskih metoda, primjenit će se terenske inventure:

- ako postoje ograničenja, osobito vojne prirode, za izvršenje aerosnimanja,
- ako u nekoj državi ne postoje kadrovski i instrumentalni preduvjeti za primjenu fotointerpretacije.

Usporedba pogodnosti inventarizacije oštećenosti šuma pomoću primjernih površina na terenu koja se primjenjuje u Europskoj zajednici i in-

METODA <i>Method</i>	TERESTRIČKI (uzorkovanjem) <i>Terrestrial</i> (sampling)	ICK AEROSNIMKE (cjelokupno prekrivanje) <i>CIR Aerial photography</i> (full coverage)
JEDINICA INVENTARIZACIJE <i>Inventarization unit</i>		
država - <i>state</i>	+ +	-
županija - <i>province</i>	+	(+)
uprava šuma - <i>forest direction</i>	(+)	+
šumarija - <i>forest district</i>	-	+
gospodarska jedinica - <i>management unit</i>	-	+ +
šumski revir - <i>forest quarter</i>	-	+ +
sastojina - <i>stand</i>	-	+ +

+ +	vrlo pogodno <i>very appropriate</i>	(+)	uvjetno mogući zaključci <i>conclusions are possible</i> <i>only conditionally</i>
+	rezultati dobro reprezentiraju stvarno stanje <i>results good represent the</i> <i>real situation</i>	-	rezultati nisu statistički osigurani/ nemoguće izvođenje zaključaka <i>results are not statistically secured/</i> <i>/conclusions are not possible</i>

Tab. - Table 1: Pogodnosti metoda inventarizacije oštećenosti šuma i veličine površinskih jedinica inventarizacije - *Appropriateness of forest decline inventory methods according to the inventory units area size* (prema - acc. Traenkner & Troycke 1988)

inventarizacije pomoću aerosnimki cjelokupnim prekrivanjem terena, obzirom na veličinu jedinica inventarizacije, vidi se iz Tab. 1 (Traenkner & Troycke 1988).

U Hrvatskoj se inventarizacija oštećenosti šuma opažanjima na terenu sustavno provodi na gotovo cijeloj površini od 1987. godine, metodom koja se zasniva na metodi Komisije Europske zajednice, a koja je prihvaćena gotovo u cijeloj Europi (Prpić i dr. 1988, Hidebrandt & Gross 1989).

Uz pomoć šumarske privrede primijenjena je i inventarizacija oštećenosti šuma pomoću ICK aerosnimki na dosta velikim površinama šuma jugozapadne Hrvatske i slavonske Posavine (Kalafadžić i dr. 1993). Te inventarizacije omogućuju i potanku analizu ovisnosti oštećenosti šuma i čimbenika okoliša. Ovdje ćemo navesti rezultate o odnosu oštećenosti šuma i biljnih zajednica, te sukcesije biljnih zajednica, kao i prirodnih i izgrađenih linijskih objekata u šumama kao što su kanali, prometnice, vodotoci, a koji su dobiveni interpretacijom ICK aerosnimki šumskog bazena »Spačva«.

Prve aerosnimke ujedno su i trajni dokument nultoga stanja. Višenamjenskim korištenjem ICK aerosnimki moguće je sniziti troškove. Naravno, to je moguće korištenje istih aerosnimki za potrebe uređivanja šuma, što dokazuju i iskustva stečena u Hrvatskoj.

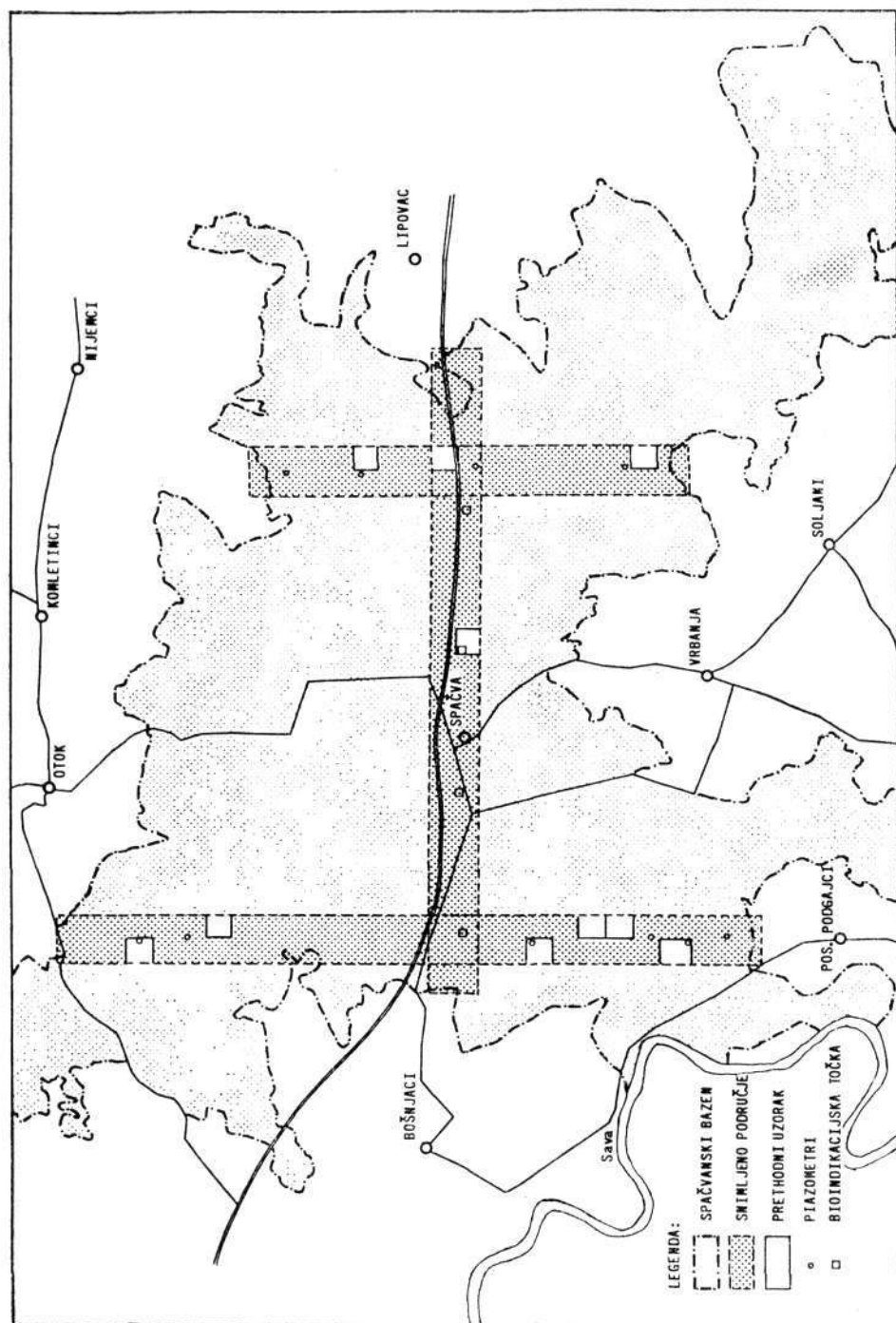
AEROSNIMANJE I METODA FOTOINTERPRETACIJE — — AERIAL PHOTOGRAPHY AND PHOTOINTERPRETATION METHOD

Na području šumskog bazena »Spačva« uzduž prosjeka VI. i XXIV. u smjeru sjever-jug i presjeka 15 u smjeru istok-zapad, izvršeno je 20. 7. 1989. godine aerosnimanje u ukupnoj dužini od 49,08 km (Sl. 1). Snimljeno je djelomično ili u potpunosti 157 odjela na 99 aerosnimki. Srednje mjerilo snimanja iznosilo je 1:6123. Primijenjena je aero-foto kamera Zeiss LMK 305/32, te ICK film Kodak Aerochrome 2443.

Razvijeni dijapozitivi snimljenih aerosnimki isporučeni su posredstvom Republičke Geodetske uprave 9. 2. 1990. godine, što znači preko 6 mjeseci iza obavljenog snimanja. Uzrok zakašnjenja je dugotrajni postupak izdavanja aerosnimki za upotrebu prema ondašnjim propisima o ONO. Isto tako prema propisima snimke su po završetku radova pohranjene u Republičkoj geodetskoj upravi u Zagrebu. Navodimo ove rokove, te nerazumne propise koji smanjuju zanimanje za primjenu modernih tehnologija u praksi i koje bi u novom zakonodavstvu trebalo mijenjati. Propisi naročito onemogućuju kasnije multidisciplinarno korištenje aerosnimki, jer jednom pohranjene snimke vrlo se teško ponovno dobivaju na uporabu.

Na osnovi terenskih opažanja stabala u raznim stupnjevima oštećenosti, te njihovog kasnijeg pronalaženja na aerosnimkama, ustanovljen je način preslikavanja na aerosnimkama te načinjen fotointerpretacijski ključ. Interpretirane su vrste: hrast lužnjak (*Quercus pedunculata* Ehrh.), poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* ssp *pannonica* Soo & Simon), obični grab (*Carpinus betulus* L.) te ostale vrste kao ostale listače (OL).

Na snimkama su izlučeni stratumi, na osnovi značajki koje se uočavaju na aerosnimkama kao što su npr. veličina krošnje, sklop, vrste drveća, smje-



sa, oštećenost i sl. U svakom stratumu interpretiran je broj krošanja (stabala) u ovisnosti o njegovoj površini. Jednoličan raspored interpretiranih krošanja po stratumu postignut je pravokutnim točkastim rasterom. Metoda rastera, odnosno oblik i veličina uzorka izabrani su na osnovi prethodnih istraživanja (K a l a f a d ž i ć i dr. 1990).

Za svaki stratum izračunati su pokazatelji oštećenosti sastojina prema prijedlogu autora (K a l a f a d ž i ć & K u š a n 1990). Za ustanovljivanje ovisnosti oštećenosti i određenih čimbenika okoliša pogodan pokazatelj je srednja oštećenost (SO) računata po formuli

$$SO\% = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \text{ gdje je}$$

f_i = broj stabala i-tog stupnja oštećenosti

x_i = sredina intervala i-tog stupnja oštećenosti u postotnoj skali stupnjeva oštećenosti

$$(0 = 0-10\%, 1 = 11-25\%, 2.1 = 26-40\%, 2.2 = 41-60\%, \\ 3 = 61-100\%, 4 = > 100\%)$$

Formula pomoću složene aritmetičke sredine, s brojem stabala u pojedinom stupnju oštećenosti kao težinom, daje srednji stupanj oštećenosti u pojedinom stratumu.

REZULTATI FOTOINTERPRETACIJE — PHOTOINTERPRETATION RESULTS

Stupanj oštećenosti sastojina glede biljne zajednice i njihovu sukcesiju
Forest decline status according to the plant communities and their succession

Uzdruž prosjeka VI. i XXIV. terestrički je određeno prostiranje biljnih zajednica u dva navrata 1970. i 1989. godine. Ujedno je ustanovljena sukcesija šumske vegetacije u istom razdoblju (R a u š 1990). U istraživačkom području ustanovljene su biljne zajednice:

1. Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 1971)
5. Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem (*Genisto elatae-Quercetum roboris aceretosum tatarici* Rauš 1971)
6. Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem (*Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Ht.1938)
8. Tipična šuma poljskog jasena (*Leucoio-Fraxinetum angustifoliae typicum* Glav. 1959)
10. Tipična šuma crne johe s trušljikom (*Frangulo-Alnetum glutinosae typicum* Rauš 1971)
11. Šumske čistine, bare

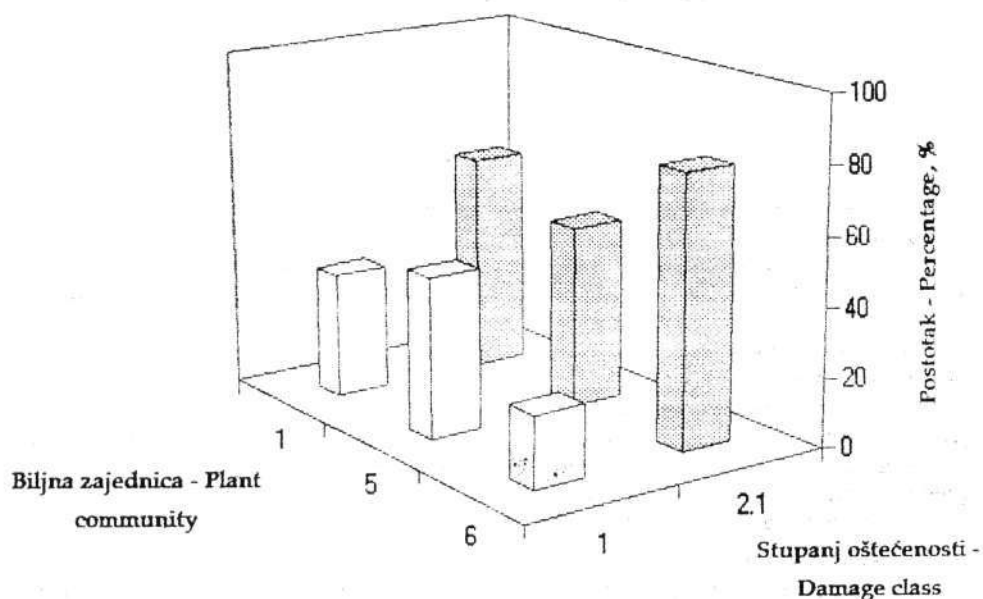
Tablica - Table 2

STUPANJ OŠTEĆENOSTI SASTOJINA OBZIROM NA BILJNE ZAJEDNICE
Stand damage classes according to the plant communities

Biljna zajednica Plant community	Stupanj oštećenosti - <i>Damage class</i>				Ukupno - <i>Total</i>	
	1 11-25%		2.1 26-40%			
	m	%	m	%	m	%
1	3917	36.3	6877	63.7	10794	35.6
5	6715	47.0	7585	53.0	14300	47.2
6	795	20.9	3015	79.1	3810	12.6
8	320	100			320	1.1
ukupno - <i>total</i>	11747		17477		29224	96.5
11					429	1.4
vodotoci/ceste - <i>streams/roads</i>					646	2.1
UKUPNO - <i>TOTAL</i>					30299	100.0

Graf. 1

Odnos oštećenosti i biljnih zajednica



**STUPANJ OŠTEĆENOSTI SASTOJINA OBZIROM
NA SUKCESIJU BILJNIH ZAJEDNICA**

*Stand damage class according to the succession
of plant communities*

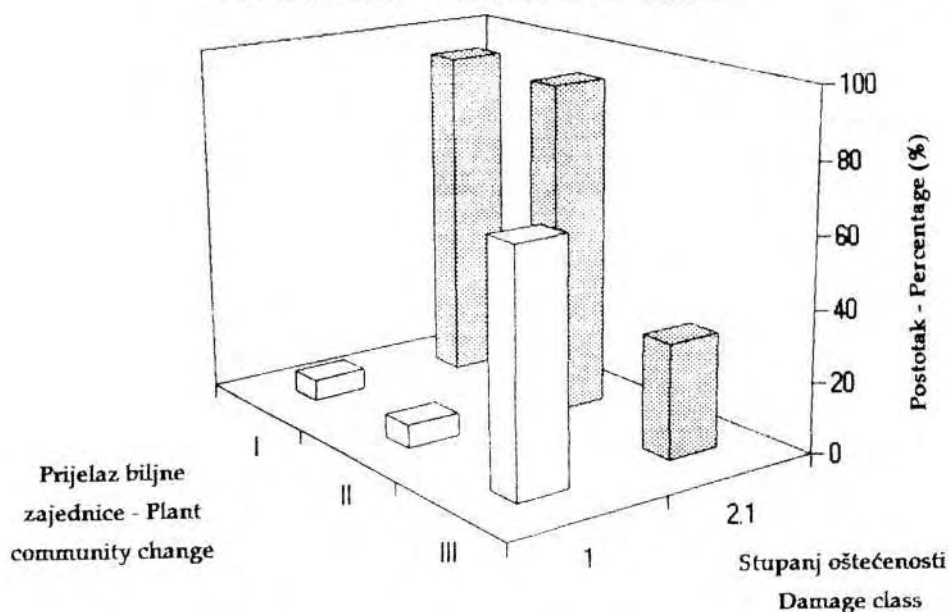
Prijelaz biljne zajednice iz - u <i>Plant community change from - to</i>		Stupanj oštećenosti <i>Damage class</i>	
		1 11-25%	2.1 26-40%
I			
5 - 1	m	20	600
6 - 1	m	70	485
11 - 1	m		315
ukupno	m	90	1400
total	%	6.0	94.0
II			
8 - 5	m	80	
8 - 6	m		390
10 - 5	m		170
10 - 6	m		55
11 - 6	m		235
ukupno	m	80	1150
total	%	6.5	93.5
III			
6 - 5	m	3800	1815
	%	67.7	32.3

U terestrički određen profil biljnih zajednica unešeni su fotointerpretacijom dobiveni podaci o oštećenosti sastojina, te su određeni udjeli pojedinačnih stupnjeva oštećenosti sastojina po biljnim zajednicama (Tab. 2, Graf. 1). Ustanovljeno je da su stabla najoštećenija u šumi lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem (6), a najmanje u šumi hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem (5). Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (1) nalazi se u sredini.

Rezultate fotointerpretacijom ustanovljenog stupnja oštećenosti sastojine na mjestima gdje je došlo do sukcesije biljne zajednice prikazuje Tab. 3, i Graf. 2. U tablici su promjene u biljnim zajednicama svrstane u tri grupe glede stupnja promjene vlažnosti promatranih biljnih zajednica. Na osnovi dobivenih rezultata može se zaključiti:

1. Promjena biljne zajednice od vlažnijeg, prema bitno sušem vodnom režimu staništa (grupa I.), uvjetuje izrazito povećanje površina s višim stup-

Odnos oštećenosti i sukcesije biljnih zajednica



njem oštećenosti sastojina (stupanj 1 = 6.0%, 2.1 = 94%). To je slučaj ako biljne zajednice šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem (5), te šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem (6) i pošumljenje čistine i bare prelaze u tipičnu šumu hrasta, lužnjaka i običnog graba (1).

2. Promjene izrazito vlažnih u suše biljne zajednice (grupa II.) uvijek također izraziti povećani udio sastojina viših stupnjeva oštećenosti (stupanj 1 = 6.5%, stupanj 2.1 = 93.5%). To je slučaj kada tipična šuma poljskog jasena (8) i tipična šuma crne johe s trušiljkom (10), te pošumljenje bare i čistine prelaze u šumu hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem (5) i šumu hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem (6).

3. Tamo gdje se vlažnija biljna zajednica mijenja u nešto sušu, ali još uvijek dosta vlažnu zajednicu (grupa III.) nalazimo pretežno manje stupnjeve oštećenosti sastojina (stupanj 1: 67.7%, stupanj 2.1: 32.3%). To je slučaj ako šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem (6) prelazi u šumu hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem (5).

Prirodni i izgrađeni linearni objekti u šumama i stupanj oštećenosti
Presence of natural and man-made linear objects in forests and their damage status

Uz određene prirodne ili po čovjeku načinjene linijske objekte, određen je površinski udio pojedinih stupnjeva oštećenosti na širini od 100 m

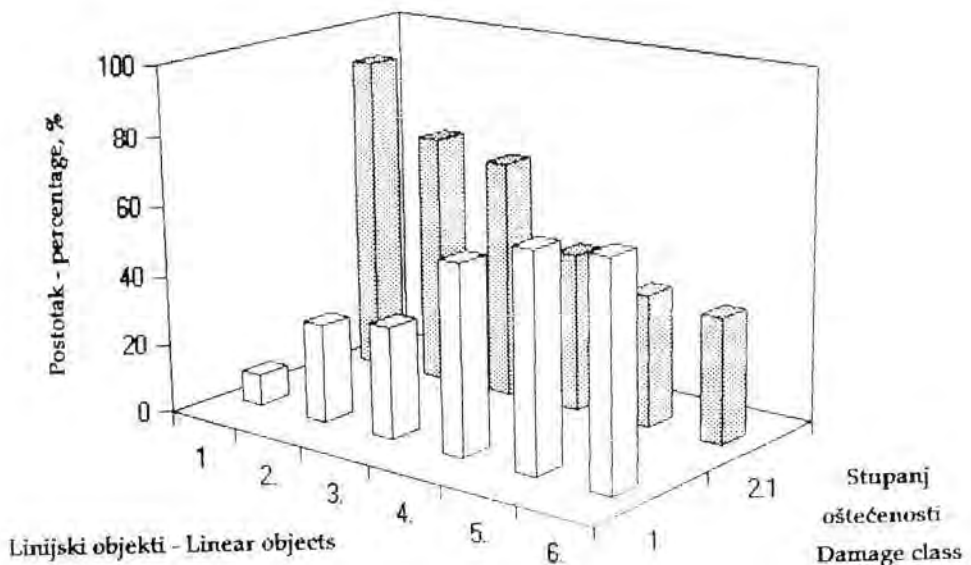
Tablica - Table 4

POVRŠINSKI UDIO STUPNJEVA OŠTEĆENOSTI UZ LINIJSKE OBJEKTE

Vrsta linijskog objekta <i>Linear objects</i>	Interpretirano <i>Interpreted</i>		Stupanj oštećenosti <i>Stand damage class</i>	
			1 11-25%	2.1 26-40%
	km	ha	površinski udio u % <i>area percentage</i>	
1. Isošene bare - <i>Ameliorated marshes</i>	1.9	38	9.0	91.0
2. Javni putevi - <i>Public roads</i>	9.2	92	28.3	71.7
3. Kanali - <i>Chanells</i>	12.2	244	32.3	67.7
4. Autoput Lipovac-Zagreb - <i>Highway</i>	16.5	330	54.5	45.5
5. Priradni vodotoci - <i>Natural streams</i>	29.5	590	62.1	37.9
6. Šumske ceste - <i>Forest roads</i>	26.6	532	64.1	35.9

Graf. 3

Odnos oštećenosti i prirodnih te umjetnih linijskih objekata



s obje strane tih objekata. Na taj način nastojalo se ustanoviti utjecaj tih objekata na stupanj oštećenosti okolnih šumskih sastojina.

Analizirane su šumske površine uz tzv. šumsku magistralu (asfaltiranu cestu s postranim dubokim kanalima), uz šumske ceste, prirodne vodotoke, isušene bare, iskopane kanale, te autoput Lipovac-Zagreb.

Uočena je povezanost stupnja oštećenosti šume i vrste prirodnih ili umjetnih linijskih objekata uz koje se te šume nalaze (Tab. 4. i Graf. 3). Uz isušene bare, asfaltirane ceste s dubokim postranim kanalima, te uz prokopane kanale oštećenja su vrlo velika. Uz šumske ceste i prirodne vodotoke oštećenost je manja. Veličina oštećenja vjerojatno ovisi o intenzitetu zahvata u prirodne hidrološke uvjete. Manje oštećenosti uzduž autoputa Lipovac-Zagreb, koji je izgrađen 1948. godine, mogu se eventualno tumačiti kvalitetnim projektiranjem i izgradnjom, bez prevelikog narušavanja prirodnih uvjeta ili/i mogućnost privikavanja tadašnjih sastojina, starih oko 50 godina, na novonastale uvjete.

ZAKLJUČAK — CONCLUSION

Interpretacijom ICK aerosnimki mogu se dobiti statistički osigurani podaci oštećenosti šuma za razmjeno male površinske jedinice, za sastojine. Osim toga moguća su istraživanja utjecaja pojedinih čimbenika okoliša na stupanj oštećenosti šuma.

Interpretacijom ICK aerosnimki šumskog bazena »Spačva« uz trenutno stanje oštećenosti šuma na snimljom području (20. 07. 1989) ustanovljene su i određene povezanosti stupnja oštećenosti i nekih stojbinskih i sastojinskih čimbenika, te značajki okoliša, kao što su: biljne zajednice i njihova sukcesija, te vrste prirodnih i umjetnih linijskih objekata u šumama. Potanko tumačenje uočenih pojava nije u domeni inventarizacije oštećenosti šume, nego bi istraživanja uočenih pojava trebalo nastaviti u timskom radu znanstvenika i specijalista koji se bave proučavanjem uzroka oštećenosti šuma.

LITERATURA — REFERENCE

- Ciesla, W. M. (1989): Aerial Photos for Assessment of Forest Decline — A Multi-national Overview, *Journal of Forestry* 87 (2): 37—41.
- Hildebrandt, G. & K. Gross (1989): Inventarizacija i opažanje sadašnjih oštećenja šuma u SR Njemačkoj. *Šum. list* 113 (11—12): 279—298.
- Kalafadžić, Z. & V. Kušan (1990): Definiranje stupnja oštećenosti šumskog drveća i sastojina. *Šum. list* 114 (10—12): 517—526.
- Kalafadžić, Z., V. Kušan, Z. Horvatić & R. Fintić (1990): Određivanje stupnja oštećenosti šuma šumskog bazena »Spačva« interpretacijom ICK aerosnimki. *Studija, Zavod za istraživanja u šumarstvu, Zagreb.*
- Kalafadžić, Z., V. Kušan, Z. Horvatić & R. Pernar (1993): Inventarizacije oštećenosti šuma u Republici Hrvatskoj primjenom infracrvenih kolornih (ICK) aerosnimki. *Glas. šum. pokuse posebno izdanje* 4: 163—172.
- Landauer, G. & H. H. Voss (ed.) (1989): Untersuchungen und Kartierung von Waldschäden mit Methoden der Fernerkundung (Abschlussdokumentation — Teil A), DLR, Oberpfaffenhofen.

- Prpić, B., N. Komlenović & Z. Seletković (1988): Propadanje šuma u SR Hrvatskoj. Sum. list 112 (5—6): 195—215.
- Rauš, Đ. (1990): Sukcesija šumske vegetacije u bazenu »Spačva« u razdoblju 1970—1989. god. Sum. list 114 (9—10): 341—356.
- Traenkner, H. (1985): Integrierte Waldzustandserfassung. IUFRO Conference: Inventorying and Monitoring Endangered Forests, Zuerich: 273—276.
- Traenkner, H. & A. Troycke (1988): Der Einsatz von CIR-Luftbild Programmen in Bayern. AFZ (1—3): 17—20.

Forest Damage Status and Certain Environmental Factors in »Spačva« Forest Region (Croatia)

Summary

At first it was stated that the forest decline inventory methods using CIR AP-s with full coverage deliver statistically secured data for small inventory units, e. g. forest stands. This data enable conclusions about dependence of damages on environmental factors. The terrestrial sample methods are more appropriate for big inventory units (Tab. 1).

Performing the forest decline inventory in the forest region »Spačva« (Fig. 1) using CIR aerial imagery (date 20. 07. 1989, film Aerochrome Infrared 2443 Kodak, Camera LMK 305/23 Zeiss Jena, mean scale 1:6123, strip length 49.8, number of P-s 99) a connection between damages and certain environmental factors was observed. The interpreted species were: pedunculate oak (*Quercus pedunculata* Erh.), narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica* Soo & Simon), hornbeam (*Carpinus betulus* L.) and other deciduous species together.

Terrestrially cartographed forest plant communities (1) *Carpino betuli-Quercetum roboris typicum* Rauš 1971, (5) *Genisto elatae-Quercetum roboris aceretosum tatarici* Rauš 1971, (6) *Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae* Ht. 1938, (8) *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae typicum* Glav. 1959, (10) *Frangulo-Alnetum glutinosae typicum* Rauš 1971, (11) forest clearings & marches, where compared with damages. It was found that (6) is the most and (5) the least damaged, (1) is somewhere between (Tab. 2, Graph. 1). The plant communities succession determined by two successive observation in the terrain (1970 & 1989) was compared with damages found on AP-s. The most damaged were the forest stands where moist plant communities change to dryer ones (Tab. 3, Graph. 2).

The damage status was determined along natural and man-made linear objects in forest. Along meliorated marshes, public roads and channels the damages are high, along natural streams and simple forest roads are much smaller. The moderate damages along the highway Lipovac — Zagreb are probably due to the undisturbed natural hydrology and/or the accommodation possibility of younger stands to environmental changes (Tab. 4., Graph. 3).

Key words: lowland oak forests, Spačva (Croatia), forest decline, plant communities succession of vegetation, photointerpretation, CIR-aerial photography.

MOGUĆNOST PRIDOBIVANJA INFORMACIJA O ŠUMAMA IZ UMJETNIH ZEMLJINIH SATELITA

Zvonimir KALAFADŽIĆ & Vladimir KUŠAN*

SAŽETAK: Korištenje snimaka iz umjetnih zemljinih satelita za pridobivanje informacija postalo je nezaobilazna tehnologija u mnogim djelatnostima čovjeka, a posebice u upravljanju i praćenju stanja prirodnih bogatstava, naročito u šumarstvu. U radu su opisani umjetni zemljini sateliti koji su do sada lansirani za potrebe snimanja i proučavanja Zemlje. Pri tome je posebna pozornost posvećena satelitima iz serije LANDSAT (USA) i SPOT (Francuska) jer su njihove snimke naročito pogodne za proučavanje biljnog svijeta a posebice šumskog pokrova. Isto tako je opisan i način pridobivanja i prenošenja snimljenih snimki na Zemlju. Posebno su prikazane glavne osobine satelitskih snimki, načini njihove interpretacije i uporabe te mogućnosti njihovog uklapanja u geografski informacijski sustav (GIS). Opisana je sadašnja razina korištenja satelitskih snimki u Hrvatskoj, te su dane preporuke za njihovo uvođenje i korištenje u hrvatskom šumarstvu.

Ključne riječi: satelit, satelitska snimka, fotointerpretacija, GIS.

UVOD

Uvođenje modernih tehnologija u potrajno gospodarenje prirodnim bogatstvima i u obnovi kakvoće okoliša postalo je jedan od preduvjeta za uspješno poboljšanje stanja u bivšim socijalističkim zemljama srednje i istočne Europe. Za odvijanje tog procesa moraju postojati vjerodostojne informacije o trenutnom stanju i stvarnim mogućnostima kontrole promjena, koje mogu nastupiti (Kalenisky 1991.). U zadnjim dekadama ovog stoljeća daljinska istraživanja pomoću snimki iz Satelita postala su jedan od najučinkovitijih izvora podataka o prirodnim bogatstvima i stanju okoliša na velikim područjima. Svemirska era na području daljinskih istraživanja započela je 1972. godine lansiranjem prvog satelita za istraživanje zemlje LANDSAT 1 u SAD.

Danas se oko Zemlje vrti već peti satelit iz te serije, uz satelite bivšeg SSSR-a, Francuske, Japana, Indije i Europske zajednice. Ti sateliti neprestano snimaju i šalju podatke o Zemlji, koji se mogu primijeniti u mnogim

* Zvonimir Kalafadžić, dipl. ing. i mr. Vladimir Kušan, dipl. inž., Šumarski fakultet, Zagreb

znanstvenim i gospodarskim područjima. Dobivanje informacija o objektima od interesa na daljinu, bez izravnog dodira s njima, nazivamo »daljinska istraživanja«. Metode daljinskih istraživanja na osnovi snimki iz svemira danas su uveliko operacionalizirane, te su u Svijetu, bilo razvijenom, bilo nerazvijenom, postale nezaobilazne pri rješavanju raznih problema, pa tako i šumarskih. Kada se radi o pridobivanju raznovrsnih dinamičnih informacija o sastavu i stanju kopna, mora i atmosfere, osobito u svjetskim razmjerima, daljinska istraživanja su jedino prihvatljiva metoda, s izuzetnim prednostima u pogledu vremena i ekonomičnosti (B r u k n e r i dr. 1992).

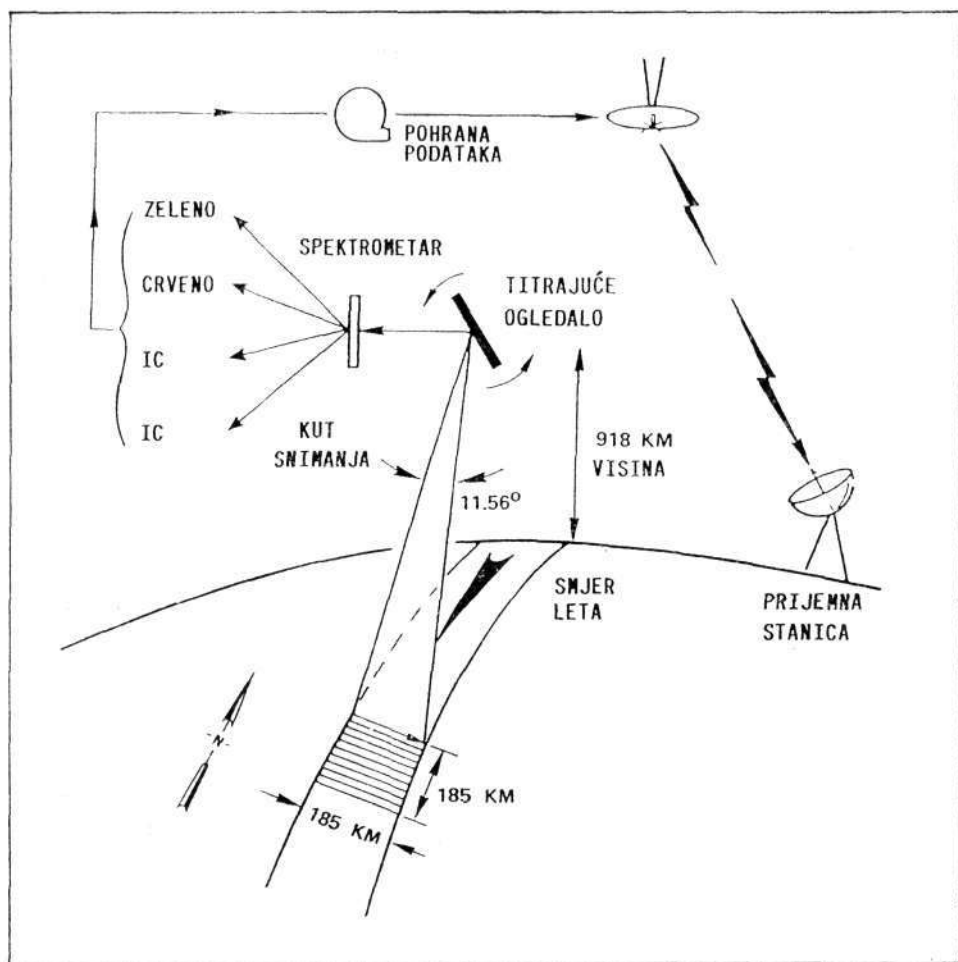
Vrlo mali krug šumarskih stručnjaka u Hrvatskoj upoznat je s raspoloživim snimkama i podacima snimljenim iz svemira, te o njihovim svojstvima, sadržaju i mogućnostima pridobivanja informacija. Ovdje ćemo prikazati najvažnije snimke iz svemira, informacije koje se pomoću njih mogu dobiti, te mogućnosti njihove primjene u šumskom gospodarstvu. U primjeni snimki iz satelita nalazi se Hrvatska, a posebice šumarstvo, na začelju kako u Europi, tako i u svijetu. U nekim strukama je zaostajanje manje, kao npr. u meteorologiji, pa i u geologiji. U našem šumarstvu uopće ne postoji primjena informacija na osnovi satelitskih snimki. Taj veliki, dvadesetogodišnji zaostatak za svijetom trebalo bi nadoknaditi zalaganjem cijelog hrvatskog šumarstva.

SENZORI I SATELITI

U daljinskim istraživanjima postoje tri osnovne vrste senzora za pridobivanje podataka: klasične fotokamere, sustavi koji funkcioniraju na fizikalnim, nefotografskim osnovama (skeneri, TV kamere) i radari.

Prve snimke Zemlje iz Svemira snimili su ručnim foto kamerama (MFKG Zeiss Jena, RMKA 30/23 Zeiss Oberkochen i ITEC LFC USA) ruski i američki astronauti. Ta snimanja dala su dobre rezultate, posebice za geološka istraživanja, ali će do djelatne upotrebe tih snimanja doći vjerojatno tek u budućnosti, uspostavom trajnih svemirskih stanica s ljudskom posadom (H i l d e b r a n d t 1987).

Napretkom tehnologije razvijeni su nefotografski sustavi za snimanje Zemlje (skeneri) na fizikalnim osnovama. Ovakvi sustavi pogodniji su od foto kamera zbog mogućnosti prenošenja rezultata njihovih snimanja na Zemlju bežičnim telekomunikacijama (Sl. 1). Skeneri snimaju teren u pojasiima okomitim na smjer kretanja satelita. Ima ih različitih konstrukcija, a općenito se može reći da dužina pojasa ovisi o akcionom kutu instrumenta, a širina pojasa o vidnom polju detektora. Dimenzije »pixel-a« (piksela), najmanje terenske površine koja se na snimci može uočiti (tzv. »moć razlučivanja«) ovise o visini orbite. Skeneri se razlikuju i po broju valnih područja — k a n a l a, u kojima snimaju, no uglavnom su višekanalni, multispektralni. Izvorni podaci snimanja, nakon prijema na Zemlji, pohranjuju se u digitalnom obliku na magnetskim vrpčama. Iz takvih podataka može se proizvesti slika u analognom, fotografiji sličnom, obliku. Analogna snimka interpretira se vizuelno na isti način kao i aerosnimke. Digitalni zapis (snimka) analizira se pomoću elektroničkih računara. Rezultati digitalne obrade mogu se prikazati i u analognom obliku (kao slika) i u kartografskom obliku (kao tematska karta).



Slika 1. MSS na satelitima LANDSAT 1, 2 i 3. Na satelitima LANDSAT 4 i 5 visina snimanja je 705 km a kut snimanja $14,9^{\circ}$. Za svaku scenu četiri snimke su prenošene do prijemne stanice na Zemlji. (Sabins 1987 iz NASA 1976)

Prvi sateliti sa skenerom za snimanje Zemlje (multispektralni skener MSS) lansirala je NASA 30. srpnja 1972. godine. Taj satelit zvao se ERTS 1, kasnije LANDSAT 1. Kretao se oko Zemlje po približno polarnoj orbiti na visini od 917 km. Obilazio je Zemlju za 103 minute, a cjelokupnu je snimio u 252 prolaza kroz 17 dana. Svaki 18. dan snimala se nova snimka istog terena. Osim pomoću multispektralnog skenera koji je imao moć razlučivanja 79 m, snimao je Zemlju i pomoću trikanalne TV kamere.

Poslije satelita LANDSAT 1 lansirano je još četiri satelita iz iste serije i više drugih s poboljšanim senzorima, te nekoliko američkih i sovjetskih satelita s ljudskom posadom i sa zadatkom snimanja Zemlje. Ispitano je više sustava za snimanje, a snimci su primijenjeni za rješavanje niza problema u geoznanostima, pa tako i u šumarstvu.

Tablica 1

Država Satelit	Visina leta Širina pruge Ponavljanje	Skener	Moć razluči- vanja	Kanali snimanja (broj i spektralno područje) ⁽¹⁾				Ukupno
				VID	BIC	SIC	TIC	
				μm				
USA - LANDSAT	705 km 185 km 18 dana	MSS ⁽²⁾	80 m	² 0.5-0.6 (zeleno) 0.6-0.7 (crveno)	² 0.7-0.8 0.8-1.1			4
		TM ⁽³⁾	30 m 120m/0.5°C	³ 0.45-0.52 (plavo- zeleno) 0.52-0.60 (zeleno) 0.63-0.69 (crveno)	¹ 0.76-0.90 1	² 1.55-1.75 2.08-2.35	10.4-12.5	7
FRANCUSKA SPOT 1&2	830 km 60 km 26 dana	HRV 1 ⁽⁴⁾	10 m	¹ 0.50-0.90 (PAN)				1
		HRV 2	20 m	² 0.50-0.59 (zeleno) 0.61-0.69 (crveno)	¹ 0.79-0.90			3

(1) VID = Vidljivi dio spektra; BIC = bliže infracrveno; SIC = srednje infracrveno; TIC = termalno (dalje) infracrveno

(2) MSS = Multispectral Scanner (Multispektralni skener)

(3) TM = Thematic Mapper (Tematski kartograf)

(4) HRV = Haute Resolution Visible (Visoka rezolucija u vidljivom spektru)

Za praktičnu primjenu danas se koriste podaci što ih prikupljaju sateliti bez ljudske posade. To su u prvom redu (Tablica 1 i 2) američki sateliti serije LANDSAT (4 i 5) te francuski sateliti SPOT (1 i 2 lansirani 1986. i 1990.). U isto vrijeme lansirani su i japanski satelit MOS-1 (1987.) te indijski satelit IRS-1 (1988.). Senzori instalirani na spomenutim satelitima snimaju uglavnom u područjima vidljivog i infracrvenog spektra. Noviji sateliti, kao što su japanski JERS-1 i europski ERS-1, lansirani 1992., opremljeni su radarskim uređajima za snimanje, koji za razliku od skenera daju upotrebljive snimke u svako doba dana, bez obzira na meteorološke uvjete. Primjena tih snimki većinom je u razvojnoj fazi.

PRIDOBIVANJE INFORMACIJA

Ovdje će uglavnom biti riječ o pridobivanju informacija na osnovi multispektralnih snimki snimljenih iz satelita serije LANDSAT (USA): skeneri MSS i TM, te satelita SPOT (Francuska).

Tablica 2

Karakteristike kanala skenera Thematic Mapper TM (LANDSAT 4&5)

Broj	Valna duljina (μm)	Karakteristike
1.	0.45-0.52 plavozeleno	Kartiranje dna plitkih voda; razlikovanje tla i vegetacije te listača i četinjača za ustanovljavanje stanja vitalnosti vegetacije (MSS kanal 1)
2.	0.52-0.60 zeleno	Područje maksimalne refleksije zelenog s vegetacijom; pogodno za ustanovljavanje stanja vitalnosti vegetacije (MSS - kanal 1)
3.	0.63-0.69 crveno	Područje koje apsorbira klorofil; što je važno za razlikovanje tipova vegetacije (MSS kanal 2)
4.	0.76-0.90 bliže IC	Pogodno za kartiranje obalnih linija, te za ustanovljavanje biomase (MSS dio kanala 3 i kanala 4)
5.	1.55-1.75 srednje IC	Pokazuje vlažnost tla i vegetacije. Prodire kroz oblake. Daje dobar kontrast među tipovima vegetacije.
6.	10.40-12.50 termalno	Noćne snimke pogodne za termalna kartiranja, te za ustanovljavanje vlažnosti tla.
7.	2.08-2.35 srednje IC	Apsorpciono područje uzrokovano hidroksilnim ionima u mineralima. Na osnovi kanala 5 i 7 mogu se kartirati hidrotermičke promjene stijena, u kojima nalazimo rudna ležišta.

Skenerske snimke su izvorno u digitalnom obliku, zapisane na magnetskim vrpcama. Prije početka njihove obrade obavlja se korektura i poboljšanje originalnih podataka i to:

- radiometrijska korektura: uklanjanje razlika nastalih nejednoličnim radom senzora ili ujednačavanjem kontrasta raznih snimljenih snimki,
- geometrijska korektura: uspostavljanje istog položaja piksla na skenerskoj snimci i na površini Zemlje (karti);
- poboljšanje slike: uklanjanje određenih pogrešaka pri snimanju, npr. tzv. »šumova«, te umjetno naglašavanje nekih detalja važnih za interpretaciju snimke, npr. promjene kontrasta.

Podaci o objektima od interesa, pa tako i o šumama, dobivaju se iz multispektralnih snimki na dva načina: (1) vizuelnom interpretacijom ana-

lognih snimki, sličnih fotografiji, koje se izrađuju na osnovi magnetskih zapisa ili (2) digitalnom analizom zapisa na magnetskim vrpčama.

Vizuelna interpretacija analognih satelitskih snimki, metodološki je slična interpretaciji aerosnimki snimljenih iz zrakoplova. Ona je uvjetovana ograničenim čovjekovim sposobnostima gledanja, zapažanja i uspoređivanja. Tako je istovremeno moguća vizuelna analiza snimki samo tri pojedinačna kanala. Za vizuelnu interpretaciju većinom se izrađuju tzv. kolor kompoziti, analogni proizvodi u boji, na osnovi pojedinačnih snimki tri izabrana kanala. Kod izrade kolor kompozita mogu se neke posebnosti pojedinih kanala izgubiti. Zato se smatra da je za obradu skenerskih snimki najpogodnija digitalna analiza, u koju se prema potrebi, te prema raspoloživoj računarskoj tehnici i programskoj podršci, mogu uključiti podaci svih snimljenih kanala.

Kompjuterska analiza digitalnih zapisa predstavlja u daljinskim istraživanjima kvalitetan napredak. Čovjek nije u mogućnosti uočiti sve razlike u crno-bijelim tonovima, te razlike u tonu, svjetlini i zasićenju boje kod snimki u boji. Uočene razlike se mogu opisati samo kvalitativno. Pojavljuju se poteškoće kod uspoređivanja dijelova jedne snimke, a osobito više snimki ili snimki iz različitog vremena. Vizuelna interpretacija je subjektivan proces i da bi se dobili konzistentni rezultati moraju se intenzivno usklađivati rezultati raznih interpretacija. Digitalnom obradom interpretacija je neovisna o slabosti ljudskih osjetila i prepuštena je, elektroničkim računarima, koji uvijek za iste podatke daju isti rezultat. Uključivanjem svih raspoloživih podataka i automatiziranjem procesa, podaci se dobivaju jednostavnije, konformnije i objektivnije. Daljinska istraživanja iz svemira omogućuju površinsku inventarizaciju objekata i njihovih stanja (tipovi šuma, oštećenosti šuma i sl.) na vrlo velikim prostranstvima, koja do sada nije bilo moguće odjednom promatrati, inventarizirati i kartirati.

Prepoznatljivost objekata na snimkama, npr. livade ili bukove sastojine, ovisi o njihovim refleksionim karakteristikama u spektralnom području na koje je primijenjen osjetljiv senzor. Prepoznavanje nekog objekta ili njegovog stanja moguće je u slučaju ako za njega postoji specifična spektralna signatura signifikantno različita od okolišnih objekata, te ako se objekt može eventualno prepoznati po svojem karakterističnom obliku. Nosač površinskih informacija je element slike (piksl), čije površinske dimenzije ovise o moći razlučivanja primijenjenog skenera. Tako se satelit SPOT veličina piksla za skaner HRVI (pan) iznosi -00 m^2 ($10 \times 10 \text{ m}$), za HRV2 400 m^2 ($20 \times 20 \text{ m}$), a za skaner TM satelita LANDSAT $5\,900 \text{ m}^2$ ($30 \times 30 \text{ m}$). Tako velike površine su u prirodi rijetko homogene, zato svi piksli za određeni objekt nisu potpuno jednaki.

Spektralna svojstva određenih objekata (stratuma) na površini Zemlje, npr. šumskih sastojina po vrsti drveća, starosti, oštećenosti, pa livada, vode i sl., mogu se prikazati srednjom vrijednosti odbijenih valova u valnim područjima, kanalima snimke, te rasipanjem oko te srednje vrijednosti. Za rasne stratume te vrijednosti su različite. O razlikama u spektralnim signaturama i veličini rasipanja ovisi mogućnost razlikovanja pojedinih objekata.

Na osnovi podataka za neke poznate objekte (primjerne površine, trening područja) elektroničko računalo ima zadaću da, između milijuna po-

dataka za neku snimku, po određenom algoritmu, pronađe one piksele koji unutar nekog dopuštenog rasipanja imaju istu kombinaciju podataka, kakva je ustanovljena za trening područja. Na osnovi izvršene klasifikacije automatski se kartira prostorni raspored objekata i pojava, koji su bili analizirani. Klasifikacije na osnovi samo originalnih spektralnih signatura objekata često su puta ograničene činjenicom da se mnoge vegetacijske forme u određenom trenutku vrlo slično preslikavaju. Rezultati klasifikacije mogu se poboljšati ciljanim računskim manipulacijama originalnim digitalnim zapisima, te uvođenjem u analizu dodatnih informacija, kao što su npr. nadmorske visine terena, pedološki i geološki podaci, te sezonske snimke istog terena tijekom godine, tzv. multitemporalne snimke.

PRIMJERI PRIMJENE SATELITSKIH SNIMKI

Mogućnost pridobivanja velikog broja podataka o pojavama na površini Zemlje, pomoću satelita, bila je prihvaćena od svjetske istraživačke i profesionalne javnosti, osobito u domeni tzv. geoznanosti, pa tako i u šumarstvu, pogotovo jer mnogi od tih podataka nisu do tada raspoloživim sredstvima uopće bili dostupni. Primjena snimki iz svemira postala je nezaobilazno sredstvo za rješavanje raznih istraživačkih i praktičnih problema. Od mnogih u stručnoj i znanstvenoj literaturi opisanih primjera primjene satelitskih snimki navest ćemo samo neke, prema područjima primjene:

— *ekologija*: planiranje ekoloških odluka (Kolejka 1991), nadgledavanje promjena ekosustava (Carniero 1985, Hame 1991a, Beneš & Križek 1991), prognoza površinske temperature šuma (Mandel 1991), modeliranje globalnog ciklusa CO₂ (Badhwar & McDonald 1986), ustanovljavanje i primjena indeksa lisne površine (Herwitz i dr. 1990, Sparker i dr. 1990).

— *šumska proizvodnja*: procjena produktivnosti šuma (Cook i dr. 1989), ustanovljavanje temeljnice i biomase lišća (Franklin 1986), inventarizacija šuma (Wu 1985, Schade & Dalangin 1986, Poso 1986)

— *kartiranje tipova šuma*: (Horler & Ahern 1986, Schardt 1989, Xu 1990)

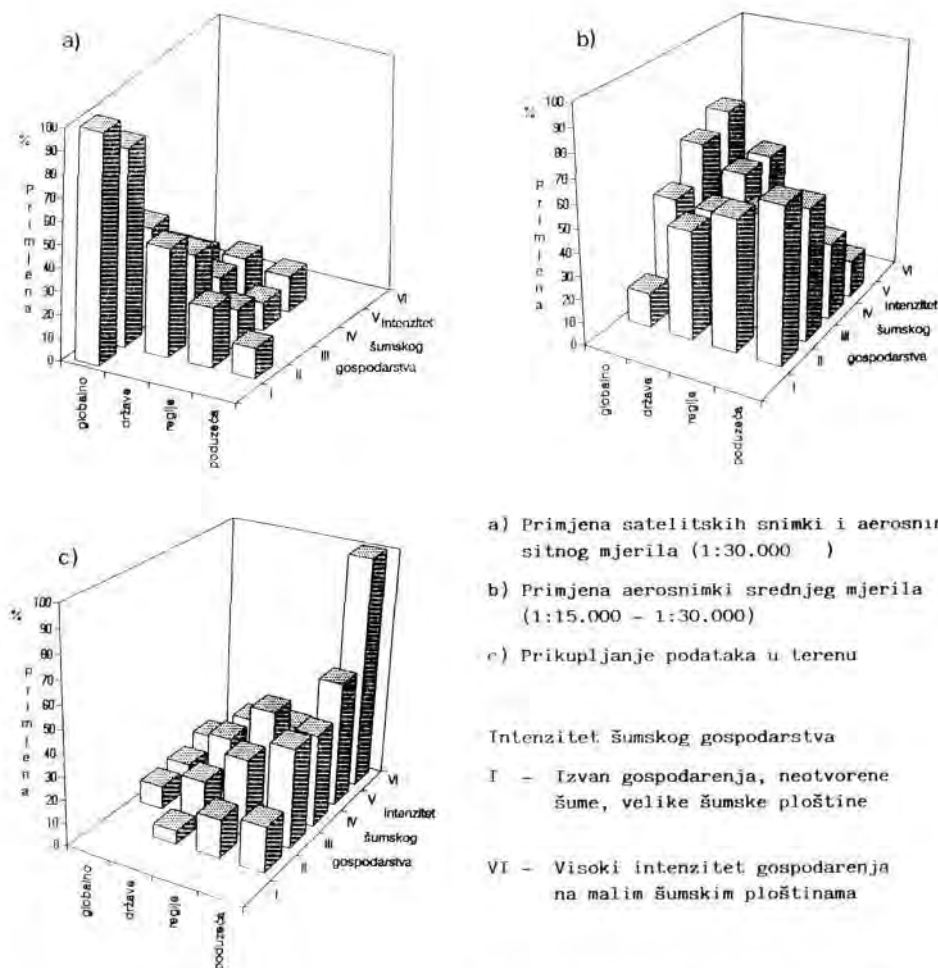
— *zaštita šuma*: kartiranje vjetroizvala (Wieczorek 1991), otkrivanje oštećenosti šuma djelovanjem insekata, na pr. resičara *Tacniotkrips incoquens* Uzel (Vogelmann & Rock 1989), potkornjaka *Dendroctorus ponderosae* Hoph. (Gimbarzevsky i dr. 1992), djelovanjem štetnih gljiva (Hame 1991b), onečišćenjem okoliša (Beresjo 1985, Kadro & Kunz 1985), praćenje požara (Chuvieco 1989, Anon. 1988)

— *lovstvo*: karte prehrambenih mogućnosti (Ormsby & Lunetta Lunetta 1987), utvrđivanje habitata određene vrste (Anon 1987).

■

Kada se govori o mogućnostima primjene metoda daljinskih istraživanja iz Svemira za potrebe šumskog gospodarstva mora se naglasiti da se te metode ne smiju nikada promatrati ekskluzivno, same sebi dovoljnim, nego da se satelitski podaci smatraju samo jednim od ravnopravnih izvora informacija. Daljinska istraživanja iz Svemira su samo proširenje daljinskih istraživanja, fotogrametrije i fotointerpretacije na osnovi snimanja iz

aviona. Snimke iz zrakoplova ne mogu se potpuno zamijeniti snimkama iz Svemira. Isto tako ne može se izbjeći terensko prikupljanje informacija. Želja je smanjenje skupih terenskih radova. Problemi se najbrže i najekonomičnije rješavaju ako se uz satelitske podatke svrsishodno uključi interpretacija klasičnih aerosnimki odgovarajućeg mjerila, te u svakom slučaju podaci prikupljeni izravno na terenu. Važnost daljinskih istraživanja, osobito iz Svemira, raste povećanjem inventariziranog prostora, ekstenzivnijim šumskim gospodarstvom, te manjim zahtjevima na potankost i točnost informacija (Sl. 2).



Slika 2: Primjena terenskih mjerenja i različitih vrsta snimki dobivenih daljinskim istraživanjima za inventuru i nadzor šuma
(Prema: Hildebrandt 1987)

Svaka fotointerpretacija, pa i ona na osnovi satelitskih snimki, ne iscrpljuje se samim promatranjem snimki. Uspješna primjena metoda daljinskih istraživanja temelji se na stručnom znanju šumara fotointerpretatora, na iskustvu u radu sa snimkama, te na intenzivnom znanstvenom i stručnom radu. To osobito vrijedi za primjenu satelitske tehnologije, gdje je uz razvoj tehnike snimanja i obrada snimki, potrebno uložiti znatne napore za iznalaženje odgovarajućih metoda pridobivanja željenih informacija. Primjena u svakom gospodarskom području, pa tako i u šumarstvu, ima svojih specifičnosti. Te specifičnosti su ovisne i o svojstvima objekata koji se proučavaju. Kod šumskih sastojina radi se o karakteristikama vezanim za njihov položaj na površini Zemlje, kao što su vrste drveća, stajbinske i sastojinske prilike. Iskustva stečena u drugim dijelovima svijeta ne mogu se doslovno prenijeti na prilike u Hrvatskoj. Gledajući s te strane, naše zaostajanje na području primjene svemirskih tehnologija zahtijevat će znatan napor šumarske struke i cijelog društva u Hrvatskoj da se taj zaostatak za svijetom nadoknadi.

SATELITSKE SNIMKE I GIS

Rezultati vizualne i digitalne interpretacije satelitskih snimki odnose se na podatke o kakvoći i količini pojava i objekata na zemljinoj površini što je već opisano u prethodnom poglavlju. Ti se rezultati najčešće prikazuju u obliku tematskih karata u kojima je prikazana prostorna rasprostranjenost pojava i objekata na površini Zemlje te njihov međusobni odnos.

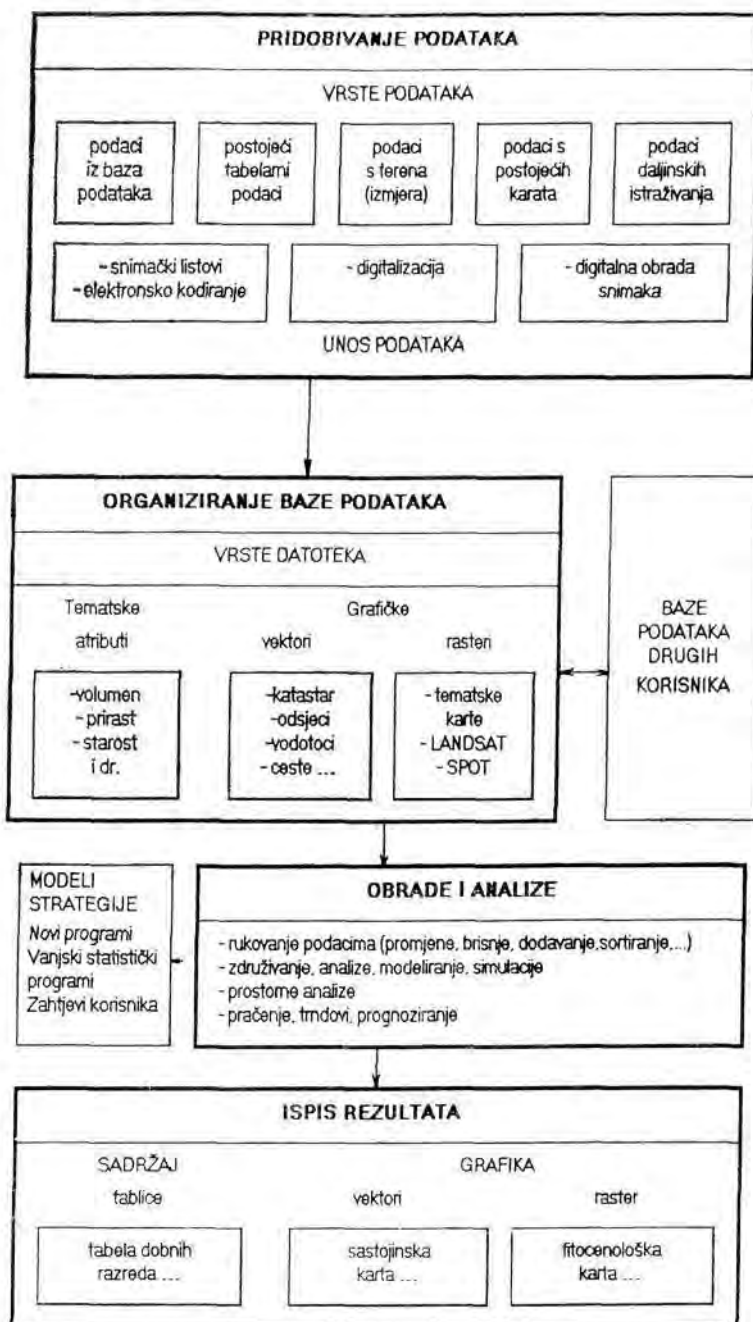
Količine podataka koje se mogu dobiti digitalnom interpretacijom snimki iz satelita su vrlo velike. Klasičnim postupcima postalo je nemoguće obuhvatiti, održavati, interpretirati i analizirati tako velike količine podataka u nekom realnom vremenu, što je stvorilo potrebu primjene kompjutera pri rješavanju takvih zadataka. To je omogućio brzi razvoj kompjutorske tehnologije u prošlom desetljeću, naročito na području radnih stanica i osobnih računala koja su postala dostupna svakome.

Razvoj kompjutorske tehnologije i digitalne obrade snimaka iz satelita pratila su i istraživanja na polju informacijskih sustava. Cilj je bio pronaći sveobuhvatni informacijski sustav za prihvrat, uskladištenja, obradu i analizu velike količine prostorno određenih podataka. Takav sustav je geografski informacijski sustav — GIS.

Pod GIS-om podrazumijevamo skup opreme programa i prostorno određenih podataka koji omogućava brzo i kvalitetno rukovanje, upravljanje, obradu i stvaranje novih informacija potrebnih za donošenje odluka u svim čovjekovim djelatnostima (Kušan i dr 1992).

Svaki GIS sastoji se od (1) elektronske opreme za ulaz, obradu i izlaz podataka, (2) programske podrške za unos, pohranu, pretraživanje, analizu i ispis podataka, te (3) podataka koji mogu biti znakovni ili brojčani, a moraju biti prostorno određeni.

Ako promatramo samo podatke, može se reći da se GIS sastoji od niza slojeva različitog sadržaja u kojima su pojave i objekti na površini Zemlje prostorno određeni. Iz toga se može zaključiti da rezultati interpretacije snimki iz satelita mogu biti, a vrlo često i jesu sastavni dio GIS-a (Sl. 3).



Slika 3: Model GIS-a za uređivanje šuma

Pri tome je odnos GIS-a i digitalne obrade satelitskih snimki interaktivan. Naime, vrlo često se obrada satelitskih snimki nastoji olakšati i poboljšati povezivanjem satelitske snimke s postojećim topografskim ili tematskim kartama da bi se dobio željeni rezultat (npr. prilikom procjene volumena ili biomase šumskih sastojina pomoću satelitskih snimki karta tipova šuma u digitalnom obliku može poslužiti za prethodnu stratifikaciju satelitske snimke).

Postojanje GIS-a omogućava prostorne i vremenske analize kakve do sada nisu bile moguće. Rezultati takvih analiza jesu izlazne informacije u obliku tematskih karata, statističkih podataka i matematskih modela za ustanovljavanje mogućih smjerova razvoja i procjenu opasnosti koje pri tom razvoju prijete. To u današnjim, poremećenim ekološkim uvjetima omogućava stalno praćenje stanja šuma te donošenje pravovremenih i ispravnih odluka pri gospodarenju s njima.

MOGUĆNOST PRIMJENE U HRVATSKOJ

Prema iskustvima u svijetu mogu se metode daljinskih istraživanja iz svemira na području šumarstva u prvom redu primijeniti na velikim prostanstvima za nacionalne i regionalne inventure i za trajna praćenja stanja šuma i razvitka šumskih površina, osobito u manje razvijenim zemljama trećeg svijeta, te u pojasu šuma četinjača u borealnim područjima sjeverne polutke.

U Hrvatskoj, kao dijelu srednje Europe mogu se također uspješno primijeniti opisane tehnologije i metoda na raznim područjima i razinama:

A) Za izradu karata šumovitosti i tipova šuma u mjerilu 1:50 000 do 1:200 000 i sitnijem. Te karte mogu predstavljati jedinstveni sustav za, cijelu državu, s podjelom na listove, istovjetnom za službene topografske karte ili se mogu izraditi za pojedine šumske regije. Na njima se ne bi vidjelo samo prostiranje šumskih površina, nego bi izravno bile snimljene bitne značajke šumskih sastojina, obzirom na sklop, sastav listača i četinjača i sl. Takve karte su važan izvor informacija za uspostavljanje trajno održavane banke podataka o šumama kao osnove za donošenje odluka u šumskogospodarskom i pejzažno ekološkom smislu. Ti podaci su neophodan sastavni dio budućeg jedinstvenog GIS-a, na regionalnoj, državnoj, a eventualno i na europskoj razini.

B) U okviru redovitog uređivanja šuma u Hrvatskoj se izrađuju u desetogodišnjem turnusu pregledne šumsko-gospodarske karte 1:25 000 i sitnijeg za pojedine gospodarske jedinice i šumsko-gospodarska područja. U njima je za državne šume na osnovi topografskih karata prikazana unutar-nja podjela šuma, te glavne prometnice i naselja. U uređajnim elaboratima za privatne šume kartografski prilozi su opterećeni nedostacima svojih izvora, uglavnom katastarskih planova: zastarjelost i neažurnost.

Sastojinske prilike i razlike nisu se uglavnom do sada uopće prikazivale. Modernizacija i svakodnevna dopuna kartografskih priloga sitnijeg mjerila u uređajnim elaboratima moguća je na osnovi satelitskih snimki u obliku kolor kompozita ili digitalno klasificiranih tematskih karata. U

njima bi bio prikazan stvaran izgled šumskih sastojina, s bitnim razlikama u sklopljenosti, sastavu i strukturi, kvantitativno i prostorno.

Brzo i ekonomično pridobivanje pouzdanih i stalno nadopunjavanih podataka, kartografskih podloga, ovisi jedino o postojanju odgovarajuće računarske opreme i programske podrške, te u daljinskim istraživanjima izobraženih djelatnika.

C) Nacionalne inventarizacije šuma imaju za cilj da odrede šumsko bogatstvo (površine, drvene zalihe, prirast) neke zemlje, te da periodičnim ponavljanjem ustanove razvitak, te djelovanje prirodnih i gospodarskih utjecaja na tom području. U Hrvatskoj se podaci o šumama na razini države dobivaju kao zbroj inventura po gospodarskim jedinicama. Kod toga se zbrajaju rezultati raznorodnih inventarizacija koje se razlikuju po godini inventarizacije, točnosti i intenzitetu, što utječe na konzistentnost podataka za cijelu državu. Mnoge zemlje u svijetu provode nacionalne inventarizacije šuma jedinstvenom metodologijom i s jedinstvenom točnošću. One daju vjerodostojnije podatke o šumama na razini države, a služe i kao kontrola inventura provedenih na razini šumske privrede, te za vrednovanje uspješnosti mjera šumsko-gospodarske politike. Po našem mišljenju u Hrvatskoj bi nakon stjecanja nezavisnosti bilo neophodno provesti nacionalnu inventuru šumskog bogatstva i ustanoviti kojim resursima raspolažemo tzv. nulto stanje. Racionalizacija nacionalnih inventura moguća je primjenom metoda inventarizacije u više faza ili stupnjeva, gdje bi izvor podataka za prvu fazu ili stupanj, koji površinski pokriva cijelu državu bile snimke iz Svemira. U ostalim višim fazama podaci bi se dobivali uzorkovanjem na aerosnimkama i terenskim mjerenjima.

D) Poseban slučaj inventura šuma na velikim površinama je ustanovljavanje oštećenosti šuma. Pomoću multispektralnih satelitskih snimki moguće je ustanoviti površinski raspored oštećenosti sastojina, osobito jakih i vrlo jakih oštećenja. Ti podaci bi bili nadopuna uobičajenih terestričkih inventura oštećenosti, na osnovi uzoraka. Multitemporalnim analizama mogao bi se dobiti kronološki slijed oštećenja.

E) Nakon domovinskog rata 1991. godine dio hrvatskog teritorija je pod okupacijom. Uz pretpostavku postojanja odgovarajućih uređaja i kadrova, na osnovi satelitskih snimki mogao bi se dobiti djelomičan uvid u situaciju površinski izraženih fenomena na tom području, kao što su npr. razrušenost naselja, djelovanje neprijateljskog topništva po poljoprivrednim površinama, izvršene sječe šuma, opožarene šume i sl. Multitemporalne snimke omogućavaju kronološko praćenje tijeka djelovanja ratnih događanja na okoliš.

ZAKLJUČAK

Porast broja stanovnika na Zemlji i gospodarski razvitak stvaraju povećanu potražnju za šumskim proizvodima, što se može zadovoljiti jedino ispravnim gospodarenjem šumama, koje se mora zasnivati na načelima trajnog gospodarenja.

Potrebno je postići i trajnu ravnotežu između ekonomskog iskorišćivanja šumskih proizvoda i osiguranja socijalnih koristi od šuma, kao što je

opskrba vodom, zaustavljanje i sprečavanje erozije, zaštita životinjskog svijeta, rekreacija stanovništva i sl. Učinkovito gospodarenje zahtijeva vjerodostojne informacije za kartiranje šumskih površina, inventuru drvene zalihe, ustanovljavanje oštećenosti i bolesti šuma i mnoge druge. Prikupljanje tih informacija može se racionalizirati i pojeftiniti primjenom fotointerpretacije i ostalih metoda daljinskih istraživanja.

Jedan od ravnopravnih izvora informacija su i snimke snimljene iz Svemira s umjetnih zemljinih satelita. Postoje primjeri i operacionalizirane metode njihove primjene za rješavanje mnogih problema u šumskom gospodarstvu. Snimke iz Svemira trebaju postati integralni sastavni dio budućeg geografskog informacijskog sustava (GIS-a) Republike Hrvatske. U primjeni satelitskih snimki u znanstvenim istraživanjima i praktičnoj primjeni zaostajemo za svijetom oko dvije dekade. To zaostajanje bi naporom cijele zajednice trebalo što prije nadoknaditi.

LITERATURA

- Anon (1987): Ducks Unlimited Wetland Habitat Inventory, EOSAT — Landsat Application Notes, Vol. 2 (2): 4 p.
- Anon (1988): The Yellowstone Wildfires of 1988, EOSAT — Landsat Data Users Notes, Vol. 3 (3): 8 p.
- Badhwar, G. D. & R. B. McDonald (1985): Satellite derived leaf area index and vegetation maps as input to global carbon cycle models — a hierarchical approach. *Int. J. Remote Sensing* 7 (2): 265—281.
- Beneš, T. & M. Križek (1991): Environmental monitoring in the ČSFR by means of remote sensing. *Proc. 11th EARL Sel Symposium*. Graz: 269.
- Beresjo, L. (1985): Multitemporal LANDSAT data for detection and mapping of forest damage. Experiences from a test area in Schwarzwald, West Germany. *Proc. IUFRO 4.02/6.05 Conference Inventorying and Monitoring Endangered Forests*. Zuerich: 117—121.
- Brukner, M., Oluić, M. & S. Tomanić (1992): Geografski i zemljišni informacijski sustav Republike Hrvatske — Metodološka studija. INA INFO. Zagreb: 143 str.
- Carniero, C. M. R. (1985): Monitoring the modifications in the forest ecosystem of the Brazilian Amazon region through remote sensing techniques. *Proc. IUFRO 4.02/6.05 Conference Inventorying and Monitoring Endangered Forests*. Zuerich: 64—69.
- Chuvieco, E. (1989): Multitemporal Analysis of TM Images: Application to Forest Fire Mapping and Inventory in a Mediterranean Environment, In: *Proc. of a Workshop on »Earthnet Pilot Project on Landsat TM Applications«*, Frascati, Italy, 1987: 279—285.
- Cook, E. A., L. R. Iverson & R. L. Graham (1989): Estimating forest productivity with Thematic Mapper and biogeographical data. *Remote Sens. Environ* 28: 131—141.
- Franklin, J. (1986): Thematic Mapper analysis of coniferous forests structure and composition. *Int. J. Remote Sensing* 7 (10): 1287—1301.
- Gimbarzevsky, P., A. F. Dawson & G. A. VanSickle (1992): Assessment of aerial photographs and multispectral scanner imagery for measuring mountain pine beetle damage. *Information Report BCX333*. Forestry Canada, Pacific Forestry Centre, Victoria: 31 str.
- Hame, T. (1991a): Automated forest ecosystem monitoring. *Proc 11th EARSEL Symposium*. Graz: 256—262.
- Hame, T. (1991b): Spectral properties of fungi damage and other forest changes in multitemporal Landsat TM data. *Proc. 11th EARSEL Symposium*. Graz: 344—345.

- Herwitz, S. R., D. L. Peterson & J. R. Eastman (1990): Thematic Mapper detection of changes in the leaf area of closed canopy pine plantations in central Massachusetts. *Remote Sens. Environ.* 29: 129—140.
- Hildebrandt, G. (1987): Toy or Tool — Fernerkundung aus dem Weltraum: Spiel oder Werkzeug für die Forstwirtschaft? *Forstw. Cbl.* 106 (3): 141—168.
- Horler, D. N. H. & F. J. Ahern (1986): Forestry information content of Thematic Mapper. *Int. J. Remote Sensing* 7 (3): 405—428.
- Kadro, A. & S. Kuntz (1985): Ergebnisse computergestuetzter Waldschaden-erhebungen mit multispectralen scannerdaten. *Proc. IUFRO 4.02/6.05 Conference Inventorying and Monitoring Endangered Forests*. Zuerich: 179—182.
- Kalensky, Z. D. (1991): Overview of FAO Remote Sensing Activities in the Central/Eastern European Countries, In: *Proc. 11th EARSEL Symposium*, Graz, Austria, 157—165.
- Kolejka, J. (1991): Application of remotely sensed data in ecological decision making: Example of the Novomlynske nadrže Reservoirs. *Proc. 11th EARSEL Symposium* Graz: 225—229.
- Kušan, V., V. Vondra, Z. Kalafadžić, R. Belušić & M. Ananić (1992): GIS — tehnologija koja dolazi, *Zbornik sažetaka simpozija »Doprinos znanosti razvoju šumarstva Hrvatske«*, Zagreb 1992, 35—36.
- Mandl, P. (1991): The analysis of Landsat TM thermal data. Combination of modelling and Graphical Information System or the prediction of surface temperatures of forested areas. *Proc. 11th EARSEL Symposium*. Graz: 352—353.
- Ormsby, J. P. & R. S. Lunetta (1987): Whitetail deer food availability maps from Thematic Mapper data. *P. E. & R. S.* 53 (8): 1081—1085.
- Poso, S. (1985): Towards the integrated use of Satellite data for forest inventories: A methodological perspective. *Proc. IUFRO 4.02/6.05 Conference Inventorying and Monitoring Endangered Forests*. Zuerich: 317—319.
- Sabins, F. F. (1986): *Remote Sensing: Principles and interpretation*. W. H. Freeman and Company, New York: 450 str.
- Schade, J. & N. Dalangin (1985): The Philippine national inventory. Monitoring forest resources by remote sensing. *Proc. IUFRO 4.06/6.05 Conference Inventorying and Monitoring Endangered Forest*. Zuerich: 105—108.
- Schardt, M. (1989): Forest Classification with TM Data in the Area of Freiburg, Federal Republic of Germany, In: *Proceedings of a Workshop on »Earthnet Pilot Project on LANDSAT TM Applications«*, Frascati, Italy, 1987: 251—259.
- Spärner, M. A., L. L. Pierce, D. L. Peterson & S. W. Running (1990): Remote Sensing of temperate coniferous forest leaf area index. The influence of canopy closure, understory vegetation and background reflectance. *Int. J. Remote Sensing* 11(1): 95—111.
- Vogelmann, J. E. & B. N. Rock (1989): Use of Thematic Mapper data for the detection of forest damage caused by the Pear Thrips. *Remote Sens. Environ.* 30: 217—225.
- Wieczorek, J. (1991): Mapping of Windfall damage in the Hunsrueck plateau (Germany) utilizing LANDSAT TM data. *Proc. 11th EARSEL Symposium*. Graz: 348—388.
- Wu, J. K., Q. F. Zeng & W. T. Wang (1985): Forest inventory using LANDSAT imagery in the Mao-Shan area of China. *Int. J. Remote Sensing* 6 (12): 1783—1795.
- Xu, G. Q. (1990): Investigations into Forest Classification using LANDSAT data. Case studies in Central Styria. *Joanneum Research*. Graz, Austria: 118 str.

Possibilities of Obtaining Information about Forests Using Satellite Imagery

Summary

The use of imagery taken from artificial earth satellites for information gathering has become essential technology in many human activities, especially in the management and monitoring of natural resources, particular in forestry.

In the article the satellites launched till now for earth exploring, the way of images obtaining and their transfer to the Earth are described. The emphasis was given to the satellites of the series LANDSAT (USA) and SPOT (France), whose imagery was found to be appropriate for vegetation studies, including forestry.

The properties of the satellite images, the way of their processing, use and incorporation in GIS are elaborated. The present level of the use of satellite imagery in Croatia is stated and the recommendations for their implementation and use in Croatian forestry are given.

Key words: Satellite, Satellite imagery, photointerpretation, GIS.

O ZDRAVSTVENOM STANJU ŠUMA U BOSNI I HERCEGOVINI

O zdravstvenom stanju šuma u Bosni i Hercegovini do 1989. godine nalazimo izvještaj u časopisu »Šumarstvo i prerada drveta« za 1991. godinu. O tome izvješćuju profesori dr. M. Ušćuplić, dr. D. Gavrilović i dr. Vl. Lazarev uz napomenu, da su istraživanja obuhvatila cjelokupnu Bosnu i Hercegovinu i objavljena u skladu propozicija donijetih u okviru Programa Ekonomske komisije Ujedinjenih naroda za Europu (UN CEE). Prema tome Izvještaju stanje između 1987. i 1989. bilo je:

Ovaj časopis otvara svoje stranice i autorima iz Zagreba. U ovom broju to je rad dr. Josipa Biškupa, profesora Šumarskog fakulteta **»Stupanj zadovoljenja potreba za prehranom, odijevanjem i odmorom zaposlenih u šumarstvu Republike Hrvatske«**. Ovaj rad možemo označiti kao nastavak do sada objavljenih rezultata socioloških istraživanja u šumarstvu u Šumarskom listu (1983, 85, 88. i 89) i Glasniku za šumske pokuse, Posebno izdanje, knj. 3. Rezultati: 6,7% ispitanika nije zadovoljeno ishranom, 17,6% odijevanjem a 24,6% odmorom; »statistički gledano (P 250) nema značajne razlike između stupnja obrazovanja i procjene zadovoljenja potrebe iz prehrane«, zaključuje autor.

Za prosječnu ocjenu zadovoljenja odijevanja izjasnilo se 54,7% ispitanika ili 454. S najnižom i najvišom ocjenom izjasnilo se manje od 7% ukupnog broja ispitanika (njih 830) po pojedinoj ocjeni.

Pod odmorom u ovoj anketi »nije se mislilo na odmor u toku radnog procesa nego na odmor kao slobodno vrijeme«. I s odmorom većina ispitanika je zadovoljna (42%) do vrlo zadovoljna (22,9%). Anketa je pokazala da »stanovnici sela izražavaju viši stupanj zadovoljenja potrebom za odmorom« od onih koji istodobno nisu vezani i na poljoprivredne radove.

Za realizaciju Programa pošumljivanja degradiranih i izdanačkih šuma i goleti u BiH na površini 92.295 ha zaključen je 1986. godine Društveni dogovor o financiranju tih radova. Prema tome dogovoru u financiranju trebaju sudjelovati:

šumarstvo s	35%
kemijska prerada drva s	5%
elektroprivreda s	5%
SIZ vodoprivrede s	5%
skupštine općina s	10% i
Republika s	20%

GAMA-SPEKTROMETRIJSKA I ATOMSKO-APSORPCIJSKA ANALIZA DRVA

Mihovil HUS, Katarina KOŠUTIĆ*

SAZETAK: Zagađenje staništa teškim metalima i radioaktivnim izotopima koji nisu prirodnog porijekla, već su posljedica nuklearnih pokusa i akcidenta nuklearne elektrane u Černobilu, uzrokuje njihovo gomilanje u stablima. U odgovarajuće pripremljenim uzorcima jasena, hrasta i bukve određen je gama-spektrometrijom sadržaj radioizotopa Cs-137 3,7; 2,25 i 9,64 Bq/kg, sadržaj Cs-134 0,2; 0,135 i 0,4 Bq/kg te sadržaj prirodnog radioizotopa kalija K-40 53,2; 23,6 i 30,14 Bq/kg. Različiti sadržaj radioaktivnih izotopa posljedica je različitog sadržaja istih u staništu i različitih transportnih mehanizama. Uzorak hrasta je dalje obrađen za atomsko-apsorpcijsko određivanje sadržaja metala te je izmjereno Na 0,021%, K 0,067%, Ce 0,168%, Mg 0,0145%, Fe 0,000025%, Mn 0,000019%, Ni 0,0000425%, Cu 0,000054%, Zn 0,000059% i Pb 0,000033%.

Dobiveni rezultati upućuju na potrebu šireg sistematskog istraživanja sadržaja radioizotopa i metala u stablima i tlu kako bi se usporedbom rezultata mogli donijeti odgovarajući zaključci u pojedinim šumskim ekosustavima.

Glavne riječi: radioaktivnost drva, metali u drvu.

UVOD

Prirodna ravnoteža mineralnih tvari u tlu i sadržaj istih u stablima pojedinih šumskih ekosustava sve je više narušena djelovanjem industrijskih i drugih zagađivača. Osim teških metala koji se u tlo unose iz atmosfere oborinama ili podzemnim vodama, istim se načinom u novije vrijeme u tlo unose i radioaktivni izotopi koji nisu prirodnog porijekla. Svi se ti zagađivači uobičajenim transportnim mehanizmima prenose iz tla u stablo, gdje dolazi do njihovog gomilanja. Kao posljedica nuklearnih eksperimenata i akcidenta nuklearne elektrane u Černobilu 1986. g., u tlu na čitavome području Hrvatske vezani su radioizotopi cezija, Cs-137 i Cs-134. Njihovo kemijsko ponašanje istovjetno je kemijskom ponašanju neradioaktivnih izotopa cezija, a vezivanje u tlu prvenstveno je ovisno o sastavu tla što je za pojedino područje u Hrvatskoj ispitivano, [Filipović-Vinceković i dr.

* Dr. Mihovil Hus, Sumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, mr. Katarina Košutić Centar za istraživanje mora, Instituta »R. Bošković«, Zagreb

(1990, 1991, 1992)]. Zbog sadržaja kalija u tlu stabla će obvezno sadržavati i prirodni radioaktivni izotop kalija K-40, čiji je sadržaj proporcionalan sadržaju ukupnog kalija.

U praćenju zagađenja okoliša, analize tala i biljnog materijala te određivanja transportnih faktora dobivaju veliki značaj, pa je tako i za ocjenu zagađenosti šumskih ekosustava značajna analiza i stabala u odnosu na staništa.

Određivanje metala u stablu i tlu moguće je metodom emisijske ili apsorpcijske spektrometrije ili emisijske plazmo-spektrometrije, dok se radioaktivni izotopi određuju gama-spektrometrijom. Zbog relativno niskog sadržaja radioizotopa i metala u stablu, za njihovo određivanje osim odgovarajućih uređaja potrebno je posebno obraditi određenu količinu uzorka drva kako bi se sadržaj radioaktivnih izotopa i metala mogao detektirati.

METODA RADA

Za analize sadržaja radioizotopa i metala razvijen je postupak da se 1—2 kg drvene piljevine sušene na 105 °C spali u električnoj peći na 550 °C bez pristupa zraka. Pri nižim temperaturama spaljivanje je sporo i nepotpuno, a pri višim temperaturama dolazi do gubitka hlapivih elemenata. Dobiveni pepeo mora stajati 15—20 dana radi eventualne uspostave ravnoteže radioaktivnih izotopa. U odstajalom uzorku gama-spektrometrijom odredi se sadržaj prisutnih radioaktivnih izotopa. Nakon ovog mjerenja odgovarajuća količina pepela otopi se pogodnim smjesama kiselina, te se u dobivenoj otopini atomsko-apsorpcijskom spektrometrijom odredi sadržaj metala.

REZULTATI I DISKUSIJA

Radioaktivni izotopi cezija Cs-137 i Cs-134 prisutni su u tlu na području čitave Hrvatske kao posljedica radioaktivnih oborina nakon nuklearnih eksperimenata i akcidenta u Černobilu. Sadržaj tih radioizotopa u tlu je izmjenjen, a podaci za čitavo područje Hrvatske objavljeni su u literaturi Filipović-Vinceković i dr (1991), Barišić i dr. (1992, 1992*), Barišić i Lulić (1992). Zbog dužine vremena poluraspada tih radioizotopa koja iznose za Cs-137 30 godina i Cs-134 2,06 godina, njihova će se radioaktivnost u tlu još dugo detektirati. Za razliku od njih prirodni radioaktivni izotop kalija, K-40 s poluvremenom raspada $1,28 \times 10^9$ god., čiji je udio u ukupnom kaliju 0,0117%, moći će se detektirati svugdje, proporcionalno sadržaju ukupnog kalija. Radioaktivni izotopi kao i drugi metali prisutni u tlu, sadržani su i u biljkama i njihovim produktima, a taj sadržaj prvenstveno ovisi o njihovoj količini i načinu vezivanja u tlu. Istraživanja su pokazala relativno visok sadržaj Cs-137 u cvijeću, polenu i među Barišić i dr. (1992, 1992*). Ova saznanja potaknula su interes za određivanje radioaktivnih izotopa u stablu s određenog staništa, a također i za određivanje metala zbog dobivanja cjelovite slike gomilanja zagađivača u stablu.

Za mjerenje su posebno pripremljena, kako je opisano, tri uzorka različitih stabala s različitih lokacija u Hrvatskoj, kako je prikazano u tablici 1.

Uzorak	Lokacija	Datum
1. Jasen	Lipovljani	lipanj 1988.
2. Hrast	Vrbovec	rujan 1992.
3. Bukva	Vrbovec	rujan 1992.

Gama-spektrometrijskim mjerenjem određen je sadržaj radioizotopa u pojedinim uzorcima kako je prikazano u tablici 2.

Sadržaj radioizotopa u pojedinom uzorku izražen u jedinicama radioaktivnosti

Tablica 2.

Uzorak	Cs-137 Bq/kg	Cs-134 Bq/kg	K-40 Bq/kg
1	3,7	0,2	53,2
2	2,25	0,135	23,6
3	9,64	0,4	30,14

Analiza je načinjena u INKR-u Institut »R. Bošković«. Različiti sadržaji Cs-137, Cs-134 i K-40 posljedica su različitog zagađenja tla radioaktivnim cezijem odnosno različitog sadržaja kalija u tlu, a također i različitih transportnih mehanizama iona iz tla u stablo. Prema literaturnim podacima Barišić i Lulić (1992) i Barišić i dr. (1992) o ukupnom sadržaju Cs-137 u tlu do dubine 26 cm preračunato na 2. svibnja 1986. g., uzorak jasena uzet je s područja gdje je sadržaj Cs-137 iznosio 10–20 Bq/m², a uzorci hrasta i bukve s područja 5–10 Bq/m².

U uzorku hrasta određen je atomskom apsorpcijskom spektrometrijom sadržaj metala:

Na	0,021%	Mn	0,000019%
K	0,067%	Ni	0,0000425%
Ce	0,168%	Cu	0,000054%
Mg	0,0145%	Cd	—
Fe	0,000025%	Zn	0,000059%
Cr	—	Pb	0,000033%

Analiza je načinjena u CAS-u Institut »R. Bošković«.

Za ovaj uzorak hrasta izračunat je na temelju prisutnog K-40 sadržaj ukupnog kalija i dobivena je vrijednost 0,078%, a ovaj rezultat je, s obzirom na različitost metoda određivanja, u dobrom slaganju s dobivenih 0,067% kalija na bazi atomske apsorpcije.

ZAKLJUČAK

Dobiveni rezultati gama-spektrometrijske i atomske-apsorpcijske analize izabranih vrsta stabala pokazali su opravdanost ovih analiza. Unatoč potrebnoj velikoj količini drvene mase za svaku analizu, moguće je relativno jednostavno pripremiti zajednički uzorak za obje analize. Sadržaj radioaktivnog

cezija i kalija u pojedinim stablima kao i sadržaj metala nije moguće uspoređivati s relevantnim podacima s drugih staništa jer takvih podataka nema. To upućuje na potrebu sistematskog istraživanja glede vrste stabla, sadržaju radioaktivnosti i metala u staništu i druge faktore. Ovako dobiveni rezultati omogućili bi izračunavanje transportnih faktora, a time i sagledavanje transportnog mehanizma za pojedine slučajeve. Analiza stabla može također ukazati i na zagađenje tla bez njegove analize. Konačno analize stabala omogućuju donošenje zaključaka vezanih uz gospodarenje šumama i njihovom eksploatacijom te potrebnim zahvatima u pojedinim šumskim ekosustavima.

LITERATURA

- Filipović-Vinceković N., V. Tomašić, N. Nekić, M. Široki (1990), Long-term interaction in clay/electrolyte systems, *J., Radioanal., Nucl. Chem.*, 130: 239—247.
- Filipović-Vinceković, N., D. Barišić, N. Mašić, S. Lulić (1991), Distribution of fallout radionuclides through soil surface layer, *J., Radioanal., Nucl. Chem.*, 148: 53—62.
- Filipović-Vinceković, N., D. Skrtić (1992), Cesium sorption under non-equilibrium conditions, *J., Radioanal., Nucl. Chem.*, 163: 205—211.
- Barišić, D., S. Lulić, N. Kezić, A. Vertačnik (1992), ^{137}Cs in flowers, pollen and honey from the Republic of Croatia four years after the Chernobyl accident, *Apidologie*, 23: 71—78.
- Barišić, D., S. Lulić, K. Lazarić, A. Vertačnik, N. Kezić (1992*), Transfer faktori ^{137}Cs iz tla u med obzirom na tip ispaše pčela, udio organskog materijala i distribuciju ^{137}Cs u tlu, Zbornik radova prvog Simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja, Zagreb, 24.—26. studenog 1992., str. 230—234.
- Barišić, D., S. Lulić (1992), The estimation of ^{137}Cs deposition and vertical distribution in undisturbed soils in Republic of Croatia, Final Report, Res. Contact No. 5243/RB IAEA, Vienna.

Autori zahvaljuju Prof. dr. Đuri Raušu na pokazanom interesu za ovaj rad i za pribavljanje dijela uzoraka.

Gamma-ray Spectrometric and Atomic-Absorption Analysis of Wood

Summary

Pollution of the environment by heavy metals and radioactive isotopes, which are not of natural origin are the consequence of nuclear tests and accidents in the nuclear power station Chernobyl, resulting in their accumulation in the trees. In adequately prepared specimens of Ash trees, Oak trees and Beech trees gamma-ray spectrometry was used to determine the content of radioisotopes Cs-137 3.7; 2.25 and 9.64 Bq/kg, content of Cs-134 0.2; 0.135 and 0.4 Bq/kg, and the content of natural radioisotope of potassium K-40 53.2; 23.6 and 30.14 Bq/kg. The different contents of radioactive isotopes is a consequence of the different contents of them in the stands and different means of transport. An oak specimen was further examined for atomic-absorption determination of metal content and the following were measured Na 0.021%, K 0.067%, Ce 0.168%, Mg 0.0145%, Fe 0.000925%, Mn 0.000019%, Ni 0.0000425%, Cu 0.000054%, Zn 0.000059% and Pb 0.000033%. Results obtained indicate the need for wider systematic research into the content of radioisotopes and metals in trees and soil, so that by comparison of the results adequate conclusions could be drawn on condition in particular forest eco-system.

Key words: radioactivity of tree, metals in tree

KAKO PRODUŽITI JESENSKU SADNJU STABLASTIH VRBA U POSAVINI?*

Ante KRSTINIĆ i Davorin KAJBA**

SAŽETAK: Tijekom listopada 1981. godine dvogodišnje sadnice klona bijele vrbe V 39 (Salix alba L.) tretirane su različitim kemijskim defolijantima i koncentracijama, kako bi se ispitalo njihov utjecaj na prijevremeno opadanje lista. Svrha ovog eksperimenta bila je ispitivanje mogućnosti produžetka vremena jesenske sadnje stablastih vrba na području Posavine, gdje jesenske poplavne vode i niske temperature zraka limitiraju trajanje podizanja vrbovih kultura. Dobiveni su pozitivni rezultati, i kod tretiranih sadnica i kod kontrole, u smislu produžetka jesenske sadnje za oko 30 dana, budući rana jesenska sadnja nije bitnije utjecala na primitak i projekciju klona V 39.

Gljučne riječi: Salix alba L., klon, defolijanti.

UVOD

Vrijeme trajanja jesenske sadnje, podizanja kultura stablastih vrba u Posavini limitirano je s jedne strane relativno kasnim završetkom vegetacije selekcioniranog sadnog materijala, koja u pravilu nastupa krajem studenog, te prisutnošću poplavnih voda na području porječja Save u jesen i tijekom zime. Uz navedeno, limitirajući čimbenik duže jesenske sadnje su i niske temperature zraka, koje se u pojedinim godinama javljaju već sredinom studenog ili početkom prosinca. U pravilu, jesenska sadnja stablastih vrba može se obavljati onda, kada sadnice prijeđu u dormantnu fazu, a to je nakon mrazeva koji uzrokuju opadanje lista. Proljetna sadnja traje vrlo kratko, jer se može obavljati u uvjetima dormantnosti sadnica, odsutnosti poplavnih voda, te pri temperaturama iznad 0°C.

Kako bi ispitali mogućnost produženja vremena jesenske sadnje stablastih vrba uz uporabu defolijanata, u jesen 1981. godine, na sugestiju referenta za uzgoj, Šumskog gospodarstva »J. Kozarac«, Nova Gradiška, pok. dipl. inž. Antuna Latala, osnovan je pokus s jednim klonom bijele vrbe V 39, (*Salix alba* L.), od kojeg su sadnice prije sadnje tretirane različitim kemijskim sredstvima, za koje smo iz literaturnih podataka znali da djeluju

* Istraživanja su financirana putem JP »Hrvatske šume« i Ministarstva zaštite Republike Hrvatske

** Prof. dr. Ante Krstinić i mr. Davorin Kajba, Šumarski fakultet, Zagreb

kao defolijanti. Prije sadnje, na sadnicama iz različitih tretiranja i kontrole, izvršena je potpuna redukcija krošnje.

METODA RADA

Kemijska sredstva koja su korištena u eksperimentu u cilju izazivanja defolijacije na sadnicama bijele vrbe (*Salix alba* L.), klonu V 39 bila su: kalijev klorat (KClO_3), kalijev jodid (KJ) i Ethrel (2-kloretil fosforska kiselina), uz koncentracije 0,5 i 1,0%, te 500 i 1000 ppm za Ethrel. Sadnja ožiljenica starosti 2/2 izvršena je u dva vremenska intervala: 12. 10. i 28. 10. 1981. godine. Tretiranje sadnica je izvršeno vinogradarskom prskalicom uz utrošak 10 l vode po tretiranju. U drugom vremenskom intervalu uključene su sadnice tretirane Ethrelom, a sadene su također i netretirane ožiljenice istog klona (kontrola). Na sadnicama iz tretiranja, redukcija krošnje je izvršena nakon promjene boje lista.

Pokus je osnovan u rasadniku »Gaj«, Šumarije Kutina. Razmaci sadnje bili su 3×3 m, a dubina sadnje 80 cm. Obrada tla nije vršena. Eksperiment je postavljen kao komparativni, u dva ponavljanja. U godini sadnje pratili smo također kretanje temperature zraka na području Kutine.

Izmjere totalnih visina i prsnih promjera sadnica, uz utvrđivanje broja preživljenih sadnica u zavisnosti od tretiranja, izvršili smo kod fizičke starosti od 2 + 11 godina.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Podaci izmjera za totalne visine, prsne promjere, drvenu zalihu po ha, prosječni prirast i preživljavanje sadnica, 11 godina nakon sadnje, dani su u tablici 1.

Iz tablice 1 vidljivo je da je za oba datuma sadnje kod svih tretiranja postignut relativno visok postotak primanja sadnica. Glede produkcije najbolji rezultati dobiveni su kod kontrole, dok je glede preživljavanja najbolje rezultate dalo tretiranje Ethrelom, koncentracije 500 ppm.

Testom signifikantnosti razlika proporcija za preživljavanje sadnica, između datuma sadnje (12. 10. i 28. 10.) nije dobivena statistički značajna razlika za tretiranje s KClO_3 i KJ, pri koncentracijama 0,5 i 1,0%.

Proces odbacivanja lišća kontroliran je regulatorima rasta, a praćen je sintezom etilena, čiju sintezu biljke povećavaju na kraju vegetacije, dok egzogeni etilen (aplikacijom defolijanata) može ubrzati stvaranje otpadnog meristema koji proizvodi sloj plutastih stanica između peteljke lista i izbojka, uvenuće i opadanje lista. S pojavom nižih jesenskih temperatura povećava se količina abscizinske kiseline u biljci, najaktivnijeg endogenog inhibitora rasta i regulatora procesa sezone promjenjivosti i odvajanja pojedinih organa, koji se zajedno s etilenom upotrebljavaju u reguliranju procesa opadanja lišća. Nakon spoznaja o mehanizmu odvajanja lišća, isproban je velik broj kemijskih spojeva kao prikladnih defolijanata, čiji je mehanizam djelovanja oslobođenje etilena u tkivima biljaka, čime se stimulira proces sazrijevanja i formiranja odvajajućeg sloja (Wilde 1971).

Pokus s defolijantima (Klon V 39)

Tablica 1.

Red. br.	Ozna- ka	Treti- ranje	Koncen- tracija	Prsni promjer				Visina				m ³ srednje stablo	Drvena zaliha m ³ /ha/kom.	Pros. m ³ /ha prirast	Preživ- ljanje	
				Ponavljjanje I	Ponavljjanje II	$\bar{X}$ (cm)	Širina varijab. (mm)	Stan. dev. s	C. V. %	Ponavljjanje I	Ponavljjanje II					$\bar{X}$ (m)
Tretiranje izvršeno 12. 10. 1981. god.																
1.	1	KC103	0,50%	10,9	10,6	10,7	60—180	3,2	29,9	12,0	10,7	11,3	0,0496	39,8	3,6	72
2.	3	KC103	1,00%	13,4	11,4	12,4	100—160	1,9	15,3	12,7	13,5	13,1	0,0732	67,5	6,1	83
3.	9	KJ	0,50%	11,9	12,1	12,0	60—150	2,2	18,3	11,7	14,0	12,8	0,0665	64,6	5,9	87
4.	2	KJ	1,00%	11,9	13,1	12,5	70—140	1,8	14,3	12,7	12,7	12,7	0,0745	73,5	6,7	89
Tretiranje izvršeno 28. 10. 1981. god.																
5.	6	KC103	0,50%	12,8	12,3	12,5	90—150	1,6	12,8	11,2	13,2	12,2	0,0718	66,2	6,0	83
6.	7	KC103	1,00%	11,8	11,6	11,7	90—160	2,1	17,9	12,5	14,0	13,2	0,0648	66,5	6,0	92
7.	5	KJ	0,50%	14,2	10,8	12,5	70—180	3,5	29,7	12,5	13,7	13,1	0,0662	61,0	5,5	83
8.	8	KJ	1,00%	12,4	12,5	12,4	100—155	1,8	14,5	12,0	13,5	12,4	0,0732	76,8	7,0	94
9.	4	ethrel	500 ppm	11,4	12,6	12,0	80—145	2,0	16,8	13,0	13,0	13,0	0,0682	71,5	6,5	94
10.	10	ethrel	1000 ppm	13,6	10,2	11,9	75—165	2,6	21,3	11,5	12,0	11,7	0,0671	66,2	6,0	89
11.	11	kontrola	—	13,2	—	13,2	120—145	0,7	5,3	13,5	—	13,5	0,0859	83,6	7,6	88

Utjecaj defolijanata u voćarstvu utvrđen je u smislu stimuliranja ubrzavanja procesa defolijacije sadnica kod jabuka i krušaka u odnosu na kontrolu (Hladrović 1981).

U našem eksperimentu s klonom bijele vrbe (V 39), glede produkcije i preživljavanja, može se zaključiti da su najbolji rezultati dobiveni tretiranjem sa sredstvima Ethrel (500 ppm) i KJ, (1,0%).

Na pozitivne rezultate eksperimenta vjerojatno su utjecale i klimatske prilike tijekom listopada i studenog 1981. godine. Naime, 25. 10. 1981. godine u rasadniku »Gaj«, Šumarije Kutina, utvrđen je mraz uz temperaturu zraka u mjestu Kutina od 1 °C. Jače zahlađenje bilo je već 2. 11. 1981., a vrlo jaki mrazovi utvrđeni su 10. i 11. 11. 1981. godine.

Analizom dosadašnjih eksperimenata na području Posavine, utvrđeno je da se jesenska sadnja kod većine eksperimenata obavljala krajem studenog, a vrlo rijetko početkom prosinca. Upotreba dvogodišnjih ožiljenica dala je najbolje rezultate (Krstinić 1989). Sadnja stablastih vrba nije se nikada do sada obavljala ni eksperimentalno ni operativno tijekom listopada. Isto tako treba naglasiti da se gubici pri osnivanju kultura stablastih vrba u Posavini za sadnju izvršenu u optimalnim terminima kreću od 10—20%, pa se gubitak u našem pokusu pri sadnji sadnica tijekom listopada, može akceptirati. Kod istraživanja s klonovima hibridnih topola (*Populus x euroamericana* (Dode) Guinier), utvrđeno je da jesenska sadnja pruža veće garancije za uspjeh, budući omogućuje znatno ranije formiranje korijenja i ravnomjerniji rast podzemnog i nadzemnog dijela sadnice, te uspostavljanja ravnoteže između transpiracije i absorpcije (Frison 1973). Također je utvrđeno kod hibridnih topola, da se obrezivanjem listova na sadnicama krajem listopada i početkom studenog može produžiti vrijeme osnivanja kultura. Utvrđeno je da različiti genotipovi (klonovi) pokazuju specifičnu reakciju na obrezivanje, što se manifestira razlikama u primitku sadnica crnih topola, nakon sadnje (Novaković 1989). Kod stablastih vrba utvrdili smo da jesensko vađenje sadnica te njihovo trpljenje do sadnje u proljeće, kod pojedinih klonova ima izrazito negativan učinak. Pri osnivanju klonskog testa u Opatovcu 1972. godine utvrđeno je da se primitak sadnica od 13 klonova kretao zavisno od klona u rasponu od 0 do 94%. Dobiveni rezultati upućuju na zaključak, da različiti klonovi stablastih vrba pokazuju specifičnu reakciju na trpljenje.

Komparacijom pet istih klonova stablastih vrba, sađenih na ukupno devet eksperimentalnih ploha u Posavini, koje su osnovane tijekom jeseni i proljeća, utvrđeno je bolje preživljavanje kod jesenske (91,25%), u odnosu na proljetnu sadnju (83,31%). Opažanja su izvršena pri plantažnim starostima od 8 do 15 godina. Sadnice posađene početkom jeseni uspijevaju tijekom jeseni i zime iste godine razviti ili ojačati korijenov sustav, što omogućuje vrlo dobar vegetacijski start u proljeće slijedeće godine nakon sadnje.

Proljetna sadnja je problematična i iz razloga što stablaste vrbe u proljeće vrlo rano započinju s vegetacijom, kada je još prisutna poplavna voda. Isto tako osoblje u šumarijama u većoj je mjeri koncentrirano izvršenjem uzgojnih radova vrsta šumskog drveća, koje imaju veće gospodarsko značenje od stablastih vrba. Zbog svega navedenog, osnivanje kultura stablastih vrba u Posavini potrebno je u pravilu obavljati tijekom jeseni.

Aplikacija defolijanata na sadnicama u rasadniku prije sadnje, omogućuje raniji početak kampanje osnivanja vrbovih kultura, čime se značajno produžava vrijeme jesenske sadnje.

ZAKLJUČCI

1. Podizanje kultura stablastih vrba na području Posavine u pravilu treba obavljati u jesen.

2. U uvjetima Posavine najbolji rezultati dobiveni su pri osnivanju kultura s jakim ožiljenicama, starosti 2/2 godine.

3. Jesenska sadnja ožiljenicama, čija je krošnja prethodno potpuno reducirana, može se provoditi odmah nakon prvih ranih mrazeva. Sadnja ožiljenica krajem listopada, čije su krošnje prethodno bile potpuno reducirane, dala je dobre rezultate i bez aplikacije defolijanata.

4. Produžetak jesenske sadnje stablastih vrba u Posavini za najmanje 30 dana, može se također osigurati aplikacijom različitih defolijanata, čija se primjena u ovom eksperimentu pokazala uspješnom.

LITERATURA

- Frison, G., 1973: Kriza presađivanja i promjene u sadržaju vode topolovih sadnica. *Topola* 97:40—43.
- Hadrović, A., 1981: Utjecaj kemijske defolijacije na kvalitetu sadnica jabuka i krušaka. Magistarski rad, FPZ, 51p, Zagreb.
- Krstinić, A., 1989: Selekcija klonova stablastih vrba podesnih za osnivanje kultura u Posavini. *Glas. šum. pokuse* 25:95—100.
- Novaković, M., 1989: Skraćenje vegetacije sadnica topola, orezivanjem lista. *Topola* 157—158:19—22.
- Wilde, R. C., 1971: Practical application of (2 chlorethyl) phosphonic acid in agricultural production. *Hort. Sci.* (6)4:12—18.

How to Prolong Autumn Planting of Arborescent Willows in Posavina?

Summary

During November in 1981 two years old plants of White Willow Clone V 39 were treated with different chemical defoliant in different concentrations with the purpose to induce defoliation. The aim of this experiment was to investigate possibilities to prolong the time of autumn planting campaign of Arborescent Willows in the region of Posavina because the autumn flooding and low temperature limited set up of plantations. The experiment showed positive results for treated and untreated plants in prolonging autumn campaign for about 30 days. Early autumn planting didn't influenced the survival and productivity of the clone V 39.

STOVANI PRETPLATNICI!

Na sjednicama UPRAVNOG ODBORA Hrvatskoga šumarskog društva analiziramo ostvarene rezultate poslovanja, a posebno uvjete za tiskanje našeg znanstveno-stručnog glasila Šumarskog lista.

Molimo naše cijenjene pretplatnike, koji do sada nisu podmirili svoja dugovanja, da to učine što prije.

Uredništvo

VREMENSKE PRILIKE I ŠUMSKI POŽARI NA PRIOBALNOM DIJELU REPUBLIKE HRVATSKE TIJEKOM 1992. GODINE

Tomislav DIMITROV*

SAŽETAK: Stanje zaštite šuma od požara tijekom dvije ratne sezone u odnosu na prethodne godine se pogoršalo. Način i uzroci šumskih požara izmijenili su svoju strukturu u odnosu na godine prije rata, jer se priključio još jedan čimbenik — ratna djelovanja.

Zbog ratnih djelovanja ukupni fizički dotok meteoroloških podataka bitno je smanjen. U informacijama o šumskim požarima i spaljenoj površini nisu unešeni i obrađeni podaci koji se odnose na privremeno okupirana područja Republike. Prema tome, korelacija svih ishodišnih podataka u ovom radu s godinama prije rata je nepouzdana.

UVOD

Već je druga godina kako se Republika Hrvatska nalazi u neobjavljenom agresivnom ratu nametnutom od Strane Srbije i Crne Gore, kao i pobunjenih Srba na tlu Hrvatske, koji jasno daju na znanje da žele zadržati ratom osvojeni teritorij u cilju stvaranja »Velike Srbije«.

U sveopćem uništavanju pored ogromnog broja ljudskih žrtava, velike su štete nanesene šumarstvu i drvnoj industriji Hrvatske. Na linijama sukobljavanja u svrhu postizanja ratnih ciljeva, srpski agresor zapaljivim granatama i ostalim ratnim sredstvima namjerno pali šume, a na privremeno okupiranim područjima nemilosrdno ih eksploatira i drvenu građu odvozi u Srbiju. Kako je srpski agresor okupirao oko 40% šumskoga fonda Hrvatske, osim pustošenja bespravnom sječom, ogromne štete nastaju radi izostanka biološke reprodukcije odnosno neophodnih uzgojnih radova. Procjena je da će te štete biti jednake, ako ne i veće od onih nastalih agresijom.

Procijenjena šteta u drvnoj industriji Hrvatske (jedna trećina je van pogona), iznosi više milijuna DEM, a posebno je značajno da su to poduzeća gdje se prerađuje najvrednija sirovina, a to je slavonska hrastovina i jelovina.

Agresorski rat uzrokovao je i raspad prije rata već dobro uhodanog i prema tadašnjim mogućnostima Republike Hrvatske dobro organiziranog sustava zaštite šuma od požara na priobalnom dijelu Jadrana. Kao što je poznato neprijatelj je otuđio najučinkovitije sredstvo u borbi protiv šumskih

požara — 3 amfibije CANADAIR CL-215, dok je jedan dio preostalih zrakoplova, koji su bili u službi izviđanja u sustavu zaštite šuma od požara, uništen iz zraka. Prema tome, u protekle su se dvije požarne sezone protiv vatrene stihije suprotstavljale jedino profesionalne i dragovoljne vatrogasne jedinice s preostalom vatrogasnom opremom, koja je u ratnom vihoru isto tako bila otuđivana ili uništavana. U obavljanju svojih dužnosti smrtno je stradao veliki broj vatrogasaca.

Posljedice agresivnog rata protiv Republike Hrvatske nisu mimoišle ni hidrometeorološku službu naše Republike. Pored uništenih meteoroloških postaja (slika od Katušina) ratna zbivanja onemogućila su redovitu dostavu meteoroloških podataka (ukupni fizički dotok meteoroloških podataka bitno je smanjen), što je uzrokovalo stanovite teškoće u konačnom definiranju indeksa opasnosti od šumskih požara (IOP).

S druge strane nakon prekida veza s Beogradom, raspao se sustav izračunavanja objektivnog (pomoću kompjutora) prognostičkog indeksa na temelju modela ECSPV iz Readinga (Engleska) i ETA modela iz Beograda, koji je distribuiran korisnicima u jutarnjim satima oko 8.00 sati. Na temelju tog prognostičkog indeksa planirale su se dnevne aktivnosti protupožarnih snaga na terenu. Stoga su u protekle dvije ratne sezone krajnjim korisnicima dostavljane samo stvarne vrijednosti IOP-a na temelju izmjerenih vrijednosti koje su izračunavane i distribuirane oko 14.00 sati.

Na kraju, banka podataka o broju šumskih požara i spaljene površine koju iscrpno razrađuje i prezentira u »Biltenu o požarima« Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, nepotpuni su, jer nedostaju podaci s privremeno okupiranih područja naše Republike. Iz tog će razloga i analiza utjecaja meteoroloških prilika na pojavu šumskih požara u ovom ratnom razdoblju, za razliku od 10-godišnjeg niza spomenutih analiza, biti nepotpuna, a time i korelacija sa spomenutim nizom nepouzdana.

Zbog neviđenog ekocida srbočetničkog agresora, naš je Zavod u zadnje dvije sezone obustavio objavljivanje indeksa opasnosti od šumskog požara putem sredstava javnog informiranja, jer podatak može koristiti neprijatelju.

ŠUMSKI POŽARI TIJEKOM 1992. GODINE

Prema »Biltenu o požarima 1992.« Ministarstva unutarnjih poslova RH (Zagreb, travanj 1993), u prošloj 1992. godini u Hrvatskoj je evidentirano 426 šumskih požara s 14.390 ha spaljene površine. U usporedbi s 1991. godinom broj šumskih požara veći je za 86%, a spaljena površina veća je za 201%. U priobalnom dijelu Hrvatske s otocima tijekom 1992. godine, nastalo je 224 šumskih požara, s ukupno 10.667 ha spaljene površine. U usporedbi s 1991. godinom, na priobalju je zabilježeno 60% više šumskih požara, dok je spaljena površina veća za 202%. Prema evidenciji citiranog Biltena, u tablici 1 dat je iskaz većih šumskih požara (iznad 100 ha) tijekom 1992. god. na priobalnom dijelu Hrvatske.

Iz tablice 1 vidi se da u samo 18 nastalih šumskih požara spaljena površina iznosi 6.821 ha.

Mjesto	Datum	Spaljena površina u ha
Brač	7. ožujka 1992.	165
Buzet	25. veljača	150
Buzet	20. ožujak	139
Dubrovnik	6. svibanj	350
Dubrovnik	29. srpanj	140
Dubrovnik	15. kolovoz	1100
Dubrovnik	9. rujna	869
Dubrovnik	15. rujna	490
Dubrovnik	18. rujna	593
Gospić	18. kolovoz	805
Gospić	19. kolovoz	280
Hvar	21. veljače	600
Omiš	4. svibnja	250
Poreč	9. kolovoza	100
Pula	1. ožujak	150
Senj	18. ožujak	260
Zadar	18. ožujak	240
Zadar	15. rujna	140

VREMENSKE PRILIKE I METEOROLOŠKI INDEKS OPASNOSTI OD POŽARA

Vrijeme je u 1992. godini tijekom sezone šumskih požara (7, 8 i 9 mjesec) uglavnom bilo stabilno i vrlo toplo. Samo je povremeno dolazilo do slabijih prodora vlažnog i malo svježijeg zraka. Kolovoz je bio ekstremno topao, suh i sunčan mjesec, a sušno se razdoblje produljilo i u rujnu mjesecu.

Pojava većeg broja šumskih požara sa spaljenom površinom većom od 100 ha gotovo je identična s pojavom dugih sušnih razdoblja. Sušna su pak razdoblja uzrokovana anticiklonama, koja premještaju putanja ciklonaalnih sistema sjevernije ili južnije od naših krajeva.

Utjecaj vremenskih prilika na pojavu šumskih požara iskazuje se putem klasa meteorološkog indeksa opasnosti od požara (IOP), na osnovi svakodnevnih mjerenja određenih meteoroloških elemenata. Na taj se način dobiva kontinuitet prošlih i trenutačnih učinaka vremena na stupanj suhoće šumskih gorivih materijala, a time i na njihovu zapaljivost. Već smo ranije naglasili, da je ishodišna vrijednost klasa opasnosti meteorološkog indeksa požara (IOP) po kanadskoj metodi zapravo intenzitet vatrene fronte šumskog požara u kilovatima po metru dužnom (kW/m). Prema tome šumski požari koji nastaju u nižim klasama opasnosti manjeg su intenziteta i lakše ih je suzbiti i obratno. Dokazana je uzajamnost požarnog vremena (požarno vrijeme = meteorološke prilike + topografija + gorivo) i veličine spaljene površine po jednom šumskom požaru tijekom sezone (Dimitrov, Jurčec, 1991). Najbolji indikator veličine požarnog vremena duž priobalnog dijela Jadrana je čestina (učestalost) klase vrlo velike opasnosti u danima, jer je spomenuta

klasa u definiranju IOP-a odraz najvećeg stupnja suhoće šumskih goriva materijala, a time i njihove zapaljivosti.

Čestina (učestalost) klasa opasnosti IOP-a za mjesec srpanj, kolovoz i rujan 1992. u kojima je nastala većina većih šumskih požara prikazana je u tablicama 2, 3 i 4.

Klase opasnosti od šumskih požara (u danima) za srpanj 1992. godine

Tablica 2.

klase	područje	Istra	Sjever. Hrvatsko primorje	Sjever. Dalm.	Srednja Dalmacija	Južna Dalm.	Zbroj
Vrlo mala opasnost		8	7	1	3	5	24
Mala opasnost		10	10	5	7	5	37
Umjerena opasnost		11	10	14	15	13	63
Velika opasnost		2	4	11	6	8	31
Vrlo velika opasnost		—	—	—	—	—	—

Klase opasnosti od šumskih požara (u danima) za kolovoz 1992. godine

Tablica 3.

klase	područje	Istra	Sjever. Hrvatsko primorje	Sjever. Dalm.	Srednja Dalmacija	Južna Dalm.	Zbroj
Vrlo mala opasnost		—	—	—	—	—	—
Mala opasnost		4	3	—	—	—	7
Umjerena opasnost		4	1	—	—	—	5
Velika opasnost		22	17	3	7	4	53
Vrlo velika opasnost		1	10	28	24	27	90

Klase opasnosti od šumskih požara (u danima) za rujan 1992. godine

Tablica 4.

klase	područje	Istra	Sjever. Hrvatsko primorje	Sjever. Dalm.	Srednja Dalmacija	Južna Dalm.	Zbroj
Vrlo mala opasnost		7	1	—	—	—	8
Mala opasnost		7	9	4	—	—	20
Umjerena opasnost		16	14	6	1	1	38
Velika opasnost		—	6	20	2	2	30
Vrlo velika opasnost		—	—	—	27	27	54

U tablici 5 dat je iskaz spaljene površine po jednom šumskom požaru od 1985. do 1992. godine, prema podacima MUP-a RH za priobalni dio Jadrana, sa čestinom klase vrlo velike opasnosti u danima.

Tablica 5.

Godina	Broj požara	Spaljena površina u ha	Prosjeak spaljene površine po 1 požaru u ha	Čestina klase vrlo velike opasnosti u danima
1985.	386	17.351	45.0	130
1986.	205	2.770	13.5	68
1987.	202	3.260	16.1	66
1988.	206	8.002	38.8	104
1989.	197	6.412	32.5	12
1990.	317	17.699	55.8	145
1991.*	140	3.538	25.3	79
1992.*	224	10.667	47.6	144

* **Opaska:** Glede činjenice da manjkaju podaci s okupiranih područja naše Republike, kao i iz ratnih zona neprijateljskog djelovanja, nije uputno podatak o spaljenoj površini po 1 šumskom požaru iz 1991. i 1992. god. uspoređivati s nizom podataka iz ranijih godina. Jedino se može koristiti kao orijentacijska vrijednost.

Iz gornje tablice uočljivi su pokazatelji iz godine 1985., 1990. i 1992.* u kojima je nastao određen broj šumskih požara s velikom spaljenom površinom i s velikim brojem dana u klasi vrlo velike opasnosti za pojavu šumskih požara. Štetne posljedice po šume uzrokovane požarnim vremenom za određena područja mogu se procijeniti na temelju priložene tablice graničnih vrijednosti ili kriterija sagorjele površine prema ukupnoj površini pod šumama (tablica 6). Ove su granične vrijednosti za mediteranske zemlje, a mogu se primijeniti i na priobalni dio s otocima naše Republike, jer pripada mediteranskom klimatskom području (Osnove zaštite šuma od požara, 1987, str. 18).

Kriterij sagorjele površine prema ukupnoj površini pod šumama u određenom području

Tablica 6.

Postotak sagorjele površine prema ukupnoj površini pod šumama u određenom području*	Interpretacija štetnih posljedica
1.0 — 1.5 ⁰ / ₀	Štete u granicama normale
1.6 — 3.0 ⁰ / ₀	Teške posljedice
3.1 — 5.0 ⁰ / ₀	Vrlo teške posljedice
više od 5 ⁰ / ₀	Katastrofalne posljedice

* Prema statističkom godišnjaku bivše Jugoslavije (1990) na priobalnom dijelu Jadrana s otocima naše Republike pod šumama je oko 800.000 ha, pa se usporedbom sa spaljenom površinom dobivaju informacije o posljedicama po šumski fond za spomenuto područje.

ZAKLJUČAK

Na temelju vremenskih prilika koje su zabilježene tijekom sezone šumskih požara, a osobito u sušnom razdoblju od posljednje dekade srpnja do

kraja kolovoza, može se zaključiti da je u protekloj 1992. godini požarno vrijeme bilo poput onih iz godina 1985. i 1990. U spomenutim godinama zabilježen je velik broj dana u klasi vrlo velike opasnosti IOP-a, pa su i posljedice po šumski fond, prema prikazanom kriteriju za priobalni dio Jadrana s otocima bile teške.

Za proteklu sezonu sa čestinom (učestalošću) klase vrlo velike opasnosti od 144 dana, vrlo je vjerojatno da je spaljena površina uzrokovana šumskim požarima, zbog nedostatka podataka, mnogo veća od prikazane.

LITERATURA

- Bertović, S., Dimitrov, T., Jurčec, V., i drugi: Osnove zaštite šuma od požara, CiP, Zagreb, 1987.
- Dimitrov, T. i Jurčec, V.: Šumski požari i vremenske prilike na Jadranu u 1989. i 1990. godini, Šumarski list, br. 10—12, Zagreb, 1991.
- MUP RH: Bilten o požarima 1992.
- MUP RH: Odjel za AOP, požari na otvorenom, Zagreb, 1993.
- Hidrometeorološko ekološki bilten: 7/92, 8/92 i 9/92.
- Brežnjak, M.: Štete u drvenoj industriji Hrvatske uslijed srpske agresije na Republiku Hrvatsku, Šumarski list, br. 10—12, Zagreb, 1991.
- * * * Informacija o stanju i problematici u području zaštite od požara i tehničkih eksplozija za 1992. godinu, Vlada Republike Hrvatske, Zagreb, 2. travnja 1993.
- Prpić, B.: Uloga šuma u održivome razvoju Republike Hrvatske, Šumarski list, br. 1—2, Zagreb, 1993.

Weather Conditions and Forest Fires in the Coastal Area of the Republic of Croatia During 1992

Summary

The situation with regard to forest fire protection during two war seasons compared to the previous years, has deteriorated. The method and causes of forest fires have changed in relation to the years preceeding the war, because another factor has now been included, i. e. war activity.

Due to war activity the overall inflow of meteorological data has considerably diminished. Information on forest fires and burnt areas are not entered and proceeded if they are in the temporally occupied areas of the Republic of Croatia. Accordingly, correlation of all original data in this work with data from pre-war years is not reliable.

**9. SASTANAK SURADNIKA »MEĐUNARODNOG KOOPERATIVNOG
PROGRAMA ZA MONITORING EFEKATA ONEČIŠĆENJA ZRAKA
NA ŠUME (ICP FORESTS)«**

23. do 26. svibnja 1993. god. u Budimpešti

Na temelju »Konvencije o daljinskom prekograničnom onečišćenju zraka« OUN ECE i EZ pokrenuli su 1985. godine program za procjenu i monitoring efekata zračnog onečišćenja na šume (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests). U Budimpešti je održan deveti sastanak predstavnika zemalja koje sudjeluju u istraživanjima iz tog programa. U radu ovog skupa sudjelovalo je 66 sudionika iz 28 europskih zemalja, SAD i Kanade, kao i predstavnici UN-ECE, EZ, PCC — Zapad i PCC — Istok.

Nakon otvaranja sastanka i dobrodošlice zemlje domaćina poslije uvodnih priopćenja i izvješća vođene su rasprave o slijedećim predmetima:

1. Utvrđivanje dnevnog reda i izbor supredsjedatelja
2. Izvješća Programskih koordinacijskih centara o aktivnostima nakon 8 sastanka
3. Izvješće UN/ECE — tajništva
4. Izvješće međunarodnih organizacija (IUFRO, UNEP)
5. Suradnja EC sa ICP Forests
6. Izvješće o stanju šuma u Europi
7. Rad ekspertne grupe za šumska tla
8. Rad ekspertne grupe za analize iglica lišća
9. Rad ekspertne grupe za promjene prirasta
10. Rad ekspertne grupe za depozicije
11. Buduće aktivnosti ICP Forests
12. Rad grupe mediteranskih eksperata
13. Izvješće o procjeni oštećenosti šuma u zemljama istočne i srednje Europe
14. Predstavljanje noveliranog ICP Forest-manuala
15. Izvješće o aktivnostima koje proizlaze iz UNCED — konferencije 1992. u Rio de Janeiro
16. Izvješće o aktivnostima koje proizlaze iz Strasburške konferencije (Helsinki 1993.)
17. Plan rada i budžet
18. Razno

Sastanak je vodio predsjednik ICP Forest, gospodin Ernst Wermann iz Saveznog Ministarstva za prehranu, poljoprivredu i šumarstvo Njemačke.

Za supredsjedatelja je izabran gospodin Gyula Holdamptom iz Ministarstva poljoprivrede Mađarske.

Za vođenje administrativnih i stručnih poslova ICP Forest uspostavljena su dva koordinacijska centra: Programski koordinacijski centar Zapad u Hamburgu (PCC-West) i Programski koordinacijski centar Istok u Pragu (PCC-East).

O aktivnostima tih centara izvijestili su skup njihovi voditelji gospoda Martin Lorenz i Karel Vancura. U svojim izvješćima oni su se posebno osvrnuli na aktivnosti vezane za provođenje ankete o stanju šuma, organizaciju sastanaka eksperata za šumska tla i folijarne analize, organizaciju sastanaka eksperata mediteranskih zemalja u Firenzi i dr.

Radovan Chrast predstavnik UN/ECE izvijestio je o problematici zaštite okoliša koju je rješavala organizacija UN.

Uz organizaciju sastanka o zaštiti šuma u Ženevi najviše je govorio o finansijskim teškoćama vezanim za ove aktivnosti.

Na sastanku u Budimpešti glavne su rasprave vođene o stručnoj problematici vezano za ICP Forest. Tu prije svega spada izvješće o stanju šuma u Europi dobiveno na osnovi provedene procjene u 1992. godini.

Uvodno se naglašava da u programu ICP Forest sudjeluje 27 zemalja. To su zemlje potpisnice Konvencije o daljinskom prekograničnom zagađivanju zraka, te 8 novouspostavljenih zemalja od kojih se očekuje potpisivanje deklaracije u bliskoj budućnosti (Češka, Hrvatska, Estonija, Litva, Letonija, Rusija, Slovačka i Slovenija).

U 1992. godini anketu su provele 34 zemlje. Kanada i SAD također surađuju u ovom programu.

Zemlje članice EZ provode procjenu stanja šuma od 1987. na plohamo postavljenim prema transnacionalnoj mreži 16×16 km. Počevši od 1990. godine ta se je mreža širila jer se zemljama članicama EZ pridružilo još 10 zemalja koje nisu članice EZ (Austrija, Češka, Finska, Mađarska, Letonija, Norveška, Rumunjska, Slovačka, Švedska i Švicarska). To će reći da u transnacionalnoj procjeni stanja šuma po metodici EZ sada sudjeluju 22 zemlje.

Sa zemljama zainteresiranim za uključivanje u transnacionalnu procjenu stanja šuma za vrijeme skupa u Budimpešti održan je poseban sastanak.

Na sastanku je podijeljena metodologija EZ, a nakon toga vođena je rasprava o cjelokupnoj problematici transnacionalne procjene. Smatramo da ne bi smjelo biti većih teškoća za uključivanje Hrvatske u tu aktivnost. Treba provjeriti da li naša 16×16 km mreža odgovara europskoj. Međutim, ako tu postoje razlike preporučeno je vezanje naših ploha na europsku mrežu. To su učinile i neke druge zemlje, npr. Švedska koja ima mrežu 9×9 km.

Prema noveliranoj metodologiji EZ procjena defolijacije ne provodi se više po klasama, već u postocima (0,5...95, 100%). Gubitak boje, međutim, i dalje se ocjenjuje na stari način.

U tablici 1. dajemo podatke o defolijaciji šuma utvrđenoj anketom u 1992. god. u 34 europske zemlje.

Odavde proizlazi da u tri od 31 zemlje oštećenost stabala (klase 2—4) manja je od 10%. To su Austrija, Francuska i Rusija. U 14 zemalja utvrđena je oštećenost između 10 i 20%. Tu se nalazi i Hrvatska te Bjelorusija, Belgija, Finska, Grčka, Irska, Italija, Lichenstein, Letonija, Rumunjska, Španjolska, Švedska, Švicarska i Ukrajina.

Zemlja	K L A S A				2+3+4
	neoštećeno	lagano oštećeno	umjereno oštećeno	jako oštećeno i suho	
Austrija	56,4	36,7	6,3	0,6	6,9
Bjelorusija	26,4	44,4	28,3	0,9	29,2
Belgija	36,7	46,4	15,6	1,3	16,9
Bugarska	42,8	34,1	21,6	1,5	23,1
Hrvatska	56,9	27,5	12,8	2,8	15,6
Češka	8,7	34,8	51,8	4,6	56,4
Danska	44,1	30,0	20,5	5,4	25,9
Estonija	40,8	30,7	27,2	1,3	28,5
Finska	65,0	20,5	12,7	1,8	14,5
Francuska	75,1	16,9	6,8	1,2	8,0
Njemačka	32,0	41,6	25,0	1,4	26,0
Grčka	42,8	39,1	15,4	2,7	18,1
Mađarska	42,4	36,1	17,4	4,1	21,5
Irska*	60,1	22,8	12,8	4,4	17,2
Italija	57,0	24,8	14,5	3,7	18,2
Litva	30,0	33,0	36,0	1,0	37,0
Lihtenštajn	52,0	32,0	12,0	4,0	16,0
Letonija	16,3	66,2	15,9	1,6	17,5
Luksemburg	48,7	30,9	16,6	3,8	20,4
Nizozemska	63,0	12,5	20,7	3,8	24,5
Norveška	40,3	33,5	22,1	4,1	26,2
Poljska	8,0	43,2	46,5	2,3	48,8
Portugal	54,4	23,1	20,9	1,6	22,5
Rumunjska	48,8	34,4	13,5	3,2	16,7
Rusija*	55,9	38,7	3,8	0,8	5,4
Slovačka	23,0	41,0	28,0	4,0	36,0
Španjolska	50,6	37,1	9,5	2,8	12,3
Švedska	51,0	28,5	14,1	2,4	16,5
Švicarska	37,8	46,5	13,6	2,1	15,7
Ukrajina	40,8	42,9	15,1	1,2	16,3
V. Britanija	5,0	36,7	55,3	3,0	58,3

* Procjenjivane samo četinjače

U preostalih 14 zemalja koje su provele anketu oštećenosti stabala iznosi preko 20% sa maksimalnom vrijednošću od 58,3%.

To su Bugarska, Češka, Danska, Estonija, Njemačka, Mađarska, Litva, Luksemburg i V. Britanija. U većini od ovih zemalja jače su oštećene četinjače.

Listače su više oštećene u Njemačkoj, Luksemburgu, Norveškoj, Portugalu, Rumunjskoj i V. Britaniji.

U okviru ovog programa predviđaju se tri razine istraživanja:

Razina I: procjena osnovnih svojstava tla na plohama 16×16 km

Razina II: intenzivna istraživanja na trajnim plohama

Razina III: posebne analize šumskih ekosustava.

Razina I odnosi se na dobivanje osnovnih informacija o svojstvima tala važnih za njihovu osjetljivost s obzirom na utjecaj zračnog onečišćenja.

Na razini II prate se promjene svojstava tala periodičnim uzimanjem i analiziranjem uzoraka. Ova se istraživanja provode na trajnim pokusnim ploham. Pedološka karakterizacija za plohe iz mreže 16×16 km nije obvezna. Uzorak iz organskog gornjeg sloja (0-horizont) uzima se posebno.

Ako se uzorci skupljaju po fiksnim dubinama oni se uzimaju iz dubine 0–10 cm i 10–20 cm.

Na sastanku eksperata u Briselu su dogovorene, a u Budimpešti usvojene analize koje se obvezno provode kod određene razine istraživanja.

Ovdje su predložene i referentne metode za određivanje pojedinih parametara. Nakon sastanka u Briselu sudionicima su podijeljeni kontrolni uzorci tla koji su analizirani u laboratorijima 22 zemlje. Osnovni cilj te akcije bio je testiranje laboratorija u kojima se izvode analize uzoraka tla u okviru programa ICP Forest.

Svaki laboratorij može na taj način otkloniti eventualnu sustavnu grešku za pojedinu analizu, odnosno utvrditi korekcijski faktor za metodu koja nije referentna. U toj akciji sudjelovao je i laboratorij Šumarskog instituta, Jastrebarsko.

Delegacija Hrvatske dala je posebnu podršku prijedlogu ekspertne grupe koji je iznio F. de Coninck, a odnosi se na analize koje se provode na određenoj razini. Predstavnici nekih većih zemalja smatrali su da prijedlog obuhvaća premali broj parametara, koje treba obuhvatiti istraživanjima. Nakon provedene rasprave dogovoreno je da je to minimum istraživanja, međutim, tko želi ići u opsežnija proučavanja taj mu dogovor ne predstavlja nikakvu zapreku.

Mediterranske vrste drveća razlikuju se od onih u kontinentalnom dijelu Europe po simptomima koji induciraju utjecaj polutanata. Štete od požara, klimatskih ekscesa i stoke ovdje su posebno prisutne.

U makiji je otežana prohodnost i smanjena preglednost što posebno komplicira procjenu oštećenosti mediteranske vegetacije.

Za mediteranske vrste drveća i grmlja nema ni standardnog priručnika za procjenu oštećenja. S tim u vezi održan je radni sastanak predstavnika mediteranskih zemalja krajem prošle godine u Firenci. Na osnovi ranije prikupljenog materijala u 4 zemlje (Portugal, Španjolska, Italija i Grčka) priređen je fotopriručnik za procjenu oštećenja mediteranskih vrsta. Prošle godine održan je i seminar u Segoviji na kom je sudjelovalo 17 timova iz 5 mediteranskih zemalja (Portugal, Španjolska, Francuska, Italija, Grčka). Ti su timovi procjenjivali stanje krošnja 5 vrsta drveća.

Predstavnici Hrvatske založili su se za što brže prevladavanje finansijskih teškoća vezano za tiskanje fotopriručnika mediteranskih vrsta drveća i grmlja.

U izvješću o istraživanjima propadanja šuma u srednjoj i istočnoj Europi značajan prostor posvećen je Hrvatskoj. Podaci za to izvješće dati su gospodinu C. Vancuri na početku sastanka u Budimpešti.

Prije održavanja ovog skupa organizirana je jednodnevna stručna ekskurzija sa posjetom državnoj šumi Kiskunsági te N. P. Kishunsági. Sudionici su upoznati sa rezultatima šumskih ekosustavnih istraživanja u kulturi običnog bora *Méntelek* te rezultatima istraživanja problematike propadanja šuma u Mađarskoj.

10. sastanak predstavnika zemalja koje sudjeluju u programu ICP Forest održati će se u svibnju 1994. u Lillestrumu (Norveška).

Hrvatska se mora brzo odlučiti o svom sudjelovanju u transnacionalnoj procjeni stanja šuma na europskoj razini. U svezi s tim potrebno je brzo pripremiti

terenske manuale i uputstva prema metodologiji EZ. Od PCC-West treba zatražiti koordinate ploha te početkom mjeseca srpnja organizirati sastanak sa terenskim opažaćima. Uz to valja provesti dodatne analize uzoraka tla koji su prošle godine uzeti na bioindikacijskim ploham. U skladu sa zaključcima u Budimpešti treba još uzeti i analizirati uzorke tla sa veće dubine na tim ploham.

Posebno je važno da predstavnici R. Hrvatske sudjeluju na interkalibracijskom seminaru u Schmiedfeldu (Njemačka) gdje će se praktički provoditi procjena oštećenja stabala prema metodologiji EZ. Osnovni zadatak tog seminara je ujednačavanje kriterija procjene.

Za sudjelovanje u radu ovog skupa najveću zahvalnost dugujemo mađarskoj vladi koja je snosila sve troškove našeg boravka u Budimpešti.

Zagreb, 6. lipnja 1993.

Dr. Nikola Komlenović

MI SUMARI MORAMO BITI SVIJESNI, DA SU ZRELE ŠUME, SA KOJIMA SADA RASPOLAŽEMO, VRLO SLIČNE MJENICAMA, KOJE SU DODUŠE SVE U NAŠEM POSJEDU, A KOJIMA JE ROK DOSPIJEVANJA VRLO RAZLIČIT.

Ing. R. Pipan u Šum. listu 1935. god. str. 203.

CARACAS-KA DEKLARACIJA 1992. O PARKOVIMA, ZAŠTIĆENIM PODRUČJIMA I BUDUĆNOSTI ČOVJEČANSTVA

Nas, preko hiljadu petsto rukovodilaca i učesnika, duboko odani zaštiti svijeta, okupljeni Unijom za zaštitu svijeta na **četvrti kongres Nacionalnih parkova i zaštićenih područja** u Caracasu, Venezuela, od 10. do 21. veljače 1992. PRIHVACAMO ovu deklaraciju naše vjere o vitalnoj važnosti za sve ljude dobro upravljanih nacionalnih parkova i zaštićenih područja.

SHVACAMO DA:

- priroda ima istinsku vrijednost te zahtijeva pažnju bez obzira na njenu korisnost čovječanstvu;
- budućnost ljudske zajednice ovisi o ljudima koji međusobno žive u miru i u skladu sa prirodom;
- razvoj ovisi o podržavanju različitosti i produktivnosti života na zemlji;
- prirodna se bogatstva uništavaju na dosad neviđeni način zbog brzog porasta broja ljudi, neravnopravnog i rasipničkog iskorištavanja prirodnih resursa, pogrešnih i društveno štetnih načina razvoja, globalnog onečišćavanja i pogrešnih ekonomskih režima tako da je sada budućnost čovječanstva u opasnosti;
- **opasnost se neće ukloniti sve dok se ovi problemi ne riješe, dok ekonomija mnogih zemalja ne ojača i dok se ne pobijedi siromaštvo procesima odgo-varajućeg razvoja.**

SMATRAMO DA uspostava uspješno rukovođenje mrežom nacionalnih parkova i drugih područja u kojima su kritične prirodne pojave te fauna i flora zaštićene, moraju imati prvenstveno i mora se njima rukovoditi na način koji vodi računa o potrebama i interesima lokalnog stanovništva. Ova područja su od odsudnog i rastućeg značaja jer:

- ona čuvaju mnoge od najistaknutijih predjela bogatstva života, prirodne ljepote i kulturnog značaja, te su izvor nadahnuća i nenadomjestiva bogatstva zemalja kojima pripadaju;
- ona pomažu održavanje raznolikosti ekosistema, vrsta, genetskih varijacija i ekoloških procesa (uključujući regulaciju vodenih tokova i klime) koji su od životne važnosti za sav život na zemlji te za poboljšanje ljudskih socijalnih i ekonomskih uvjeta;
- zaštićuju genetske varijacije i vrste koje su bitne za ljudske potrebe npr. u poljoprivredi i medicini, te su osnova socijalnog i kulturnog prilagođavanja ljudstva u tako nesigurnom i promjenljivom svijetu;
- ona mogu biti sjedišta zajednica ljudi sa izvornim kulturama i nenadomjestiva su za poznavanje prirode;

- ona mogu sadržavati krajolike koji održavaju dugu povijest međusobnog utjecaja ljudi i njihovog okoliša;
- ona imaju ogromnu naučnu, obrazovnu, kulturnu, rekreacijsku i duhovnu vrijednost;
- ona osiguravaju veliku direktnu i indirektnu korist lokalnoj i nacionalnoj ekonomiji kao i modele za prihvatljivu zaštitu koji bi se mogli primjenjivati drugdje u svijetu.

PREMA TOME imajući na umu poruku o zaštiti zemlje: strategiju za prihvatljiv život, globalnu strategiju bio-raznolikosti prihvaćenu na ovome kongresu, kao i prijašnje preporuke strategije zaštite svijeta, svjetsku povelju o prirodi i svjetske komisije za okolinu i razvoj, **MI UČESNICI CARACASKOG KONGRESA:**

1. **POTVRĐUJEMO** odgovornost čovječanstva za očuvanje život svijeta;
2. **ISTIČEMO** duhovne, socijalne, ekonomske, naučne i kulturne značajke nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja;
3. **NAGLASAVAMO** da zaštita svjetske biološke raznolikosti i dostignuća prihvatljivog razvoja ovisi o snažnoj međunarodnoj akciji da se reformiraju svjetski ekonomski i trgovački sistemi, te da se zaustavi globalna polucija koja prijeti promjenom klime;
4. **STROGO URGIRAMO** kod svih vlada, regionalnih i lokalnih vlasti i međunarodnih institucija da uključe zaštićena područja kao integralne elemente u razvojne politike, programe, planove i projekte;
5. **POTIČEMO** komune, nevladine organizacije, i privatne institucije da aktivno učestvuju u uspostavljanju i rukovođenju nacionalnim parkovima i zaštićenim područjima;
6. **URGIRAMO** kod svih vlada, lokalnih uprava, međunarodnih institucija i nevladinih organizacija da obavještavaju, educiraju sve slojeve društva o važnosti zaštićenih područja, kao i ekonomskim socijalnim korisnicima koji ona daju tako da javnost bude aktivni partner i podržavaoc njihovu zaštitu;
7. **INZISTIRAMO** da industrija (uključujući turizam, poljoprivredu, šumarstvo i iskorištavanje nafte i minerala) mora prihvatiti najviše standarde zaštite okoline tako da eliminira štetne utjecaje na zaštićena područja;
8. **STROGO URGIRAMO** kod industrije, osobito kod multinacionalnih kompanija i vlada da svaka eksploatacija bioresursa bude u saglasnosti sa strogom kontrolom dotične savezne države;
9. **ISTIČEMO** vitalni značaj izobrazbe o okolišu i potiču vlade da pojačaju svoje programe posebno o nacionalnim parkovima i zaštićenim područjima uspostavljajući odgovarajuće nacionalne organizacije da razvijaju i koordiniraju takve organizacije;
10. **ISTIČEMO** potrebe međunarodne suradnje i pomoći da se stave na raspolaganje najnovije spoznaje i tehnologije svim vladama a posebno rukovodiocima zaštićenih područja.

DA BI SE TO POSTIGLO URGIRAMO KOD SVIH VLADA I ORGOVARAJUĆIH NACIONALNIH I MEĐUNARODNIH TIJELA:

1. da poduzmu hitne akcije da konsolidiraju i povećaju nacionalne dobro upravljane sisteme zaštićenih područja tako da do 2000. godine obuhvate repre-

zentativne predjele zemljišta, rijeka i jezera, obalne i maritimne ekosustave svake zemlje i dozvoli tim ekosustavima prostora da se adaptiraju promjeni klime;

2. da se osigura da se koristi — ekonomske i za zaštitu okoliša — koji daju zaštićena područja, budu u potpunosti shvaćene u nacionalnoj razvojnoj strategiji i računovodstvu;

3. da podupru politiku razvoja nacionalno zaštićenih područja koja će biti osjetljiva na običaje i tradiciju koja će štiti interese starosjedilaca, da uzima u obzir ulogu interesa ljudi i žena i vodi računa o interesima djece ove i slijedećih generacija;

4. da osiguraju učinkovitu međunarodnu, nacionalnu, regionalnu i lokalnu upravu, zakonske, računovodstvene i financijske mehanizme u svrhu podrške zaštićenim zonama, koje treba redovito novelirati;

5. da se dodijele adekvatna financijska i druga sredstva da kad su jednom uspostavljena, zaštićena područja budu dobro rukovođena da mogu biti svrhovita;

6. da jačaju edukaciju o okolišu kao i izobrazbu kadrova koji rukovode zaštitnim područjima;

7. da omoguće organiziranje učinkovitih i sposobnih centara NGO koji će surađivati na lokalnoj nacionalnoj i internacionalnoj razini da unapređuje ciljeve nacionalnih parkova i zaštićenih područja;

8. da upoznaju važnost demografskih promjena i njihov značaj za nastavljanje biološke raznolikosti te da upotrijebe odgovarajuće mjere da spriječe ovu opasnost;

9. da unapređuju znanstvena istraživanja i promatranja uz pomoć javnih fondova što će unapređivati planiranje i upravljanje zaštićenim područjima te da takva mjesta koristi kao sjedišta za studije koje će unaprijediti razumijevanje okoliša.

Uredništvo

SMANJENJE STRUČNOG OSOBLJA U DRŽAVNIM ŠUMAMA?

»Razmišljam o stanju austrijske šumarske politike, koji su šumskopolitički ciljevi, kojim putem krenuti i koje zakonske mjere propisati? Oštri vjetrovi niskih cijena i potkornjaka snažno udaraju u šumsko gospodarstvo. Šumarskom svaki-danšnjicom vlada borba za preživljavanje.« Tako o današnjem stanju austrijskog šumarstva piše Franz-Werner Hillgarten, glavni urednik mjesečnika ÖSTERREICHISCHE FORSTZEITUNG u broju za travanj ove 1993., godine.

1. Tema STATSFORSTERVEREIN-a na sastanku održanom 27. veljače 1993. godine u Bischofshofenu bila je »Savezne šume u opasnosti« a aktualne šumarsko-političke teme razmatrali su i zemaljski šumarski direktori na sastanku održanom 3. ožujka u Salzburgu. Sedam zemaljskih šumarskih direktora (Štajerske, Donje Austrije, Gornje Austrije, Koruške, Salzburga, Tirola i Vorarlberga) zaključuju:

— »Potrebe zaštite, razvitka i namaknuća prihoda šume su suprotstavljene u posljednje vrijeme stagnaciji potražnje za drvom kao sirovinom a ona će i dalje potrajati«. Stoga je

— »Velika briga zemaljskih šumarskih direktora da šumoposjednici neće moći podmiriti troškove zaštite, razvitka i osiguranja prihoda šuma. Financiranje tih aktivnosti više nije moguće iz prihoda šume«.

Direktori, nadalje, oštro se protive namjeri Ministarstva da se zbog manjih prihoda »drastične uštede ostvare na šumarskom osoblju« jer »osiguranje zaštite i prihoda zahtijeva intenziviranje uzgojnih radova koje mora provoditi kvalificirano šumarsko osoblje bez obzira na korišćenje suvremenog instrumentarija kao EDV-a, telekomunikacija i dr.*

Koruško šumarsko društvo »u ime povjerenih mu šumoposjednika i šumara« sa sastanka održanog 18. ožujka uputili su Saveznom ministarstvu za šumarstvo REZOLUCIJU povodom namjeravanog smanjenja osoblja u Saveznom zavodu za šumarska istraživanja u času kada šuma s jedne strane postaje sve više višenamjenski objekt a s druge strane suprotstavljaju se promjene klime, zakiseljavanje tla, porast CO₂ u zraku te sve jači pritisak turista, športaša i prometa. Stoga je neshvatljivo, da se u nacrtu reorganizacije Saveznog zavoda ukida Institut za genetiku i kažnjava šumarska tehnika kao ispitivanje oruđa (Geräten, Werkzeugen), strojeva i dr. Zar može po novoj organizaciji predviđenih pet radnih mjesta zamijeniti sada njih 12 i izvršiti zadatke koje određuje Zakon o šumama iz 1975. godine?

3. U broju za svibanj (5) 1993. objavljen je protest Tirolskog šumarskog društva. Planiranom redukcijom u Tirolu trebao bi se broj šumarija smanjiti od 10 na 6 i revira od 44 na 26, a već je 1970. godine smanjit broj šumarskih inženjera za 46% a terenskih tehničara za 41%. Smanjenjem stručnog osoblja u budućnosti bit će pogođene ekonomske mjere a zapostavljane ekološke. Kako su prirodni

* U ovom broju nalazi se i članak Rainera B l a s c h k o : Forstvermessung über Satelliten — GSP (str. 24—25).

uvjeti za tirolske šume nepovoljni, jer su planinske šume sve do visinske granice šuma, to se od tirolskog šumarstva ne može tražiti veći prihodi (kao rezultat smanjenja stručnog osoblja) nego prvenstveno osigurati opstojnost šuma. Stoga šume zahtijevaju intenzivnu stručnu njegu pa smanjenje broja stručnog osoblja ugrožava interese cijele zemlje. I Koruško šumarsko društvo naglašava, kako osiguranje socijalnih funkcija šume zahtijevaju i veće troškove, nužno je osigurati sredstva iz javnih financija.

O. Piškorić

IZ ŠUMARSTVA MAĐARSKE, SKANDINAVIJE I ŠVICARSKE

1. Prije drugog svjetskog rata od 1176940 ha šuma u Mađarskoj državnih je bilo samo 4,1%, veleposjedničkih tj. s preko 1000 ha 63,9%.* Godine 1975., prema Šumarskoj enciklopediji, površina šuma u Mađarskoj iznosila je 1477000 ha od čega samo 6000 ha privatnih; u državnom vlasništvu bilo je 11224000 ha a u vlasništvu (ili posjedu) drugih javnih organizacija 347000 ha. Prema prof. u m. Solimosu državnim šumama gospodarilo je 19 šumskih gospodarstava s prosječno 55000 ha svako. Gospodarila su, jer su u postkomunističko vrijeme pretvorena u samostalna dionička društva. Takova samostalnost tj. bez jedne središnjice, odrazilo se nepovoljno na gospodarenje šumama. Stanje u šumarstvu razmatralo je i **Mađarsko šumarsko društvo** zaključivši, uz ostalo, da:

- u državnom vlasništvu treba i nadalje ostati najmanje 60% cjelokupnog šumskog fonda,
- da je nužna jedinstvena šumarska organizacija,
- da troškovi prouzrokovani gospodarenjem u cilju osiguranja socijalnih funkcija šume trebaju biti nadoknađeni iz budžeta, te
- da pravo lova treba vezati uz vlasnike zemljišta.

2. Alf Skeppstedt iz Osla, u Oesterreichische Forstzeitung br. 4/1993., javlja, da se »skandinavski šumoposjednici moraju naučiti živjeti s padom cijene oblovine«. I dalje: »Cijena celuloznog drva u Švedskoj ponovo je pala u siječnju i veljači (1993. godine), a potražnja je neznatna. Ponovo je u pitanju i glavni drvni sortiment, pilanska oblovinu. Pilanari s mukom mogu prodati nuzproizvode industriji papira a proizvođači celuloze ne žele platiti tražene cijene.«

3. U Švicarskoj hrastovina se teško prodaje, znatno je pala cijena tanke jase novine za proizvodnju držalica, bukovina dobre kakvoće tražena je dok ona za ambalažu i palete prodaje se vrlo različito. Smanjena potražnja jelovine i smrekove građe posljedica je smanjenja građevinske djelatnosti i gospodarskog mrtvila. Na smanjenje potražnje celuloze, kojoj se cijena u minule dvije godine prepolovila, utječe sve više reciklaža već rabljenog papira. Stoga se, npr., ATISHOLZ-GRUPE preorijentirala na proizvodnju alkohola, kvasca, ligninskih derivata, natrijeve luzine i dr.

Oskar Piškorić

* M. Marinović: Šumsko-privredna geografija. Beograd, 1934. — Opširniji izvod iz ove knjige dao je dr. Z. Vajda u Šumarskom listu 1936. godine.

PROIZVODNOST VJETROBRANA U SAHELU SENEGALA

Iako afričke države imaju vlastite institute, ipak se koriste i suradnjom instituta europskih država. Tako u časopisu **Bulletin des Recherches agronomiques de Gembloux**, dakle belgijski institut Fakulteta agronomskih znanosti u Gembloux-u, Vol. no 2 1992. godine objavljen je izvještaj o »podizanju i proizvodnosti vjetrobrana u sistemu intenziviranja poljoprivrede u soudano-saheleskoj zoni u Senegal«. Senegal se nalazi na križanju 15° sjeverne geografske širine i 15° zapadne geografske dužine (zapadni bok Afrike) a znatni dio zemlje zauzimaju savane i polupustinje (sahel) te stoga postoji potreba intenzivirati bioproizvodnju. Jedna od mjera je i podizanje vjetrobrana koji će uz zaštitnu funkciju imati, kako navode autori (P. Mayaux iz kamerunskog Zavoda za animalnu proizvodnju te P. Steyaert i R. Compere iz belgijskog Instituta) i proizvodnju ogrjevnog drva, krmiva (listinca), gume i dr.

Vjetrobrani su podinuti u području grada Thies, gdje je i sjedište navedenog Zavoda, s kišnim razdobljem srpanj-listopad i s prosječnom temperaturom 26—27 °C i stalnom relativnom vlagom zraka 85%, hladnim sušnim studeni-ožujak (temperatura 23—24 °C) i sušnim toplim travanj-lipanj (temperatura 25—26 °C relativne vlage zraka 50%). Tla su tropska željezna, manje ili više lesivirana, pjeskovite teksture (u jeziku wolof dior = pijesak), siromašni na organogenim koloidima i mineralnim hranivima.

U razdoblju pokusa u kišnom periodu oborine su iznosile: 1988. godine 515 mm, u 1989. 630 mm i dobro raspoređene, a u 1990. godini 437 mm, zakašnjele i slabo raspoređene.

Za sadnju je korišteno pet autoktonih vrsta i dvije uvezene (egzote). Od autoktenih najuspješnijom se pokazala *Acacia holosericea*, a uvezenih *Eucalyptus camaldulensis*. Biljke za sadnju uzgojene su u lončićima u rasadniku i nakon 75 dana presađene na mjestu budućeg vjetrobrana. Akacija je sađena u razmacima 2 i 3 m, a eukalipt samo u razmaku 3 m. Nakon 20 mjeseci akacija je imala kod sadnje na 2 m 3,3% gubitka, a kod sadnje razmaka 3 m 11,7% od eukalipta ostalo je samo 15% posađenih biljaka. Uzrok gubitka akacije bile su vjetroizvale, a kod eukalipta termiti.

Prirast u starosti od 28 mjeseci iznosio je:

- visinski: akacije u razmaku 2 m 545 cm a u razmaku 3 m 488 cm, eukalipt je dosegao visinu od 407 cm;
- debljinski: akacija u razmaku 2 m 12 cm a u razmaku 3 m 11 cm; eukalipta 6 cm;
- totalna širina krošnje iznosila je akacije u razmaku 2 m ispod 200 cm a u razmaku 3 m 283 cm, širina krošnje eukalipta 189 cm.

Za akaciju izmjerena je i težina sveukupna biomasa u istoj starosti od 26 mjeseci ili tri kišna perioda te je po stablu iznosila u kg suhe tvari:

Biomasa kod razmaka stabala		
	3 m	2 m
lišća	8,38 ± 3,1	6,86 ± 1,71
grančica	7,88 ± 3,9	10,54 ± 1,18
drva	9,32 ± 5,0	9,77 ± 5,15
Svega	26,09 ± 13,1	27,16 ± 8,12

Primjedba:

Podaci su
točno
prepisani.

U zaključku članka autori naglašavaju, kako se posljednjih desetak godina očitovala degradacija tala i vegetacije kao rezultanta nepovoljnih klimatskih uvjeta te intenzivne i neprilagođene eksploatacije. Stoga je nužno uspostavljanje ravnoteže između prirodnih resursa (edafski i vegetacijski) i potreba čovjeka za poljodjelskim i šumskim proizvodima. Jedan od načina je i podizanje vjetrobrana koji imaju meliorativni značaj ali i proizvodnju krmiva (lišća i grančica) te drva za ogrjev. Izborom brzorastućih vrsta omogućuje se u vjetrobranima proizvodnja biomase koliko i na savani s drvećem u istim ekološkim uvjetima. **Acacia holosericea** zaslužuje pažnju zbog krmiva s proteinima korisnih za ovce i dobrog ogrjevnog drva a **Eucalyptus camaldulensis** za proizvodnju motki i zbog visine stabala u vjetrobranu.*

Oskar Piškorić

* Ferdo Žikmundovski zabilježio je, u Šumarskom listu 1882. godine, postojanja *Eucalyptus globulus* (danas *camaldulensis*) na našem Jadranskom području od Lošinja do Budve. Jedno stablo na Lošnju i tri izdanačka u Lumbardi osušila se sredinom ovog stoljeća. Žikmundovski navodi i dva stabla u »perivoju Varaždinskih toplica«, od kojih je trogodišnje bilo 115 cm visoko a četverogodišnje 91 cm (isti S. I. str. 214).

Rezultati pokusnih sadnji više trsta eukalipta prikazali su inž. O. Piškorić i inž. Z. Vrdoljak u Šumarskom listu 1956. godine.

**GLASNIK
ZA ŠUMSKE POKUSE
Vol. 29 — 1993. godina**

Dvadeset i deveti svezak Glasnika za šumske pokuse Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u nakladi 1000 primjereka već polovinom mjeseca ožujka bio je spreman za otpremu.

Sadrži devet članaka i to:

Hrašovec, B.: Prilog poznavanju bioekologije insekata iz roda *Balaninus* Germ., štetnika žira hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) — str. 1—38.

Kajba, D.: Mogućnosti kloniranja obične breze (*Betula pendula* Roth.) i crne johe (*Alnus glutinosa* L.) (Gaertn.) — str. 59—76.

Kovačić, Đ.: Zakon rasta i numeričko bonitiranje šuma — str. 77—132.

Šegulja, N. & Rauš, Đ.: Sto trajnih ploha Republike Hrvatske (ekološka istraživanja) — str. 133—148.

Kružić, T.: Izbor regresijskog modela za izjednačavanje drvnogromadnih tablica. — str. 149—198.

Benko, M.: Procjena taksacijskih elemenata sastojina na infracrvenim kolumnim aerosnimkama. — str. 199—274.

Vukelić, J. & Rauš, Đ.: Fitocenološki aspekt sušenja šuma u Turopoljskom lugu. — str. 275—294.

Matić, S. & Skenderović, J.: Studija bioekološkog i gospodarskog rješavanja šume Turopoljski lug ugrožene propadanjem (uzgojna istraživanja). — str. 295—334.

Rauš, Đ.: Fitocenološka osnova i vegetacijska karta nizinskih šuma Srednje Hrvatske. — str. 335—364.

Bez sjemena nema ni pomlađivanja starih, iskorištenih, sastojina pa tako ni

hrastovih. To se posebno očituje u naših lužnjakovim sastojinama već duže vrijeme a posebno u današnjici, jer, kako konstatira mr. Tomislav Starčević,¹ »zbog znatnijeg narušavanja nizinskih šumskih ekosistema lužnjakove sastojine rijetko i slabo rađaju sjemenom«. Stoga su aktualne teme istraživanja o šumskom sjemenu, tako i B. Hrašovca o bioekologiji štetnika hrasta lužnjaka, konkretno žirotoča iz roda *Balaninus*. Hrašovec je istraživanja proveo na području Jastrebarskog, Turopoljskog i Varoškog luga (potonji u Šumariji Vrbovec). Prema tekstu autora (u Zaključcima) uzročnici šteta bili su četiri vrste roda *Balaninus* (10—25%), savijači *Cydia* sp. (10—12%), šumski glodavci (8—18%) i ostali uzročnici (3—4%).² Iz roda *Balaninus* najbrojniji je bio *B. glandium* s udjelom štete od 96% svih determiniranih imaga. Još navodimo, da je »u laboratorijskim uvjetima prehrana imaga *B. glandium* utvrđena i na proljetnim pupovima« pa »vjerojatno je da dio šteta koje nastaju u sastojini u rano proljeće možemo pripisati tim štetnicima«. Ujedno je utvrđeno da ova vrsta prezimljuje u dva razvojna stadija, prve zime kao ličinka a druga kao imago. Od reduktivnih čimbenika tek na 3% ispitanih ličinki i kukuljica utvrđene su patogene gljive — nekad su ih tamanile i svinje, dok su se koristile žirovinu, danas se broj svinja smanjio samo na divlje.

¹ Starčević, T.: Prirodna obnova lužnjakovih sastojina u uvjetima slabog i neredovitog uroda sjemenom. Glasnik za šumske pokuse, vol. 26, Zagreb 1990.

² O štetama od glodavaca u šumama Križevačke imovne općine u Šumarskom listu 1895. i 1989. godine pisao je Josip pl. Aue.

Brezovina je danas posebno tražena zbog dužine njezinih vlakana nužnih u proizvodnji celuloze³ a crna joha meliorativna vrsta i vrsta u mladosti bujnog rasta i jakom izdanačkom snagom te vrijedna pažnje za proizvodnju bioplina. O mogućnosti i načinu kako autovegetativ-

³ Vidi, npr. članak M. Slančanca i F. Kljajića: Značaj i potreba uzgoja breze za Kombinat »BELISCE«. Šumarski list 1985, br. 11—12.

nog tako heterovegetativnog razmnožavanja nalazimo odgovor u navedenom članku Davorina Kažbe.

Prikazi sadržaja ostalih priloga ovog sveska Glasnika zahtijevali bi zapravo kraće ili duže članke, što prelazi okvir ove rubrike, pa se preporučuje neposredno korišćenje Glasnika.

O. Piškorić

R A D O V I

ŠUMARSKI INSTITUT JASTREBARSKO

Vol. 27 Br. 1—1992.

Osam izvornih znanstvenih članaka zauzelo je svega 88 stranica u br. 1—1992. Radova, što je dokazom sažetih, ali i dovoljno iscrpnih, saopćenja rezultata istraživačkih radova ili, ukratko, rada Šumarskog instituta Jastrebarsko. To su:

Komlenović, N., Rastovski, P., Mayer, B.: **Suzbijanje erozije na flišu Istre uzgojem alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) i brnistre (*Spartium junceum* L.)**. Lokalitet je Kršikla-Glavica (Glavica kod sela Kršikla) SZ od Pazina. Tlo karbonatno glinasti lapor s nagibom 25—30°. Na početku pokusa vodenom erozijom odošlo je tlo s cca 10% grmolike vegetacije hrasta medunca i ruja s ponekim crnim jasenom i bjelograbićem. Iako su upotrebljene vrste alepski bor i brnistra izvan svog prirodnog areala, kako pokazuje snimka u boji, nakon deset godina osigurale su tlu solidnu zaštitu a obnavlja se i autohtona vegetacija. Prisutnost brnistre povećala je za 20% više humusa prema dijelu, gdje brnistra nije sađena. U zajednici s brnistrom alepski bor je bujniji.

Drugi je članak Hren, V., Krejci, V.: **Obični broj krošanja nekih važnijih vrsta drveća Hrvatske** — lužnjaka, kitnjaka, bukve, običnog graba, jele, smreke, običnog i crnog bora.

Orlić, S. i Ocvirek, M. u radu **Proučavanje uspijevanja ariša različitih provenijencija u Hrvatskoj** saopćili su rezultate uspijevanja 19 provenijencija sjemena ariša na lokalitetima Durgutovica, na području Šumarije Stari Mikanoovci, i Lokve, na području Šumarije Duga Resa. U Durgutovici u 20. godini prosječna visina iskazana je 17,26 m a prosječni prsni promjer sa 20,15 cm a na lokalitetu Lokve s 15,62 m i 15,60 cm. Ako se računa prosjek samo za one provenijencije koje su posađene na oba lokaliteta tada su prosječne visine i promjeri nešto veći, ali ipak u prednosti je lokalitet Durgutovica.

Juraj Medvedović ima dva članka — **Primjena brojnosti biljaka u ekološkim istraživanjima i Pluviotermički indeksi povoljnosti klime za šumsku vegetaciju s koloriranim grafičkim prikazom**. Autor konstatira da poznavanje broja biljaka u prizemnom sloju šumske vegetacije, u kojem je utvrđivan broj biljaka, može koristiti za ocjenu prehrambenog potencijala za divljač i za energetske bilancu šuma uz upoznavanje međuovisnosti biomase i mikroklimе. U drugom članku,

Pluviotermički indeksi . . . , autor, polazeći od »hipoteze« da »najpovoljnije klimatske prilike vladaju na onim prostorima na kojima je najveća brojnost članova biocenoze« i računa pluviotermičkog indeksa (kvocijenta temperature i oborina) je za ključio, da je najpovoljniji prostor na kojem se nalaze šume zajednice kitnjaka.

Mayer, B. i Jalušić, B. u članku **Freatofilne šumske vrste ugrožene padom razine podzemnih voda u okolišu hidrocentrale »Varaždin«** dokazali su nagli pad prirasta topole I—214 nakon puštanja u rad hidroelektrane Varaždin na Dravi. Kako pak izgleda okoliš akumulacije »Lokve« u Gorskom kotaru kod niskog vodostaja prikazuje foto u boji na prvoj stranici korica Radova.

Orlić, S., Ocvirek, M., Komlenović, N., Rastovski, P.: **Utjecaj različitih načina uzgoja i sadnje sadnica običnog bora (*Pinus sylvestris* L.) na njihov rast.** Pokus je izveden u 12 varijanti od kojih je jedna sjetva sjemena na terenu. Sjetva sjemena pokazala je vrlo dobre rezultate: preživljavanje od 99,7% prve godine smanjilo se na samo 99,3% dok je kod zasađene biljke ta razlika bila znatno veća od npr. 99,3 na 81,0% ili 91,3 na 84,3% itd.; visina petogodišnjih biljaka sjetve od 72,4 cm bila je veća nego u deset drugih varijanti isto toliko starih biljaka (rasadnik + teren) a samo u slučaju sadnje dvogodišnjih biljaka uzgojenih u Bosna-plastu 18 bez startne gnojidbe iznosila je 74,7 cm. I biljke posađene s podrezanim korijenom prije sadnje »imale su veće preživljavanje i prosječnu visinu nakon 15 godina od nepodreznih.« — Uspješnost pošumljivanja bujanice Bosiljevo (od 1828. do 1840. godine) sjetvom sjemena bora u obrađeno tlo zabilježio je i Antun Tomić.*

Vrbek, B., i Gašparac, M. u članku **Novi nalazi teških metala u Nacionalnom parku »Risnjak«** saopćili su nalaze Pb, Cu i Zn tj. olova, bakra i cinka na 31 lokalitetu rastera 1×1 km u NP »Risnjak«. Najniža lokacija je na 680 m nm a najviša na 1.380 m. Zaključak autora je da je »dokazano i u ovom slučaju najugroženijost ispona i planinskih vrhova sa izloženošću sjeverozapad do jugozapad« a najugroženija zajednica je **Calamagrosti — Abietetum**. Značajno je, da ni na jednoj lokaciji koncentracija olova nije bila ispod granične vrijednosti od 100 ppm na a nekima je utvrđena i do tri puta veći nego na parkiralištu u NP »Plitvice« ili po kraj vrlo prometnih auto-cesta.

— Iako to nije u radu navedeno, za pretpostaviti je, da su točke rastera fiksirane na terenu i da će se i nadalje pratiti stanje teških metala u ovom nacionalnom parku, a svakako u času prestanka korišćenja olovnog benzina, koje predstoji.

»Radove« trebao bi pratiti svaki šumar, inženjer ili tehničar, barem u primjercima svoje ustanove što znači da bi ustanova trebala dobiti i više primjeraka (prema broju zaposlenih) i u tom slučaju naklada od 400 primjeraka trebala bi se povisiti, Također bi trebalo na obveznom ad hoc seminaru razmotriti ga s asolventima (IV. godišta) studenata šumarstva.

O. Piškorić

* ANTUN TOMIĆ, nadzornik lugovah u c. kr. narodnoj ogulinskoj regimenti br. 3.: PREDLOG kako da se obćuvaju šume u potrebitom stališu, i kojih se pri tom pravila držati valja. List mesečni horvatsko-slavonskog Gospodarskog Društva (potonji Gospodarski list) 1843. god., br. 9, 11. i 12.

DVIJE KNJIGE IZDAVAČA INRA

1. Kao prvu knjigu, koju je 1991. godine izdala INRA u Versailles, bilježimo F. Rapilly: *L'épidémiologie en pathologie végétale* (Epidemiologija u biljnoj patologiji) izdanoj u »Zbirka za bolje razumijevanje«. Opseg knjige je 318 stranica s ilustracijama a cijena 250 francuskih franaka.

Epidemiologija u biljnoj patologiji mlada je znanstvena i stručna disciplina, jer se taj pojam obrađuje tek 1963. godine. Za praksu ova knjiga od više struke je koristi: olakšava odrediti optimalno vrijeme (optimalni čas) za kemijsku intervenciju, omogućuje da se bolje iskoriste i mijenjaju otpornosti biljaka i nasada te nadzor varijabilnosti parazitskih populacija kao i ocijeniti učinke klimatskih činitelja za mogućnost nastupa epidemije, ukratko upravljati s fitosanitarnim sistemima i razviti sveobuhvatnu (integralnu) zaštitu.

2. Druga je knjiga Anne Chartier (ed.): *Glossaire de génétique moléculaire et de génie génétique* (Rječnik molekularne genetike i genetike), 47 str., 150 francuskih franaka.

Po završetku Drugog svjetskog rata Francuzi su se počeli obilno služiti s riječima iz engleskog jezika. Da se toj pojavi stane na kraj administrativnim putem određena je upotreba francuskih riječi u najvećoj mjeri. Posljedica toga nastajanja je i ovaj Rječnik, kojeg je izradila skupina eksperata na zahtjev Komisije za terminologiju Ministarstva poljoprivrede i šuma. Rječnik se sastoji od dva dijela: u prvom dijelu abecednim redom navedeni su francuski nazivi s definicijom, gramatičkim bilješkama, sinonimima, kraticama i bilješkama a u drugom dijelu je indeks oko 500 engleskih riječi uz naznaku francuske riječi.

Oskar Piškorić

IZ GOZDARSKOG VESTNIKA

1. U broju 10. iz 1992. godine, a 50. godišta, na uvodnom mjestu zabilježeno je, da je prof. dr. DUŠANU MLINŠEKU, sa strane ljubljanske Univerze dodijeljen naslov zaslužni profesor.

Prof. dr. Dušan Mlinšek, rođen u Velenju 1925. godine, šumarstvo studirao na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu u Zagrebu. Po diplomiranju 1950. godine radom započinje u službi uređivanja šuma najprije u Ministarstvu a nastavlja, od 1951., kao šef Sekcije za uređivanje šuma u Murskoj Suboti (do 1952.) te kao šef Odjela za uređivanje i uzgoj šuma u Šumskom gospodarstvu u Slovenj Gradcu (od 1953. do 1960.). Godinu dana 1952./53. upravitelj je Šumske uprave Poljanja Šum. gospodarstvo Novo Mesto. Godine 1968. doktorira na Šumarskom od-

jelu Visoke tehničke škole u Zürichu. Godine 1960. izabran je za docenta na, danas Biotehničkom fakultetu Univerze u Ljubljani; od 1966. godine je izvanredni a od 1971. redovni profesor uzgajanja šuma.

Čast zaslužnog profesora dr. Mlinšku dodijeljen je na osnovu prijedloga Znanstveno-pedagoškog vijeća Šumarskog odjela Biotehničkog fakulteta, jer je

- velik njegov doprinos šumarskoj znanosti,
- jer su posebne njegove zasluge za suvremeni šumarski studij i odgoj vrhunskih kadrova,
- također su posebne njegove zasluge za stalnu izobrazbu šumarskih stručnjaka u praksi te

— zbog afirmacije slovenskog šumarstva u svijetu.

Iz opširnog obrazloženja Prijedloga izdvajamo, da su temeljni osnov suvremenog uzgajanja šuma za njega ne samo sastojine nego i cjeline šumskog ekološkog sistema te da treba voditi računa o mogućnostima djelovanja nepredvidljivih utjecaja na šumski ekosustav, da je predavao na stranim šumarskim fakultetima, a kao predsjednik IUFRO-a, imao je mogućnost objedinjavanja šumarskih istraživanja u Svijetu i organizirati 18. kongres IUFRO-a s temom »Šumarske znanosti u službi čovječanstva«, koji je 1986. godine održan u Ljubljani ekskurzijama izvan Slovenije, tj. i u Hrvatskoj.

2. Danas zapadnoeuropske zemlje i financijski pomažu privatne šumoposjede za pošumljivanje i njegu šuma (v. npr. Š. I. 1993. str. 58.). Opravdanje takvog financiranja iz državnih sredstava nalazi se u činjenici, što danas sve više dolaze do izražaja koristi šume samim njenim postojanjem tj. svim državljanima a ne samo vlasniku u vidu prihoda od drva. Blizu pola milijuna ha privatnih šuma u Hrvatskoj nameće potrebu za aktivnijim zahvat i u privatne šume, pa je u tome zanimljiv i, u br. 01/1993. objavljen »Predlog sistema materijalnih subvencija za vlaganje u gozdove« Mag. Milana Šinka Biotehničkog fakulteta u Ljubljani. Takova poticajna ulaganja u šume Šinko dijeli na materijalne i nematerijalne. Materijalni poticaji su subvencije (u naravi — npr. sadnicama i u novcu krediti) beskametni, niskokamatni i subvenciranje dijela kamata te poreske olakšice; nematerijalni poticaji su savjetovanja i tehnička pomoć. Za ostvarenje sličnih akcija kod nas, u Hrvatskoj, nužno bi bilo osnovati »službu« tj. uposliti šumara koji bi se najprije morao upoznat sa stvarnim stanjem potom predložiti mje-

re i načine i brinuti se da se predviđene mjere i ostvaruju.

U istom broju objavljen je i tekst Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo te Biotehniške fakultete Oddelka za gozdarstvo SLOVENSKI JAVNOSTI, SLOVENSKIM KMETOM, PREDVSEM PA SLOVENSKI POLITIKI povodom nekih članaka, posebno »s politiziranih kolegov... Zagožena, Podobnika i Omana... (zbog) destruktivno političnog« napada na šumarsku struku.

Stanje seljačkih šuma u Hrvatskoj ne zadovoljava što dokazuje i prosječna drvena masa po ha od 73 m³ prema 207 m³ u državnim šumama. Samo u tri područja veća je od 100 m³: u Bilogorsko-podravskom 115 m³, u Kordunsko-pokupskom 137 m³ i u Goransko-primorskom 138 m³. Takovo stanje zahtijeva intervencije počam od poduke šumovlasnika o osnovama uzgajanja i zaštite šuma do financijske pomoći. Jedan oblik pomoći je i poticajno smanjenje poreza o čemu su u Gozdarskom vestniku, br. 3/1993, prof. dr. I. Winkler i prof. dr. M. Kotar iznijeli svoj prijedlog. Uz dosadašnje mogućnosti neplaćanje poreza na šumu (zemljarinu) za zaštitne šume i one pod električnim dalekovodima (potpuna ili u slučaju smanjenja prihoda uslijed prirodnih nepogoda ili šteta (povremeno) predlažu i porezne olakšice u slučajevima:

- nabave šumske mehanizacije,
- za troškove ulaganja u šume (uzgajanja, zaštite, gradnje i održavanje šumskih cesta),
- za iznos vrijednosti služnosti,
- ulaganja u toplotnu izolaciju svoje stambene kuće,
- kada pošumi napuštenu poljoprivrednu površinu koliko je to u skladu s prostornim planom.

Oskar Piškorić

ZAPISNIK

26. sjednice UPRAVNOG ODBORA Hrvatskoga šumarskog društva održane 27. svibnja 1993. godine u Zagrebu.

Nazočni: Adam Pavlović, dipl. inž., mr. Božidar Pleše, Franjo Kolar dipl. inž., Edo Kalajdžić, dipl. inž., Davor Krakar, dipl. inž., Viktor Wolf, dipl. inž., mr. Vladimir Bogati, dr. Nikola Komlenović, Nadan Sirotić, dipl. inž., Slavko Šarčević, dipl. inž., dr. Mladen Figurić, Oskar Piškorić, dipl. inž., Slavko Horvatinović, dipl. inž., Ivan Maričević, dipl. inž., Vlatka Antonić i Branko Halapija, dipl. inž.

DNEVNI RED

1. Usvajanje Zapisnika 25. sjednice Upravnog odbora Hrvatskoga šumarskog društva.
2. Rasprava i usvajanje Izvješća i odluka o poslovanju za siječanj-ožujak 1993. godine.
3. Rasprava o pravovremenim pripremama za obilježavanje 150. obljetnice osnivanja Hrvatskoga šumarskog društva i 120. obljetnice izlaženja Šumarskog lista.
4. Problematika uređivanja podrumskih prostorija i dvorišta Šumarskog doma:
 - projektiranje
 - izvođenje
 - uvjeti...
5. Tekuća pitanja:
 - Kratko obrazloženje o pripremama za naše sudjelovanje na savjetovanju o Josipu Resselu u Portorožu.
 - Rasprava o mogućem racionalnijem korišćenju Velike i Male dvorane kao ČITAONICE za članove Hrvatskoga šumarskog društva.
 - Ukratko o sadržaju konačnog prijedloga ZAKONA o udruženjima građana
 - i druga...

Predsjednik Adam Pavlović, pozdravlja sve prisutne, konstatira da se na sjednici mogu donositi pravovaljane odluke i predlaže dnevni red na usvajanje.

Prihvaća se dnevni red kako je navedeno u pozivu za sjednicu.

Ad. 1.

Kratki osvrt na sadržaj Zapisnika 25. sjednice Upravnog odbora dali su Adam Pavlović i Ivan Maričević. U skladu stavova i zaključaka na toj sjednici i Programa rada obavljena je priprema za ovu (26.) sjednicu.

Zapisnik je usvojen bez primjedbi.

Ad. 2.

Vlatka Antonić, iznosi važnije podatke o poslovanju za razdoblje siječanj-ožujak 1993. godine. Posebnu pažnju skrenula je na dugovanja za Šumarski list i neplaćanje računa za poslovni prostor u Šumarskom domu korisnik — Tehnološki fakultet.

Ivan Maričević, ukratko je obrazložio zbog čega indeksi, kao pokazatelji uspješnosti poslovanja u sadašnjim uvjetima planiranja i ostvarivanja ne mogu bez posebnih analiza biti uvjerljivi — dovoljno jasni i objektivni. Tako na primjer stavka prihoda za Šumarski list označena je s indeksom 554.04 kao posljedica ispostavljanja računa početkom godine, a stavke prihoda po drugim osnovama kreću se s indeksom od 15—100 s tim da u tom razdoblju nije bilo ostvarenja prihoda po stavci 5. dotacija od Ministarstva znanosti, a svega s indeksom 15.34 označena je stavka 2. prihodi od izdavačke djelatnosti, što je posljedica radikalnijih promjena u organizaciji i poslovanju poduzeća »Hrvatske šume«.

Troškovi poslovanja također su označeni s velikim razlikama po pojedinim stavkama i kreću s indeksima od 2—83. Praktično sva kretanja troškova su pod kontrolom Stručne službe i pozitivno poslovanje kao i redovno održavanje Šumarskog doma ne može za sada biti ugroženo.

Ukupni prihodi za siječanj-ožujak 1993. godine ostvareni su s indeksom 100,40, materijalni rashodi s indeksom 46,23, a osobni rashodi s indeksom 39,39.

Nakon kraće rasprave prihvaćena su obrazloženja o uvjetima, rezultatima i ocjenama o uspješnosti i mogućim daljnjim pozitivnim kretanjima u ostvarivanju rezultata poslovanja (prihoda i rashoda).

Smatramo potrebnim napomenuti da se i u ovim okolnostima postižu zadovoljavajući poslovni rezultati, jer za razliku od Tehničkog centra za drvo, sadašnji korisnik toga i drugih poslovnih, prostora u Šumarskom domu Javno poduzeće »Hrvatske šume« redovno plaća račune i kroz druge oblike i zajedničke aktivnosti uspješno doprinosi pozitivnim rezultatima, koje ostvaruje Hrvatsko šumarsko društvo. Osim toga u posljednjih nekoliko godina povećani su prihodi zahvaljujući pripremama i uređenju tavanskih i podrumskih prostora, koji se do tada nisu racionalno koristili kao potencijalni poslovni prostori.

Branko Halapija, govori o izvedenim radovima na objektu »Šumarski dom« u 1993. godini.

Na proteklm sjednicama Upravnog odbora, nazočni članovi bili su redovito obaviještavani o predviđenim aktivnostima tokom 1993. g. na objektu »Šumarski dom«. Ovo je prilika da se upoznate s dosadašnjim realizacijama.

A — RADOVI NA KROVU — nakon razrađenog troškovnika i sprovedene licitacije za radove na izmjeni pokrova krovne plohe, odabran je izvođač radova »Krovorad« iz Zagreba. Trebalo je izvesti radove: zamjena dotrajalih eternit ploča na dvorišnoj strani Perkovićeve ul. kao i dvor. strana trga Mažuranića, također moralo se izmijeniti limeni opšav svih otvora i istaka na krovnim ploham, a provjeriti se moralo i nosivi dio krovne plohe.

Radovi su u potpunosti izvedeni, vrlo stručno i savjesno:

— ugovoreni radovi = 30,657.755.— HRD

— izvedeni radovi = 30,927.382.— HRD

B — UREĐENJE STOLARIJE II. KATA — izvode se radovi na popravcima stolarije II. kata s ulične strane i dvorišne strane, kao nastavak prošlogodišnje aktivnosti. Radovi su natječajem povjereni zadruzi »Solidarnost« iz Zagreba.

Ugovoreni su radovi u vrijednosti = 15,862.240.— HRD.

U ovom trenutku stolarsko-okivački radovi su pri završetku, a slijede ličilački radovi.

C — UREĐENJE DVORIŠTA — ovi radovi nisu posebno ugovoreni, već je sprovedeno detaljno čišćenje dvorišta unutar objekta, sve u sastavu radova na krovu.

Ad. 3. i Ad. 4.

Uvodna obrazloženja za ovu točku dnevnog reda — »Rasprava o pravovremenim pripremama za obilježavanje 150. obljetnice osnivanja Hrvatskoga šumarskog društva i 120. obljetnice izlaženja Šumarskog lista« iznijeli su Adam Pavlović, Ivan Maričević i Branko Halapija. U raspravi je sudjelovalo više članova Upravnog odbora.

Adam Pavlović, podsjeća prisutne da je na prošloj sjednici Upravnog odbora usvojen prijedlog da Stručna služba i predsjednik pripreme: teze — radni materijal za razpravu o razlozima i ciljevima koji se žele postići obilježavanjem spomenutih OBLJETNICA, te o potrebi da se izradi Nacrt PROGRAMA (okvirni) sa dinamikom utvrđivanja konkretnih poslova i zadataka. Sadržaje, uvjete i vrijeme predstavljanja ukupnih i posebnih znanstveno-stručnih ostvarenih vrijednosti u šumarstvu i preradi drva — na važnijim područjima razvoja i unapređenja temeljnih pretpostavki za život i opstanak šume i hrvatskog čovjeka na tlu slobodne i lijepe naše domovine Hrvatske, posebno razraditi.

Ivan Maričević, ispričava se što nije u pismenom obliku dostavio uz poziv za sjednicu određena pitanja — dileme na koja bi trebalo odgovoriti prije nego idemo u raspravu o konkretnim pitanjima — rješenjima koja bi nam osigurali moguće rezultate koje želimo postići obilježavanjem 150. i 120. obljetnice u 1996. godini.

Predlaže da usaglasimo važnije stavove kroz raspravu i to:

- Zašto već sada želimo (trebamo — moramo) organizirano pristupiti pripremama za obilježavanje i u kom opsegu treba koristiti dokumentaciju Hrvatskoga šumarskog društva od osnivanja 1846. godine samostalne šumarske sekcije u okviru Hrvatsko-slav. gospodarskog društva i 1876. g. osnivanjem Hrvatsko-slav. šumarskog društva, koje je sve do danas neprekidno djelovalo pod različitim nazivima. (1919. g. Hrv. šum. društvo, 1922. g. Jugosl. ..., 1940. Hrv. šum. društvo, 1946. Društvo inž. i tehn. NR Hrvatske ..., Savez inž. i tehn. šum. i drv. industrije Hrvatske).
- Zašto već sada pristupiti pripremama za izradu Programa — projekta sa naznačenim zadacima i dinamikom priprema i ostvarivanja.
- Koje stavove i odluke trebaju donositi organi — (Upravni odbor, Skupština) Hrvatskoga šumarskog društva neovisno, a koja pitanja treba s drugim zainteresiranim organizacijama institucijama rješavati.
- Hrvatsko šumarsko društvo, nosioc je cjelokupne organizacije za obilježavanje 150. i 120. obljetnice.

- Suorganizatori su:
 - Hrvatske šume — direkcija — uprave
 - Šumarski fakultet (šumarski i drvno-tehnološki odjel)
 - Šumarski institut Jastrebarsko
 - CROATIADRVO — poduzeća.
- Pokrovitelj: predložiti da to bude na najvišoj državnoj razini.
- HRVATSKO ŠUMARSKO DRUSTVO (1846.—1996.)

Pod tim radnim naslovom pripremati odgovarajuću dokumentaciju za pisanje knjige srednjeg formata do 300 stranica.
- ŠUMARSKI LIST — svečani broj posebno uređen, u kojem bi se objavili glavni govori — referati i svi važniji događaji koji obilježavaju i daju značaj OBLJETNICAMA.
- SKUPŠTINA HSD-a imenuje ODBOR za obilježavanje 150. i 120. obljetnice, prihvaća PROGRAM za obilježavanje obljetnica, sve odluke UPRAVNOG ODBORA verificira, po potrebi mijenja sadržaj ili ne potvrđuje.
- UPRAVNI ODBOR do godišnje SKUPŠTINE obavlja sve poslove i donosi odluke do imenovanja ODBORA za obilježavanje 150. i 120. obljetnice. I nakon toga usklađivati će posebne i ukupne aktivnosti između održavanja SKUPŠTINA.

Ivan Maričević, posebno se osvrće na radni materijal »PROSLAVA 150. GODIŠNJICE DJELOVANJA HRVATSKOGA ŠUMARSKOG DRUSTVA« i predlaže da se uz određene primjedbe i prijedloge prihvate polazišta za:

1. — Uređenje i nova namjena prizemnih prostorija HSD-a i
2. — Uređenje i nova namjena dvorišta »Šumarskog doma« i podruma.

Branko Halapija, ukratko obrazlaže i čita sadržaj kako slijedi:

Približavajući se godišnjici djelovanja HSD-a, zamisao je glavnog koordinатора Društva, da se do tog svečanog čina sprovede u djelatnost novi način djelovanja Društva, a također sprovede u izvedbu neki projekti koji bi dali veći značaj 150. godišnjici.

U svezi toga, u daljnjem tekstu biti će pojašnjena ta zamisao, koja se ograničava u ovom tekstu samo na objekt »ŠUMARSKI DOM« u Zagrebu. Projekt za realizaciju je slijedeći:

- 1 — Uređenje i nova namjena prizemnih prostorija HSD-a
- 2 — Uređenje i nova namjena dvorišta »Šumarskog doma«.

Da bi gornje predložene zamisli imale punu vrijednost i djelovanje, potrebno je dovršiti u istom roku neke započete projekte — odnosno započete realizacije, a to su:

- a — uređenje podruma do trga Mažuranića za KLUB ŠUMARA.
- b — uređenje i smještaj arhive HSD-a, podrum do Vukotinovićeve
- c — uređenje ostalog dijela podruma koji su preuzele »HRVATSKE ŠUME« do Perkovićeve i dijela Vukotinovićeve
- d — uređenje pročelja dvorišta objekta »Šumarski dom«.

Potrebno je naglasiti, da sve gore navedene projekte ili ideje mogu se vršiti postepeno — etapno ili sve zajedno ovisno o načinu realizacije i pritjecanju sredstava, ali moraju se završiti do 1996. godine.

1 — UREĐENJE I PRENAMJENA PRIZEMNIH PROSTORIJA HSD-a

U sklopu sadašnjih prostorija HSD-a a to su tajništvo HSD-a i uredništvo lista »Šumarski list«, predviđaju se ovim projektom nove aktivnosti. U tom prizemnom dijelu pokušati će se riješiti i organizirati rad čitaonice, klubske prostorije, sa-stanci, čajna kuhinja, sanitarni čvor i tajništvo šumarskog Društva.

ČITAONICA prema ovoj zamisli bila bi otvorenog tipa. Osim dnevnog tiska ovdje će se moći čitati i tjednici kao i sva stručna literatura. Prijedlog je, osim domaćeg tiska u čitaonici će se moći čitati i strani tisak.

Prostorija čitaonice imala bi funkcionalnu podjelu, jedan dio bio bi predviđen za čitanje dnevnog i tjednog tiska a drugi dio čitaonice predviđen je za stručnu literaturu.

Čitaonica će zauzimati prostor sadašnje velike dvorane, naravno uz preinaku i rješenje koje zahtijeva taj prostor (razmještaj stolova, rasvjete itd.).

KLUBSKA PROSTORIJA SUMARA je prostorija vezana uz čitaonicu, samo sada bi klub radio sve dane u tjednu ili prema interesu članova društva. Klub služi za sastanke članova društva, razgovor, druženje, diskusije i sl.

PROSTORIJA za sastanke je zatvorenog tipa, služi samo za sastanke i okupljanje uz određenu temu. Može se nazvati da je to rad po određenim sekcijama društva.

ČAJNA kuhinja riješila bi se u sklopu sadašnje lokacije male čajne kuhinje.

GARDEROBA mora se pronaći prostor, vjerojatno prostorija uz ulaz.

TAJNIŠTVO društva kao i izdavanje ČASOPISA zadržale bi se dosadašnje prostorije.

2 — UREĐENJE DVORIŠTA I PRENAMJENA

Za svečanu godišnjicu HSD-a predviđa se uređenje dvorišnog prostora, koji se nalazi unutar objekta »Šumarski dom«. Taj je prostor za sada neuređen, ne služi određenoj namjeni te se može reći da je to zapostavljen i zanemaren prostor.

Dvorišni prostor opasuje objekt s tri strane, a sa sjeverne strane odijeljen je od susjeda 2,5 m visokom ogradom od opeke. Veličina dvorišta 15/20 m nepravilnog oblika.

Buduće uređenje dvorišta zahtijeva potpuno čišćenje istog — uklanjanje stabala i rušenje postojećih drvarnica.

Prilaz u dvorište omogućio bi se centralnim stubištem kao i putem pomoćnih stubišta objekta sve s razine podruma.

Prema zamisli dvorište treba riješiti za više namjena, a to znači uređen otvoren prostor omogućio bi okupljanje ljudi prilikom određene svečanosti, slušanje komornog koncerta, recitala, manjih igrokaza i ostvarenje izložaba na otvorenom. U svakodnevnom korištenju (za lijepog vremena) omogućeno je čitanje, sjedenje i razgovor na otvorenom prostoru umjesto u čitaonici. Taj prostor dijelom bi koristili gosti ART CLUBA kao i ostali korisnici uređenog podrumskog prostora.

Rješenje prostora kao i namjena bilo bi riješeno na način da podsjeća da se u ovom objektu nalazi društvo šumara i prijatelji. Nadalje rješenje mora prikazati i spomenički značaj šumarskog društva kao jedne od cehovskih udruga.

Prostor dvorišta bio bi raspodijeljen na nekoliko funkcionalnih vrijednosti.

Uz objekt — Perkovčeva i Mažuranićev trg, omogućeno je sjedenje gostiju za potrebe restorana i kluba, središnji pristup glavnim stubištem razdjeljuje prostor na dva dijela i naglašava glavnu os. U toj osi riješiti će se i spomenički sadržaj. Za potrebe recitala i scenskih događanja na sjevernoj strani postavljena je bina-scena (tada je ostali prostor namješten za sjedenje). Nova namjena dvorišta kao i uređenje cijele plohe nije dovoljno samo za sebe tj. da bi prostor dobio punu vrijednost i kvalitetu na samom objektu morati će se izvesti radnje koje su i prije bile zamišljene, a to su: uređenje dvorišnog pročelja, specijalno uređenje visine pročelja podrumске visine, izmjena prozora na podrumskom dijelu, izmjena vratiju, urediti ulaze i izlaze, rješenje rasvjete, ozvučenje, gromobran objekta.

MATERIJALI za uređenje — zidna obloga podruma u kamenu, ploha dvorišta u kamenu i prefab. beton. kockama, bina od betona, drva ili kamena, fontana-kamen i voda, nadstrešnica — drvo, šindra, spomenički sadržaj — drvo, kamen, zelenilo.

Nakon uvodnih napomena A. Pavlović, poziva prisutne da sudjeluju u raspravi i da svojim mišljenjem i prijedlozima pozitivno utječu na pravovremenu i svrsishodnu pripremu, kako bi u tijeku izrade PROGRAMA i konkretnih projekata što uspješnije organizirali obilježavanje naših OBLJETNICA.

1. Oskar Piškorić, smatra da je potrebno neke zadatke u što kraćem vremenu utvrditi i odrediti nosioce pojedinih zadataka, za pisanje POVIJESTI HRVATSKOG ŠUMARSKOG DRUŠTVA (1846—1996), te referata, s priložima o šumarstvu i preradi drva u proteklim karakterističnim razdobljima i mogućim razvojnim ciljevima u budućnosti, koji će se zasnivati na spoznajama šumarske znanosti, struke, prakse i ukupnog utjecaja određenih organa i organizacija u različitim državnim uređenjima na tlu hrvatske u proteklih 150 godina.

Na pitanja koja se odnose na pripreme za održavanje svečane sjednice, stručne i slične skupove za PROSLAVU — obilježavanja tih obljetnica nije potrebno već sada utvrđivati neposredne zadatke i njihove izvršioce, to treba učiniti svakako prema PROGRAMU koji će se donijeti na godišnjoj Skupštini Hrvatskoga šumarskog društva, koju planiramo održati u četvrtom tromjesečju ove godine.

Podsjeća prisutne, da su agronomi prije dvije godine obilježili 150. obljetnicu Hrvatsko-slavonskoga gospodarskog društva koje je osnovala skupina privrednika i uglednika Hrvatske, a među njima bio je određeni broj šumara, koji su 26. prosinca 1846. godine u okviru toga društva osnovali ŠUMARSKU SEKCIJU.

2. Slavko Šarčević, slažem se s prijedlozima da se odmah pristupi izradi odgovarajućih pisanih materijala, kako bi pravovremeno osigurali sredstva i sve što je potrebno za tiskanje knjige — monografije o povijesti Hrvatskoga šumarskog društva, svečanog broja Šumarskog lista i drugih dokumenata. Za te poslove potrebno je angažirati naše istaknute stručnjake — članove i koristiti posebna znanja i iskustva u dosadašnjem razvoju.

3. Božo Pleše, danas ne treba ići u detalje, slažem se da se pristupi pripremi za pisanje povijesti Hrvatskoga šumarskog društva i da se PROGRAM za obilježavanje 150. obljetnice o osnivanju HŠD-a i 120. obljetnice izlaženja Šumarskog lista utvrdi i donese na godišnjoj skupštini. Mislim da treba računati sa troškovima koji će biti dosta visoki, no to nebi smio biti problem, jer to je veliki događaj za našu struku pa i Hrvatsku u cjelini.

4. Nadan Sirotić, postavio je pitanje, da li ćemo našu stručnu organizaciju prilagoditi ustrojstvu županija i predlaže da u skladu ukupnih aktivnosti odgovorimo na to pitanje.

5. Nikola Komlenović, ne može biti rasprave o tome, da li ići na obilježavanje već samo kako što uspješnije obaviti pripreme za taj veliki događaj. Treba odmah pristupiti izradi Programa, koji bi između ostaloga obuhvatio pripreme za:

- svečanu sjednicu
- pisanje određenih materijala...
- podjelu priznanja
- postavljanje pomen ploča i...
- postavljanje izložbe
- prigodne manifestacije
- uređenje dvorišta, zgrade,
- i dr.

6. Mladen Figurić, ovo razdoblje u kojem ćemo obavljati pripreme za ove obljetnice treba maksimalno koristiti za promidžbu i afirmaciju istaknutih znanstvenika — stručnjaka i našu struku. Potrebne su posebne akcije za gradnju Šumarskog fakulteta, muzeja i adaptaciju postojećih objekata i po potrebi njihovu prenamjenu.

Prihvaćen je prijedlog da u ovoj fazi priprema, UPRAVNI ODBOR samostalno donosi potrebne odluke, koje će Skupština HSD-a verifikirati eventualno promijeniti.

Zadužuje se radna grupa u sastavu Pavlović, Prpić, Figurić, Horvatinović i Maričević da obavljaju određene pripreme za aktivnosti između održavanja sjednica Upravnog odbora a u skladu uvodnih izlaganja i objašnjenja, rasprava, iznijetih mišljenja i prijedloga za obilježavanje 150. obljetnice od osnivanja HSD-a i 120. obljetnice izlaza Šumarskog lista. Također su prihvaćena polazišta za izradu dokumentacije i realizacije zadataka u cilju uređenja i nove namjene prizemnih prostorija, podruma Šumarskog doma i dvorišta.

Pod ovim točkama dnevnog reda nakon kratkog obrazloženja A. Pavlovića i I. Maričevića vodila se je rasprava o podrumskom prostoru do Trga Mažuranića, koji se je trebao urediti prema ugovoru između HSD-a i »ART CLUBA«.

Naš odvjetnik Igor Hrabar uputio je pismo gospodinu Francu Kaučiću 24. svibnja 1993. godine s tim da u roku 30 dana preda taj neuređeni prostor, jer nije ispunio obveze po ugovoru. Također ga je upozorio da ćemo pokrenuti postupak pred nadležnim sudom u Zagrebu.

U raspravi su sudjelovali Edo Kalajdžić, Davor Krakar, Nikola Komlenović... i nakon toga prihvaćen je prijedlog da se odgodi donošenje odluke do slijedeće sjednice Upravnog odbora.

Ad. 5.

Ivan Maričević, ispričao je prof. dr. Branimira Prpića, što iz opravdanih razloga ne prisustvuje ovoj sjednici, pa umjesto njega obavještava Upravni odbor da se pripreme za savjetovanje o Resselu, koje će se održati 23. i 24. rujna u Portorožu uglavnom uspješno obavljaju. Prema dogovoru s predstavnicima naših šu-

marških i drvnotehnoloških organizacija određeni broj stručnjaka sudjelovat će u radu na tome skupu.

Prihvaćen je prijedlog da predsjednik i tajnik kao i naši članovi zaduženi za izradu referata — izlaganja sudjeluju u radu savjetovanja na teret Hrvatskoga šumarskog društva.

U Šumarskom listu broj 3—5/93, data je obavijest o toj međunarodnoj aktivnosti.

— Prihvaćen je prijedlog da se pristupi izradi Programa — odgovarajuće dokumentacije, i potrebna obrazloženja o racionalnijem korišćenju Velike i Male dvorane u prizemlju, a u skladu ukupnih dugoročnijih rješenja poslovnih prostora u Šumarskom domu.

— Nakon kratkog obrazloženja **KONAČNOG PRIJEDLOGA ZAKONA O UDRUŽENJIMA GRAĐANA** kojega donosi Sabor Republike Hrvatske prihvaćen je prijedlog da se obavljaju preliminarne pripreme za izradu **STATUTA Hrvatskoga šumarskog društva** i da se u jesen organizira **IZBORNA SKUPŠTINA HŠD-a**.

Primljeno je na znanje da je naše glasilo Šumarski list referirano u najznačajnijim institucijama.

Zapisnik sastavio:
Ivan Maričević, dipl. inž., v. r.

Predsjednik Upravnog odbora:
Adam Pavlović, dipl. inž., v. r.

PISCIMA NEKROLOGA

Prigodom proslave 130. godišnjice Hrvatskog šumarskog društva i 100. godišnjice neprekidno izlaženje Šumarskom lista Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske odao je posebno priznanje 189-orici šumara i drvara te za 75 organizacija. Iskaz o odlikovanju objavljen je u Šumarskom listu br. 1—2/1977., str. 98—101.

Prema tome, ako pisac nekrologa nema drugih izvora o priznanjima pokojniku za njegov stručni, a i ostali javni rad, od šumarske struke može naći u navedenom Iskazu.

ANTE LOVRIC
dipl. ing. šumarstva
(1904—1993.)



U srijedu 17. ožujka 1993., prestalo je kucati plemenito i veliko srce čovjeka koji je obilježio jednu epohu u hrvatskom šumarstvu i postao dijelom njegove povijesti. Iz naše sredine otišla je osoba iznimne energije i velikih organizatorskih sposobnosti, vizionar koji je bio stalno ispred svog vremena. Otišao je rukovoditelj koji je u svim, posebno onim najtežim trenucima, pronalazio najbolja rješenja i stalno vukao naprijed.

Na njegovom ispraćaju na Mirogoju, dana 22. ožujka 1993., uz porodicu, rodbinu i prijatelje, okupio se i velik broj šumarskih stručnjaka.

U ime Hrvatskog šumarskog društva od njega se oprostio ing. Vladimir Špoljarić, a ispred djelatnika Šumarskog instituta, Jastrebarsko, ravnatelj Instituta dr. Joso Gračan.

Ante Lovrić rodio se 16. rujna 1904. godine u Novalji na otoku Pagu. Diplomirao je na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu u Zagrebu 1929. godine. Do 1945.

godine radio je kao kotarski referent, upravitelj šumarije i taksator. Poslije Drugog svjetskog rata, referent je za iskorištavanje šuma u Ministarstvu poljoprivrede i šumarstva u Zagrebu, ravnatelj Šumskog gospodarstva Sušak, načelnik Planskog odjela Ministarstva šumarstva Hrvatske i član Privrednog savjeta Hrvatske. 26. ožujka 1958. godine postavljen je za ravnatelja Instituta za šumarska i lovna istraživanja u Zagrebu. Uspješno sređuje financijsko stanje Instituta, a tematske zadatke prilagođava zahtjevima i potrebama prakse. Daje poseban poticaj i doprinos razvoju i unapređenju tipoloških, naročito klimatoloških istraživanja. Na toj je dužnosti ostao do 1. siječnja 1961. godine kada je postavljen za ravnatelja Zavoda za četinjare. Zajedno sa akademikom Mirkom Vidakovićem i dipl. ing. Franjom Kneblom, lokaciju za laboratorijske objekte i rasadnik pronalazi u Jastrebarskom. Okuplja mladi kadar koji nije bio opterećen predrasudama, ali i bez ikakvog iskustva u znanstvenoistraživačkom radu. Obećava samo rad, napore i odricanja. Sve organizacijske poluge drži čvrsto u svojim rukama tako da ubrzo na jaskanskim ledinama niče jedan od najljepših i najmodernijih šumarskih instituta u ovom dijelu Europe. Taj je Institut svojim suradnicima široko otvorio vrata ne samo u Europu već i svijet. Gotovo da nije bilo stranog šumarskog stručnjaka koji je došao u Hrvatsku, a da nije posjetio Jastrebarsko. Tako je Šumarski institut pronio glas Jastrebarskog i domovine nam Hrvatske širom svijeta, te postao sastavnim dijelom svjetske šumarske baštine.

Kao ravnatelj bio je strog, ali iznimno pravedan i human. Krasile su ga visoke ljudske i moralne kvalitete. Uvijek

je nalazio lijepu riječ i razumijevanje za sve naše probleme. Iz njega je zračio optimizam, a na teškoće se nije obazirao. Stalno nas je kontrolirao i gurao naprijed govoreći da se samo preko trnja može stići do zvijezda. Bio je veliki esteta, čovjek široke kulturne i temeljite naobrazbe, čije je osnove stekao zajedno sa svojim prijateljem i dugogodišnjim suradnikom akademikom Anićem u senjskoj gimnaziji. Obojica su bili izuzetne i snažne, ali na prvi pogled suprotne ličnosti. Oni su se, međutim, savršeno dopunjavali. Sa akademikom Mirkom Vidakovićem za ustrojstvo Instituta nalazili su uzore u najboljim šumarskim institutima u Europi i Americi. Osnova uspjeha bio je po njima rad, sposobnosti i moderna oprema. Najveći dio te opreme i danas je u funkciji. Ing. Ante Lovrić bio je u svojstvu ravnatelja obaju Instituta toliko zauzet organizacijskim pitanjima da se nije dospio udubljivati u probleme znanstvenoistraživačkog rada. Nije se imao sreće baviti svojom specijalnošću, kao svi ostali njegovi suradnici. Unatoč toga pokazao je izniman smisao za istraživački rad što proizlazi iz njegovih izvješća sa brojnih studijskih putovanja, te znanstvenih i stručnih radova.

Kontakti sa stranim ekspertima, te proučavanje strane literature bili su mu olakšani budući da je dobro govorio engleski, njemački i talijanski.

Njegove hrabre ideje nisu bile uvijek shvaćene već su nailazile na otpore. Međutim, svi oni koji su ih prihvaćali i mogli slijediti ubrzo su spoznali da su one ispravne i da najkraćim putem vode do cilja.

Našeg ravnatelja nismo ispratili s tugom i suzama, već uzdignuta čela, ponosni što smo bili njegovi suradnici. Neobično smo zadovoljni što smo u njegovo djelo ugradili i dio sebe. Iza njega ostaje moderan Institut, brojni rasadnici, deseci tisuća hektara kultura i očuvanih šuma.

Umjesto suza i plača zaželjeli smo mu da ga na vječni počinak prate valovi Nov-

ljanskog mora, cvrkut ptica, šum bori-vih kultura i stoljetnih hrastova, a da njegov put u šumarsku vječnost bude posut slojem mekih iglica i latica prvih proljetnih cvjetova.

Za sve ono što je ing. Lovrić učinio za naš Institut, struku i domovinu nam Hrvatsku, neka mu je vječna slava i hvala.

BIBLIOGRAFIJA

a) Studijski radovi

1. **Present conditions and more important occuring in Yugoslavian silviculture.** Međunarodni seminar, Prag 1956.
2. **Uzgoj i selekcija topola u Italiji** (sa I. Herpkom), Topola, br. 9, 1959.
3. **Plantažni uzgoj topola u Italiji** (sa I. Herpkom), Topola, br. 9, 1959.
4. **Problemi očetinjavanja u Jugoslaviji.** Savjetovanje povodom 100-godišnjice proslave šumarske nastave, Zagreb, 1960.

b) Stručni radovi

5. **Opći pregled šumarskih prilika u SAD** — Školstvo, Organizacija šumarske službe i znanstvenoistraživački rad. Izvješće grupe šumarskih stručnjaka sa puta po SAD, Beograd 1953.
6. **Šumarstvo NR Hrvatske.** Razvoj šumarstva i drvne industrije Jugoslavije 1945.—1956. g., Beograd 1959.
7. **Izvještaj o poslovanju Instituta za šumarska i lovna istraživanja NRH za 1958. godinu.** Obavijesti Instituta, Zagreb 1959.
8. **Plan i program radova Instituta za šumarska i lovna istraživanja za 1959. godinu,** Zagreb 1959.
9. **Uputstva za osnivanje rasadnika četinjača ubrzanog rasta,** Zagreb 1960. (rukopis predan Jug. savjetodavnom centru za poljoprivredu i šumarstvo).

10. **Privremena uputstva (Podsjetnik) za osnivanje produkcionih četinjača brzog rasta s poljoprivrednim međukulturama**, Zagreb 1960. (rukopis predan Jug. savjetodavnom centru za poljoprivredu i šumarstvo).
11. **Sjeme i rasadnička proizvodnja četinjača ubrzanog rasta**, Jastrebarsko 1960. (rukopis).

c) **Recenzije i prijevodi**

12. Koristeći talijanski časopis »Monti e boschi« napisao »Četinari brzog rasta«. Jug. savjetodavni centar za poljoprivredu i šumarstvo, br. 17, 1958.
13. **Zelena duglazija u njenoj postojbini**. Prijevod sa talijanskog rada A. Pa-

varia. Jug. savjetodavni centar za poljoprivredu i šumarstvo, br. 24, 1960.

14. **Četinari — južnoafričke metode uzgoja** (sa Ž. Hajdinom). Prijevod knjige N. E. Hiley: Conifers — South African methods of cultivation. Jug. savjetodavni centar za poljoprivredu i šumarstvo, 1960.

d) **Kao umirovljenik izradio u rukopisu:**

15. Priručnik: **Uzgoj i njega pojedinih vrsta cvijeća, ukrasnog raslinstva i ukrasnog grmlja**. Klasifikacija cvjetnih kultura, razmnožavanje cvjetnog i ostalog materijala.

Dr. Nikola Komlenović i dr. Joso Gračan

BORIS REGENT
dipl. ing. šumarstva
(1918—1993.)



U Rijeci je 24. 4. 1993. godine nakon duge i teške bolesti umro naš umirovljeni kolega Boris Regent, dipl. ing. šumarstva, direktor Zavoda za kontrolu šum-

skog sjemena u Republici Hrvatskoj i rukovoditelj Odjela za oplemenjivanje šumskog drveća i sjemenarstvo šumarskog instituta, Jastrebarsko.

Na ispraćaju na vječni počinak na Trsatskom groblju nazočni su bili djelatnici Šumarskog instituta Jastrebarsko, kao i njegovi nekadašnji i najbliži suradnici na poslu, a u ime Šumarskog instituta se od pokojnika oprostio ravnatelj dr. Joso Gračan.

Kolega Boris je rođen 15. listopada 1918. godine u Divači — općina Sežana. Na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu u Zagrebu diplomirao je 1946. godine, te od tada do 1949. godine radi na području Istre i Hrvatskog Primorja. Godinu iza toga djelatnik je Saveznog instituta za pošumljivanje i melioraciju krša u Splitu. Od 1950. do 1975. godine suradnik je Instituta za eksperimentalno šumarstvo JAZU u Zagrebu. Dvije godine iza toga radi u Institutu za šumarska i lovna istraživanja u Zagrebu. U međuvremenu rađa se zamisao o organiziranju istraživačkog i operativnog rada na šumskom

sjemenarstvu koja je i ostvarena 1. svibnja 1959. godine, osnivanjem Zavoda za kontrolu šumskog sjemena u Hrvatskoj sa sjedištem u Rijeci.

Kolega Regent imenovan je za ravnatelja Zavoda na kojem položaju ostaje do 31. prosinca 1973. godine. Godine marljivog i savjesnog rada inž. Regenta i njegovih suradnika nisu prošle nezapaženo, te je inž. Regent sa suradnicima dobio nagradu grada Rijeke za 1968. godinu. 1974. godine Zavod za kontrolu šumskog sjemena se udružuje sa Institutom za šumarska i lovna istraživanja Zagreb i Institutom za četinjače u Jastrebarskom u Šumarski institut, u kojem inž. Boris Regent vodi Odjel za oplemenjivanje šumskog drveća i sjemenarstva do kraja svog djelovanja tj. do sredine 1982. godine kada odlazi u mirovinu. U tom vremenu obavlja mnoge odgovorne dužnosti u Institutu, Znanstvenom vijeću i Vijeću istraživača i komisijama, zatim i u komisijama na Saveznoj i Republičkoj razini vezanim za poslove šumskog sjemenarstva od zakonskih propisa do standarda. Također sudjeluje na mnogim skupovima u zemlji i inozemstvu.

Sa grupom suradnika vršio je istraživanja vezana za utvrđivanje kvalitativnih osobina šumskog sjemena domaćih i stranih vrsta drveća i definiranja metoda gospodarenja sa sastojinama čija je namjena proizvodnje kvalitetnog šumskog sjemena. Objavio je knjigu »Šumsko sjemenarstvo« (2 izdanja) i 39 znanstvenih i stručnih radova.

BIBLIOGRAFIJA

MUCALO, VITOMIR, REGENT, BORIS. Ispitivanja o mogućnostima i ispravnosti upotrebe biokemijske metode (tetrazol, indigokarmin) za određivanje vitaliteta sjemena obične jele (*Abies alba* Mill.) i himalajskog cedra (*Cedrus deodara* Laws.) Zagreb 1968. Izdanje Poslovnog udruženja šumsko privrednih organizacija, Zagreb, 1–29.

MUCALO, VITOMIR, REGENT, BORIS. Određivanje vitaliteta sjemena nekih vrsta četinjača topografskim metodama (alepski, brucijski i crni bor).

REGENT, BORIS. Prilog poznavanju uzgoja biljaka iz ploda pitomog kestena i maruna, Zagreb, 1954.

REGENT, BORIS. Pojava letalnih tipova biljaka kod hrasta medunca (*Quercus lanuginosa* Thuill.), Zagreb, 1954. Anali Instituta za eksperimentalno šumarstvo JAZU.

REGENT, BORIS. Prijedlog normi za kvalitetu i ispitivanje sjemena šumskog drveća i grmlja listača, Beograd, 1957. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u šumarstvu.

REGENT, BORIS. Gospodarenje u listopadnim primorskim šumama nizinskog uzgoja i njihovo melioriranje, Zagreb, 1958.

REGENT, BORIS. Sjemenske baze četinjača i listača u SR Hrvatskoj Zagreb, 1963. Izdanje Poslovnog udruženja šumsko privrednih organizacija.

REGENT, BORIS. Nova, brza metoda određivanja klijavosti hrastova žira u klijalici na podlozi, od filter-papira, Zagreb, 1966. Izdanje Poslovnog udruženja šumsko privrednih organizacija.

REGENT, BORIS. Uputstva za izbor, izdavanje i bonitiranje prirodnih šumsko-sjemenskih objekata, Zagreb, 1968. Bilten 6.

REGENT, BORIS. Određivanje vitaliteta sjemena obične jele (*Abies alba* Mill.) i himalajskog cedra (*Cedrus deodara* Laws.) metodom rastezanja eksplantiranih embriona, Zagreb, 1968. Izdanje poslovnog udruženja šumsko privrednih organizacija.

REGENT, BORIS. Tehničke upute za ispitivanje kvalitete i zdravstvenog stanja šumskog sjemena, Zagreb, 1970.

REGENT, BORIS. Šumsko sjemenarstvo, Zagreb, 1972. Izdanje Poslovnog udruženja šumsko privrednih organizacija 1960.

REGENT, BORIS. Njega i genetska melioracija objekta za proizvodnju normalnog šumskog sjemena, Osijek, 1974. Informativni bilten — Šumsko-privredno poduzeće Slavonska šuma.

REGENT, BORIS. Šumsko sjemenarstvo u SR Hrvatskoj, stanje i problematika, Beograd, 1978. Jugoslavenski poljoprivredno-šumarski centar 10–20. Savjetovanje o proizvodnji, doradi, uskladištenju i uvozu šumskog sjemena, Mengeš.

REGENT, BORIS. Šumsko sjemenarstvo, Beograd, 1980. Jugoslavenski poljoprivredni šumarski centar. Dokumentacija za tehnologiju i tehnike u šumarstvu, 79.

REGENT, BORIS, MUCALO, VITOMIR. Mogućnosti i način konzerviranja sjemena obične jele (*Abies alba* Mill.), Zagreb, 1964. Izdanje Poslovnog udruženja šumsko privrednih organizacija.

REGENT, BORIS, MUCALO, VITOMIR. Stimuliranje klijavosti i energije klijanja sjemena obične jele i zelene duglazije prethodnim tretiranjem, Beograd, 1966. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u šumarstvu, 54.

REGENT, BORIS, MUCALO, VITOMIR. Ispitivanje o mogućnosti vitaliteta sjemena *Fraxinus* spp. i *Acer* spp. metodom sposobnosti rastezanja eksplantiranih embriona, Zagreb, 1967. Izdanje Poslovnog udruženja šumsko privrednih organizacija, 1–24.

REGENT, BORIS, MUCALO, VITOMIR. Prilog poznavanju čistoće, apsolutne težine i metoda za određivanje klijavosti sjemena zelene duglazije, lijeske, crnog graba i obična juna drva, Zagreb, 1968. Izdanje Poslovnog udruženja šumsko privrednih organizacija.

REGENT, BORIS, MUCALO, VITOMIR. Kvalitativna svojstva sjemena obične jele u odnosu na sušenje. Istraživanje uzroka i posljedica sušenja prirodnih jelovih suma u SR Hrvatskoj, Zagreb, 1957. Radovi 23, 115–125.

Ne manje značajan je bilo organiziranje šumskog sjemenarstva u našoj zemlji, od izbora najboljih dijelova prirodnih sastojina za proizvodnju kvalitetnog šumskog sjemena, do propisivanja dugoročnih i kratkoročnih mjera gospodarenja s čim u svezi je, za njegova djelovanja, napravljen veliki broj elaborata za priznate sjemenske sastojine.

Kroz nekadašnji Zavod i uz savjestan rad njegovih djelatnika za više od tridesetak godina rada prošle su velike koli-

čine uzoraka šumskog sjemena iz nizinskih sastojina hrasta lužnjaka, zatim sastojina jele i smreke naših dinarida do mirisnih šuma primorskih borova mediterana za koje je napisano više od trideset tisuća primjeraka dokumenata itd.

Diljem lijepe nam naše domovine nema šumarije u kojoj nije poznata djelatnost i rad kolege Borisa i nekadašnjeg Zavoda za kontrolu šumskog sjemena, te je nama — njegovim nasljednicima os-

tala još veća obveza za nastavak njegove pionirske djelatnosti. Dragi kolega Boris, neka Vam ova kamenita mediteranska Trsatska gruda pruži pod ovim čempresima vječni smiraj.

Za sve što je naš dragi kolega Boris učinio za razvoj hrvatskog šumarstva i znanstvenoistraživačkog rada, neka mu je vječna slava i hvala.

Mr. Karmelo Poštenjak

IVAN HRSKA
dipl. inž. šum.
(1907—1991)

Naš dragi kolega Ivan — Ivo H r s k a napustio nas je 7. listopada 1991. godine u Karlovcu u kojem je i rođen 27. prosinca 1907. godine. Umro je u vrijeme kada je na mladu Hrvatsku državu napadala tadanja jugoslavenska armija a od kojih nije bio pošteđen ni Karlovac. Tako je i posljednji ispraćaj pokojnog Ive na karlovačkom groblju Dubovac obavljen pod prijetnjom topovskih i inih hitaca te se na groblju uz kćerku gđu Pleško našla tek skupina njegovih bivših kolega i suradnika iz Šumskog gospodarstva, sada Uprave šume, u Karlovcu a nad otvorenim grobom zahvalio se na njegovom radu i u ime kolega oprostio Mr Ivan Mr z l j a k, upravitelj Uprave šuma Karlovac.

Kolega Hrska u Karlovcu je završio, osnovnu školu i gimnaziju, a šumarstvo na Gospodarsko-šumarskom fakultetu u Zagrebu apsolvirao je 1930/31. šk. godine. S radom u struci počeo je tek 1. ožujka 1935. godine u taksaciji Brodske imovne općine u Vinkovcima odakle je nakon godinu i mjesec dana premješten Đurđevačkoj imovnoj općini za upravitelja Šumarije Novigrad. Pred kraj 1940. godine premješten je za kotarskog šumarskog re-

ferenta u Karlovcu na kojoj dužnosti ostaje do kraja listopada 1942. godine kada je postavljen za upravitelja Šumarije u Novoj Gradiški, tada već podržavljene istoimene imovne općine. Na toj dužnosti dočekao je i kraj drugog svjetskog rata, a za Hrsku to je početak čestih premještanja i na različite dužnosti.

Prvo premještanje glasililo je za upravitelja šumskih manipulacija u Okučanima i u Donjem Rajiću da već 1. siječnja 1946. godine nastupa dužnost upravitelja Manipulacije u Đurđencu. Dva mjeseca, studeni i prosinac, 1946. godine radi kao referent u ZEMŠUMPOH-u u Karlovcu (Zemaljskom šumskom poduzeću Hrvatske) u Karlovcu a zatim do kraja mjeseca travnja 1947. godine kao šumarski referent u Kotarskom narodno-oslobodilačkom odboru u Karlovcu. Slijede mjesta i dužnosti upravitelja Šumarije u Đurđencu (do 30. kolovoza 1948.), referenda u Šumskom gospodarstvu »Garjevica« u Bjelovaru a od 1. lipnja 1949. godine šefa proizvodnje u Šumskom gospodarstvu »Kalnik« u Koprivnici. Od 1. rujna 1950. godine ponovo je u Bjelovaru. Najprije na dužnosti šefa proizvodnje u Šum. gospodarstvu, zatim od 1. lipnja 1954. do 30. prosinca 1955. na dužnosti šumarskog inspektora a od 1. siječnja 1956. godine opet u Šum. gospodarstvu u Sekciji za uređivanje šuma. U Bjelovaru je do kraja veljače 1958. godine kada odlazi za šu-

marškog inspektora u Koprivnici odakle 1. travnja 1960. godine prelazi u Šumsko gospodarstvo »Kalnik« u Križevcima za šefa plana. Na toj je dužnosti gotovo četiri godine, jer je tek od 1. veljače 1964. godine opet u Bjelovaru na dužnosti referenta plana u Šumskom gospodarstvu »Mojica Birta« (prijašnje Š. g. »Garjevića«). Ubrzo, već krajem srpnja iste godine, odlaze iz Bjelovara u Karlovačko šumsko gospodarstvo i kao šef plana ostaje na toj dužnosti do umirovljenja 30. srpnja 1974. godine. U Karlovcu proveo je i svoje umirovljeničke dane.

Kolegu Hrsku resila je stručnost i marljivost u radu te je s osobitim zadovoljstvom obavljao terenske radove kao doznake stabala, a u svojstvu inspektora, obavljao je kontrolu doznačenih stabala. Tako se, kako za ovaj nekrolog piše kolega Rudolf Tomek, u prvom planu bavio uzgojem što vrijednijih sastojina te je, npr., nemilosrdno brisao doznake za sječu elitnih stabala pod izlikom »visokih proreda« a s druge strane tražio strogo poštivanje izvršenja planova pošumljavanja ili njege mladih sa-

stojina počevši od gustika i mladika pa tako dalje. U eri podizanja plantaža topola šesdesetih godina protiv se stihijskom radu te došavši u sukob s političkim čimbenicima radije napušta radno mjesto otkazom i prelazi u drugu ustanovu. Međutim kao pretpostavljeni bio je prema mlađim kolegama, a osobito početnicima, kao što je bio i potpisani, susretljiv i sa strpljivošću ih uvodio u posao. U poslu bio je staložen i nikada nije povisivao ton govora, a reakcija na ljutnju bila mu je uzrečica »Au zemlju mu«. U ugodnoj uspomeni ostao je sudionicima stručnih skupova ili društvenih izleta koji nisu prošli bez njegove pjesme, a posebno one »Cvancigu sam mal«.

Sa strukom i kolegama ne rastaje se ni nakon umirovljenja što se očitovalo i njegovim čestim dolascima iz Karlovca u Zagreb na »Šumarske četvrtke«. Svojim radom i kolegijalnosti kolega Ivo Hrska u punoj mjeri zavređuje ovih nekoliko redaka kao trajni spomen na čovjeka koji je suvremenici ostao u najljepšoj uspomeni i sjećanju.

Pavao Vojt, dipl. inž. šum.



ZVONKO PARAĐIKOVIĆ

dipl. ing. šum.

(1928—1993.)

24. ožujka 1993. umro je, a 26. ožujka 1993. sahranjen na mjesnom groblju u Šestinama kraj Zagreba Zvonko Parađiković dipl. ing. šum. u mirovini. U ime Hrv. šum. društva Zagreb od pokojnika se oprostio g. Vladimir Špoljarić, dipl. ing. šum. u mir. koji je svojim biranim i toplim riječima u kratkim crtama izložio pokojnikov životni put.

Pošto je njegov radni vijek bio razmjerno kratak svega 25 godina, a od toga je najdulje — 10 god. radio na pod-

ručju Šum. gosp. Josip Kozarac Nova Gradiška, osjećam potrebu da o pokojnikovom radu i djelovanju iznesem slijeće:

Ing. Zvonko Parađiković rođen je 13. kolovoza 1928. u Slav. Šamcu u učiteljskoj obitelji. Pučku školu završio je u rodnom mjestu, a srednju školu polazio je u Osijeku i Slav. Brodu, gdje je maturirao god. 1948. Iste se god. upisao na Šumarski fakultet u Zagrebu na kome je diplomirao god. 1953.

Nakon odsluženja vojnog roka u JNA svoj rad u struci započeo je 1. prosinca 1955. kao vježbenik u Šumariji Trnjani gdje ostaje do 5. listopada 1956., a potom odlazi u Šumariju Dvor na Uni gdje u istom svojstvu ostaje do 12. ožujka 1958. Nakon toga djeluje kao upravitelj lugaškog tečaja u istoj šumariji do 19. rujna 1959. Tada je bio premješten u Vrhovine gdje kao upravitelj šumarije ostaje do 10. rujna 1960. Sa te dužnosti odlazi u Viroviticu za prof. Drvno industr. srednje škole na kojoj dužnosti ostaje do 31. kolovoza 1961.

Dne 1. rujna 1961. dolazi u Šum. gosp. »Josip Kozarac« Nova Gradiška gdje na dužnosti upravitelja šumarije ostaje do 25. prosinca 1971. Za to vrijeme bavio se svim radovima šumarske struke — uzgoja, eksploatacije, zaštite šuma i lovstva. Međutim od svih tih radova najviše se angažirao na podizanju plantaža euroameričkih topola sa međukulturama pšenice i kukuruza, a kasnije i sadnjom žira hrasta lužnjaka između redova topola. Na tim radovima imao je vrlo dobre rezultate, jer su te plantaže doista vrlo dobro uspjele.

U sastavu te šumarije nalazi se uzgojno lovište »Radinje« površine 2.000 ha u kome se uzgaja jelenska i srneća divljač

visoke kvalitete kao i divlje svinje, pa je pok. Zvonko dobar dio svog radnog vremena morao posvetiti uzgoju i odstrelu divljači jer su u to lovište dolazili pored stranih lovaca i visoki republički i savezni rukovodioci.

Za vrijeme svog djelovanja u Šumariji Nova Kapela pokazao se kao vrlo marljiv radnik, dobar stručnjak i rukovodilac. Bio je dobar i pošten čovjek, pa je kao takav stekao mnogo prijatelja u i izvan struke.

Međutim krajem 1971. god., kada su se pogoršale političke prilike u cijeloj Hrvatskoj, pa tako i u Novoj Gradiški Zvonko je radi aktivnosti u Matici Hrvatskoj pao u nemilost, pa je na pritisak tadašnjeg političkog rukovodstva bio prisiljen da sam dade otkaz i otišao je iz N. Gradiške kao što su to tada morali učiniti mnogi intelektualci.

Otišao je u Zagreb, kucao je na mnoga vrata tražeći zaposlenje ali u svojoj struci nije ga dobio. U nuždi prihvatio se posla referenta prodaje drvnih sorti-menata u trgovačkim poduzećima Croatia Coop, Korana i Kvarner-Commerc Rijeka u kojima je radio do 3. prosinca 1975. Jedini koji su mu pomogli bili su kolege iz »Slavonije« drvne ind. Slavon-ski Brod koji su ga primili 4. prosinca 1975. na posao u svom pogonu »Union drvo Zagreb«, gdje se kao referent prodaje i nabave zadržao do 15. listopada 79. kada je radi teško narušenog zdravlja morao otići u invalidsku mirovinu.

Ovih par riječi neka bude na spomen dobrom čovjeku, stručnjaku i kolegi u znak hvale za sav životni trud i za njegov rad na području Šum. gospod. Nova Gradiška.

Zgb. 3. 05. 93.

Vladimir Babić, dipl. ing. šum. u m.

UPUTE SURADNICIMA ŠUMARSKOG LISTA

Šumarski list objavljuje **izvorne**, stručne i znanstvene članke iz područja šumarstva, drvne industrije, zaštite prirode i lovstva, prikaze stručnih predavanja i društvenih zbivanja (savjetovanja, kongresa, proslava i dr.) te prikaze domaće i strane stručne literature i časopisa. Objavljuje nadalje, sve ono što se odnosi na stručna zbivanja u nas i u svijetu, podatke i crtice iz prošlosti šumarstva i drvne industrije te napise o radu Saveza i društava.

Radovi i članci koje pišu stručnjaci iz privrede imaju prednost.

Doktorske i magistarske radnje objavljujemo samo ako su pisane u sažetom obliku, te zajedno s prilogima, mogu zauzeti **najviše 10 stranica Šumarskog lista**.

Posebno pozivamo stručnjake iz prakse da pišu i iznose svoja iskustva, kako uspješnih tako i neuspješnih stručnih zahvata, jer to predstavlja neprocjenjivu vrijednost za našu struku. Veličina rukopisa ne bi trebala prelaziti **10 stranica Šumarskog lista**, odnosno oko 15 stranica pisanih strojem s proredom. Ako rad ima priloge (fotografije, crteže, grafikone, tušem ili strojem pisane tablice) tada je potrebno za svaku stranicu priloga **smanjiti rukopis** za 1,5 stranicu.

Radove pišite jasno i sažeto. Izbjegavajte opširne uvode, izlaganja i napomene. Rukopis treba biti napisan pisačim strojem s **proredom** i to tako, da redovi budu s lijeve strane uvučeni za 3,5 cm od ruba papira. Uz svaki članak treba priložiti i **sažetak** i to za hrvatski tekst 1/2 stranice, a za strani jezik može biti i do 1 stranice. Ukoliko se za sažetak koristi zaključak članka treba ga posebno napisati. Sažeci se u pravilu prevode na engleski jezik. Ukoliko prijevod ne dostavi autor, prevodi ga Uredništvo. U sažetku na početku članka autor **treba iznijeti problematiku i rezultate istraživanja te njihovu primjenu u praksi**.

Popis korišćene literature treba sastaviti abecednim redom na kraju članka i to: prezime i početno slovo imena autora, u zagradi godina objavljene knjige ili časopisa, naslov knjige ili časopisa (kod ovoga i br. stranice). Fotografije, crteži, grafikoni i sl. moraju biti jasni i uredni, jer se samo takvi mogu kliširati. Fotografije neka budu većeg formata (najmanje 10 x 15 cm), kontrastne i na papiru visokog sjaja. Kod tablica, grafikona, crteža treba voditi računa, da je najpovoljniji omjer stranica 1:1,5. Legendu treba po mogućnosti ucrtati u sam crtež. Original može biti i većeg formata od tiskanog, a to je i bolje, jer sa smanjenjem se postiže bolja reprodukcija. Crteži i sl. moraju biti rađeni tušem, a tablice mogu i pisačim strojem, ali s crnom i neistrošenom vrpcom. Papir: paus, pisaći i gusti pisaći.

Rukopise **dostavljati u dva primjerka** od kojih jedan treba biti original. **Tablice, crteže, grafikone** i sl. ne stavljati u tekst nego **priložiti samostalno**. Drugi primjerak može biti i fotokopija.

Autori koji žele **posebne otiske – separate** svojih članaka **trebaju ih naručiti** istodobno sa slanjem rukopisa. Separati se **POSEBNO NAPLAĆUJU** po stvarnoj tiskarskoj cijeni, a trošak se **ne može odbiti od autorskog honorara**. Najmanje se može naručiti 30 separata.

Objavljeni radovi se plaćaju, stoga autor uz rukopis treba **dostaviti broj i naziv svojeg ziro računa kao i broj bankovnog računa Općine u kojoj autor stalno boravi na koji se uplaćuje porez** od autorskih honorara.

UREDNIŠTVO »ŠUMARSKOG LISTA«
Zagreb, Trg Mažuranića 11
Telefon: 444-206

TISKANICE – OBRASCI ZA POTREBE ŠUMARSTVA

NAZIV OBRASCA	Oznaka – broj
A) Štampano u arcima	
Očevidnik šumskih šteta i krivolovaca – arak	10-a
Knjižice procjene za jednodobne šume – arak	62-a
Knjižica procjene za preborne šume – arak	62-b
Plan sječa	Sp-1
Plan sječa po sortimentima u oblom stanju	Sp-2
Plan pošumljavanja	Poš.
Plan njege mladika	Pl-ml.
Plan čišćenja (guštika)	Pl-čišč.
Plan lovne privrede	
Plan vlastite režije	
Plan investicija	
Šumska kronika	obr. 25
Katastar zadrž. i priv. šuma sa inventarima	obr. 4
B) Štampano na kartonu (kartotečni listovi)	
Kartotečni list za glavne šumske proizvode	36-a
C) Štampano u blokovima (perforirani listovi)	
Nalog za terensko osoblje 50x2	54
Lugarski izvještaj 50 x 2 listova	54-a
Prodajni popis glav. šum. proizvoda – 100 listova	55
Prodajni popis glav. šum. proizvoda – 100 listova	58
Uplatnica za drv. proizvode 50 x 3 listova	58-a
Primjerbena knjižica za primanje trupaca – 50 x 3 listova	63-a
Premjerbena knjižica za ogrjev. drvo – 50 x 3 listova	63-c
Obavijest o otpremi – 100 listova	69
Specifikacije otpreme – 50 x 3 listova	69-a
Tablice za kubiciranje trupaca – tvrdi povez	
D) Dnevnik rada, službena knjiga terenskog osoblja, vel. 12x17 cm	
OGT-1 Manual za opis sastojina i evidenciju izvršenih terenskih radova	
Manual za primjerne površine (Pruga, krug, ploha) i totalnu klupažu	

Isporuku tiskanica i knjiga vrši:

Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb – Trg Mažuranića 11, tel. br. 444-206