

ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



UDC 630*
ISSN
0373—1332
CODEN
SULIAB

9-10

GODINA CXX
Zagreb
1996

RIJEČ GLAVNOG UREDNIKA

PONOSIMO SE SVOJOM PROŠLOŠĆU

Ove 1996. Gospodnje godine bilježi naš časopis 120 godina neprekidnoga izlaženja i 150 godina postojanja Hrvatskoga šumarskog društva. Davne 1846. godine, na sv. Stjepana 26. prosinca, doputovalo je 17 hrvatskih šumara u Prečec, dobro zagrebačke biskupije kako bi osnovali svoju šumarsku udrugu. Vrlo znakovit nam je taj drugi dan Božića jer je poticaj za pokretanje hrvatskih šumarskih snaga. I nije bilo teško zapaliti vatru jer sve je već spremno pretvoriti je u trajni plamen šumarske struke koji 150 godina bdije nad zelenim bogatstvom naših šuma.

Koristim priliku kako bi u ime Uređivačkoga savjeta i Uređivačkoga odbora "Šumarskog lista" posebno zahvalio Predsjedniku Republike Hrvatske dr. Franji Tuđmanu što je prihvatio pokroviteljstvo nad obilježavanjem naših obljetnica.

Pritajeno za vrijeme Bachova apsolutizma Hrvatsko šumarsko društvo budi se ponovno 1876. godine i na skupštini odlučuje izdavati vlastiti časopis, "Šumarski list" čiji prvi broj izlazi 1. siječnja 1877. godine. "Šumarski list" zasigurno govori o vitalnosti naše struke koja brzo prihvaća napredne misli šumarske znanosti u smislu novih tehnologija provodeći ih uporno u život. To se zrcali u kakvoći i bogatstvu sadržaja časopisa, a još bolje se vidi u prirodnome sastavu naših šumskih sastojina koje, gdje struka ima utjecaj, obiluju stablima visoke kakvoće i vrijednosti. I nije slučajno što hrvatske šume mogu danas poslužiti kao model dobro njegovane prirodne šume za slična europska staništa.

Naš uspjeh koji se danas zrcali u sastavu i kakvoći naših šuma dugujemo dobrim dijelom vlastitoj udruzi i njezinome glasilu, a na prvome mjestu provoditeljima stručnih radova koji su znali odabrati pravu poruku dok ih na prvome mjestu krase visoka stručnost i dalekovidnost.

Na kraju želim još nešto pripomenuti povezano uz 120. godišnjicu našega časopisa. Iz sadržaja većine šumsko-uzgojnih napisa i to već od samih početaka "Šumarski list" pripada u prve ekološke časopise u Hrvatskoj.

Prof. dr. sc. B. Prpić

Naslovna strana – Front page:

Dinarska bukovo-jelova šuma (Abieti-Fagetum dinaricum Treg. 57)
prašuma Čorkova uvala.

The Dinaric beech-fir forest, virgin forest Čorkova uvala

ŠUMARSKI LIST

Znanstveno-stručno i staleško glasilo Hrvatskoga šumarskog društva

Journal of the Forestry Society of Croatia – Zeitschrift des Kroatischen Forstvereins – Revue de la Société forestière croate

Uređivački savjet:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Mr. sc. Darko Beuk | 9. Željko Perković, dipl. inž. |
| 2. Prof. dr. sc. Mladen Figuric | 10. Prof. dr. sc. Branimir Prpić |
| 3. Dr. sc. Joso Gračan | 11. Zvonko Rožić, dipl. inž. |
| 4. Tomica Lešković, dipl. inž. | 12. Tomislav Starčević, dipl. inž. |
| 5. Božidar Longin, dipl. inž. | 13. Nadan Sirotić, dipl. inž. |
| 6. Prof. dr. sc. Slavko Mafić, predsjednik | 14. Mr. sc. Ivan Volf |
| 7. Adam Pavlović, dipl. inž. | 15. Izv. prof. dr. sc. Joso Vukelić |
| 8. Mr. sc. Ivan Pentek | |

Uređivački odbor po znanstveno-stručnim područjima:

1. Šumski ekosustavi

- Izv. prof. dr. sc. Joso Vukelić, urednik područja
Urednici znanstvenih grana:
Izv. prof. dr. sc. Zvonko Seletković, ekologija i biologija šuma
Dr. sc. Petar Rastovski, fiziologija i prehrana šumskog drveća
Prof. dr. sc. Ante Krstinić, genetika i oplemenjivanje šumskog drveća
Mr. sc. Nikola Pernar, šumarska pedologija
Izv. prof. dr. sc. Dominik Raguž, lovstvo

2. Uzgajanje šuma i hortikultura

- Prof. dr. sc. Slavko Matić, urednik područja
Urednici znanstvenih grana:
Dr. sc. Stevo Orlić, šumsko sjemenarstvo i rasadničarstvo
Doc. dr. sc. Ante Tomašević, kraške šume
Mr. sc. Željko Španjol, zaštićeni objekti prirode

3. Iskorišćivanje šuma

- Izv. prof. dr. sc. Ante B. P. Krpan, urednik područja
Urednici znanstvenih grana:
Dr. sc. Dragutin Pičman, šumske prometnice
Dr. sc. Dubravko Horvat, mahanizacija šumarstva
Dr. sc. Slavko Govorčin, nauka o drvu i pilanska prerada drva

4. Zaštita šuma

- Dr. sc. Miroslav Harapin, urednik područja
Urednici znanstvenih grana:
Izv. prof. dr. sc. Milan Glavaš, šumarska fitopatologija
Mr. sc. Boris Hrašovec, šumarska entomologija
Mr. sc. Petar Jurjević, šumski požari

5. Izmjera šuma

- Prof. dr. sc. Ankica Pranjić, urednik područja
Urednici znanstvenih grana:
Izv. prof. dr. sc. Nikola Lukić, šumarska biometrika
Zvonimir Kalafadžić, dipl. inž. šum. i geod., geodezija

6. Uređivanje šuma

- Mr. sc. Gašpar Fabijanić, urednik područja
Urednici znanstvenih grana:
Dr. sc. Ivan Martinić, organizacija rada i šumarska ekonomika
Branko Meštrović, dipl. inž. šum., informatika u šumarstvu

7. Šumarska politika

- Oskar Piškorić, dipl. inž. šum., povijest šumarstva i bibliografija
Hranislav Jakovac, dipl. inž. šum., staleške vijesti
Prof. dr. sc. Branimir Prpić, ekologija i njega krajolika, općekorisne funkcije šuma

Glavni i odgovorni urednik – prof. dr. sc. Branimir Prpić

Tehnički urednik – Hranislav Jakovac, dipl. inž. šum.

Lektor – Dijana Sekulić-Blažina

Znanstveni članci podliježu međunarodnoj recenziji. Recenzenti su doktori šumarskih znanosti u Hrvatskoj, Slovačkoj i Sloveniji, a prema potrebi i u drugim zemljama zavisno o odluci uredništva.

Časopis je referiran u (Indexed in): Forestry abstracts, Cab abstracts, Agricola, Pascal, Geobase (IM) i dr.

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

SADRŽAJ – CONTENTS

UVODNI ČLANCI – LEADINGS ARTICLES

- Matić, S.: Povodom 150. obljetnice Hrvatskoga šumarskog društva 387
Prpić, B.: 120 godina Šumarskog lista 391

IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI – ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS

- UDK 630* 161.001 (497.13)
Glavač, V. M.: O analizi krvi šumskog drveća
Über "Blutanalyse" von Waldbäumen 393
UDK 630* 822 : 469.001 (497.13)
Krpan, A. B. P., Petreš, S., Poršinsky T.: Istraživanje oštećenja trupaca hrasta
kitnjaka i bukve ratnim djelovanjem
Research on the War-inflicted Damage on the Sessile-Flowered Oak and Beech Timber 399
UDK 630* 114.2 : 114.S:161.48.001 (497.13)
Filipan, T., Prpić, B., Ružinski, N.: Štetne posljedice viška N-spojeva u ekosustavu
šuma i opskrba pitkom vodom
Schädliche Folgen des Überschusses an N-Verbindungen im Ökosystem der Wälder
und Trinkwasserversorgung 411
UDK 630* 188.001 (497.13)
Cerovečki, Z.: Tremofilne bukove šume planine Ivanšćice
Thermophilus Beech Forests of Ivanščica Mountain in Croatia 419

PREGLEDNI ČLANCI

- UDK 630* 145.7 : 181 (497.13)
Kranjčev, R.: Zaštićena priroda – Podravski pijesci danas 425

IZ DOMAĆEG TISKA

- Bertović, S.: Šime Ricov "Croatia" tulipan, uzgoj i krštenje 429

IZ STRANOG TISKA

- Karavla, J., Bertović, S.: Vrtlarska enciklopedija biljaka i cvijeća 431

ODLIKOVANI ŠUMARSKI STRUČNJACI

- Prpić, B.: Prof. dr. sc. Slavko Matić, dipl. inž. šumarstva 435
Jakovac, H.: Božidar Longin, dipl. inž. šumarstva 436
Jakovac, H.: Ivan Pleše, dipl. inž. šumarstva 436

OBLJETNICE

- Frković, A.: Hrvatsko lovstvo na milenijskoj izložbi u Budimpešti 1896. godine 437
Böhm, Z.: Prije sto godina rođen je otac motorne pile Andreas Stihl 440

IZ HRVATSKOGA ŠUMARSKOG DRUŠTVA

- Jakovac, H.: Zapisnik sa 100. skupštine HŠD-a 443
Gračan, J., Jakovac, H., Martinić, I.: Program proslave 150. obljetnice
Hrvatskoga šumarskog društva i 120. obljetnice Šumarskog lista 446

UVODNI ČLANCI uz proslavu 150-te obljetnice Hrvatskoga šumarskog društva i 120-te obljetnice "Šumarskog lista"

POVODOM 150. OBLJETNICE HRVATSKOGA ŠUMARSKOG DRUŠTVA

Hrvatsko šumarsko društvo, udruženje hrvatskih šumara, ove godine slavi 150 godina postojanja i rada. Društvo je poniklo u okviru Hrvatsko-slavonskoga gospodarskoga društva koje je osnovano 1841. godine, prije svega na poticaj, pored ostalih, i 11 šumarskih stručnjaka onoga vremena kao drugo šumarsko strukovno društvo u Europi, odmah iza sličnoga društva osnovanoga 1839. godine u Baden-Württembergu.

Šumarska sekcija Hrvatsko-slavonskoga gospodarskog društva, osamostaljuje se i osniva 1846. godine. Na osnivačkoj sjednici 26. prosinca 1846. godine u Prečecu, 17 nazočnih šumarskih stručnjaka dalo je temelje Hrvatskome šumarskom društvu, koje tijekom svoga 150-godišnjeg postojanja i rada značajno utječe na razvoj i promicanje hrvatske šumarske struke, školstva i znanosti.

Vrijeme od 150 godina samo je isječak iz bogate šumarske povijesnice koja traje sve vrijeme življenja hrvatskoga naroda na ovim prostorima. Šume i skrb o njima bile su uvijek dio organiziranoga društva u svim razdobljima hrvatske prošlosti. Svoju punu potvrdu šume doživljavaju osnivanjem pravne države, negdje prije dva stoljeća, kad nastaje i šumarska znanost i šumarstvo kao samostalna i priznata struka u Europi.

Statuti svih južnohrvatskih gradova tijekom 13. stoljeća sadrže odredbe o čuvanju i zaštiti šuma od pustošenja i uništavanja. U statutima je općenito isticana zaštita okoliša, a posebno šuma, gradskih prostora i mora.

U Dalmaciji se 1464. godine utemeljuje šumarska služba pod nazivom *Magistrat providure za drvo i šume*, u kojemu se osniva rezervat za hrastovinu, zabranjuje se krčenje šuma i držanje koza. U Istri se već 1532. godine osniva šumarska inspekcija te 1584. katastar šuma, prvi poznati u svijetu.

Propis kojim se uređuje iskorištavanje i zaštita šuma u Slavoniji i Baranji, izdan je 1514. pod nazivom *Tripartitum opus iurius consuetudinarii inclyti regni Hungariae*. Slavonski urbar (1756) i *Hrvatski urbar Marije Terezije* (1775-1780) rješavaju odnose vlastelina i kmetova glede šuma i drva. *Šumski red Marije Terezije* (1769) značajan je zakon tiskan na hrvatskome jeziku i ustvari prvi udžbenik o gospodarenju šumama. Iste se godine u Hrvatskoj osnivaju šumarije u Krasnu, Oštarijama i Petrovoj gori, a svrstavaju se među prve šumarije osnovane u Europi.

Organizacija šumarske službe određuje se s *Naputkom* iz 1839: u četiri se generalata postavljaju direktori, a ispod njih u pukovnijama šumari. U tom vremenu javljaju se naši najpoznatiji šumarski stručnjaci, koji su šumarsku školu završili u Mariabrunnu u Austriji, a to su J. Ettinger, A. Tomić, F. Šporer, J. Kollar, M. Vrbančić, D. Kos i drugi. Sve je više mladih hrvatskih šumarskih stručnjaka koji ambiciozno rade na organiziranju šumarstva, obrazovnih institucija i šumarske politike, koja bi trebala biti zaštićena i neovisna od utjecaja šumarskih stručnjaka iz drugih zemalja. Ante Tomić 1843. piše prvu stručnu raspravu na hrvatskome jeziku, što ima takvo nacionalno i kulturno značenje da prelazi okvire hrvatskoga šumarstva.

Rezultat je takve djelatnosti osnivanje već spomenutog Hrvatsko-slavonskoga gospodarskog društva 1841. iz kojeg se 1846. izdvojilo i osamostalilo Hrvatsko-slavonsko šumarsko društvo. Znatna je aktivnost tog društva usmjerena na otvaranje šumarskog učilišta u nas, kako bi i domaći ljudi stekli šumarsko obrazovanje te se na taj način smanjio priliv stranih stručnjaka u hrvatsko šumarstvo. Želja im je ispunjena osnivanjem Gospodarsko-šumarskog učilišta u Križevcima 1860, prve šumarske visokoškolske ustanove u ovom dijelu Europe.

To su samo neke djelatnosti šumarskih intelektualaca okupljenih u Hrvatsko-slavonskom šumarskom društvu, koje su predhodile osnivanju modernog Sveučilišta u Zagrebu 1874. Intelektualni, stručni i rodoljubni zanos hrvatskih šumarskih stručnjaka, školovanih u inozemstvu, dao je svoj doprinos općoj klimi koja je predhodila otvaranju Sveučilišta u Zagrebu.

Šumarska struka i dalje napreduje. Društvo počinje izdavati znanstveno-stručno glasilo "Šumarski list", koji neprekidno izlazi do današnjeg dana i čiju 120-godišnjicu tiskanja danas obilježavamo, istodobno s obljetnicom Hrvatskoga šumarskog društva.

U Senju se 1878. osniva *Nadzorništvo za pošumljavanje primorskog krasa*, koje je do svog ukinuća (1945) imalo značajnu ulogu u ozelenjavanju krša, zaštiti okoliša i razvoju stručne i znanstvene misli u hrvatskom šumarstvu.

Značajnu aktivnost Hrvatsko-slavonsko šumarsko društvo pokazuje pri osnivanju Šumarske akademije na Sveučilištu u Zagrebu, četvrte visokoškolske ustanove

na Sveučilištu u Zagrebu, koja je počela s radom 20. listopada 1898. Akademija je radila u Šumarskom domu, koji je izgrađen za samo dvije godine uz pomoć šumarske struke i grada Zagreba, koji je dao besplatno zemljište.

Otvaranjem Gospodarsko-šumarskog učilišta u Križevcima, posebno prelaskom šumarske nastave na sveučilišnu u Šumarskoj akademiji Sveučilišta u Zagrebu, hrvatsko šumarstvo postaje ravnopravan sudionik s ostalim dijelovima Europe u razvoju znanstvene i stručne šumarske misli te šumarske politike.

Znakovita je činjenica da su mnogi naši stručnjaci toga vremena stekli šumarsko, stručno i znanstveno obrazovanje u europskim zemljama. Na taj su način upoznali dobre i loše strane šumarstva i šumarske politike drugih zemalja. Radeći u Hrvatskoj, u našim strukturno vrijednijim i raznolikijim šumama, mogli su na vrijeme uočiti prednosti naših šuma glede vrsta drveća i očuvanosti u odnosu na europske. Zbog toga su i određivali odgovarajući način gospodarenja, izbjegavajući ukalupljeni pristup te poštujući prirodnost i sačuvanu prirodnu strukturu šuma. Sve je to utjecalo na stvaranje danas priznate zagrebačke škole uzgajanja šuma, kojoj je u to vrijeme začetnik bio prof. dr. Andrija Petračić i koja se razvija do današnjeg dana.

Gospodarenje prirodnim šumama, očuvanje prirodne strukture i raznolikosti, prirodno pomlađivanje kao značajna mjera obnove, održavanja stabilnosti i kvalitetnih gospodarskih i općekorisnih funkcija šuma, uloga šuma i šumarstva u zaštiti okoliša – osnovna su obilježja zagrebačke škole uzgajanja šuma.

31. kolovoza 1919. potpisan je ukaz o osnivanju Gospodarsko-šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Na taj se način spaja Šumarska akademija i Gospodarsko učilište, koje je do tada bilo u Križevcima. Šumarski odsjek ostaje i dalje u zgradi Šumarske akademije, čiji je vlasnik Hrvatsko-slavonsko šumarsko društvo. Prvi izabrani dekan Gospodarsko-šumarskog fakulteta, ugledni je šumarski stručnjak prof. dr. Andrija Petračić.

Šumarstvo se u Hrvatskoj i dalje razvija svojim već zacrtanim putem, surađujući i djelatno se uspoređujući sa šumarstvom u Europi. Bez obzira na to što je Hrvatska bila protiv svoje volje u sastavu Jugoslavije, te što su često nestručne i za hrvatsko šumarstvo nepovoljne naredbe stizale iz Ministarstva šuma i ruda u Beogradu, vitalnost šumarske struke i stabilnost hrvatskih šuma bile su odlučujuće za trajnu kakvoću naših šuma.

Unatoč tomu što su svi jugoslavenski i ostali režimi bili protuhrvatski, i što su šume u Hrvatskoj bile stalno na udaru zbog neplanskih eksploatacijskih sječa, ipak su ostale ne samo najkvalitetnije i najprirodnije u bivšoj Jugoslaviji, nego i u Europi. Razvijena šumarska struka i znanost te šumarski duh koji je iz davnina svojstven hrvatskim šumarima, bio je, i bit će odlučan u razvoju i

opstanku naših šuma. Hrvatsko je šumarstvo uz punu podršku stručnjaka, članova Hrvatskoga šumarskog društva uspjelo, odbiti sve napade profitera različitih boja i porijekla u odnosu na šumu kao općekorisno dobro.

Nastankom samostalne i neovisne države Hrvatske te *Zakonom o šumama* iz 1990, našem je šumarstvu omogućeno da kroči novim, još kvalitetnijim putem, zahvaljujući jedinstvu šumarske struke i znanosti.

Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, Javno poduzeće "Hrvatske šume", Hrvatsko šumarsko društvo, Akademija šumarskih znanosti, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut Jastrebarsko, okupljeni oko hrvatskih šuma i zajedničkih misli u svrhu boljitka jedine im Domovine, čine snažnu grupaciju, u čijem se središtu nalazi šuma kao dobro od općehrvatskog interesa.

Danas šume i šumsko zemljište u Hrvatskoj zauzimaju 43,5 % površine ili 2 457 648 ha, od čega je 79 % državnih, a 21 % su šume privatnih i ostalih vlasnika. Drvna zaliha iznosi gotovo 300 milijuna kubnih metara, godišnje priraste 8,8 milijuna m³, a zbog uzgojnih razloga može se sjeći 5,5 milijuna m³.

U Hrvatskoj ima 16% četinjača, a najznačajnije mjesto među listačama zauzima hrast s 27%, bukva 35% te ostale tvrde i meke listače s 22%.

Čak je 95% šuma prirodne strukture, a samo je 5% umjetno podignutih šuma ili šumskih kultura. Po tom vrlo značajnom obilježju, šume u Hrvatskoj su na prvome mjestu u Europi. Upravo prirodnost naših šuma osigurava raznolikost, potrajnost i značajne općekorisne i gospodarske funkcije, stabilnost, te mogućnost njihovog prirodnog pomlađivanja.

Šumarska struka i znanost okupljena oko Hrvatskoga šumarskog društva, već gotovo dva stoljeća radi na uzgajanju, uređivanju, zaštiti i iskorištavanju šuma. Nastoji se i uspijeva oblikovati šume na takav prirodni način, kako bi u prvom redu bile u službi čovjeka glede ekoloških, društvenih ili općekorisnih i gospodarskih funkcija. Sve se obavlja na znanstvenoj osnovi, vodeći računa o opstanku i vječnosti šuma bez kojih bi život na ovom planetu bio nemoguć.

Sve navedeno – kvalitetne prirodne šume, razvijene znanstvene i stručne spoznaje o šumama, današnja znanost, visokoškolska i srednja šumarska nastava u Hrvatskoj, usuglašena šumarska politika – podkrepljuju spoznaju da se danas hrvatsko šumarstvo i njegova znanost nalaze među vodećima u Europi.

Hrvatsko šumarsko društvo svoju aktivnost prije svega usmjerava na unapređenje hrvatskoga šumarstva.

Tijekom svog postojanja i rada Društvo je svoju aktivnost usmjeravalo u nekoliko značajnih pravaca:

– Održavanje predavanja, stručnih ekskurzija, izložaba, izrada projekata, ekspertiza, mišljenja iz područja

šumarstva i lovstva. Obavljanje stručnih i zakonodavnih šumarskih aktivnosti glede afirmiranja šumarske struke u svim povijesnim i političkim razdobljima kroz koje je Hrvatska prolazila.

– Izdavačka djelatnost predstavljena prija svega 120-godišnjim, neprekinutim izlaženjem znanstvenog, stručnog i društvenog glasila “Šumarski list”, tiskanjem knjiga, priručnika, tablica i ostalih tiskovnih materijala neophodnih za funkcioniranje šumarske struke.

– Obrazovna šumarska djelatnost koja počinje s davnim i neostvarenim prijedlogom F. Šporera iz 1843. o osnivanju šumarske škole. Poznato je zalaganje članova Društva prilikom osnivanja Gospodarsko-šumarskoga učilišta u Križevcima 1860, kao i zalaganje prilikom osnivanja Šumarske akademije na Sveučilištu u Zagrebu 1898, te značajnim radom pojedinih članova, a posebno prof. dr. Andrije Petračića na poništavanju odluke beogradskog režima o ukinuću Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu 1927.

– Znanstvena aktivnost predstavljena radom na okupljanju šumarskih znanstvenika i organiziranju znanstvenih simpozija i savjetovanja o aktualnim problemima šumarstva i zaštite okoliša. Osnivanje Akademije šumarskih znanosti 1996. godine na temelju zaključaka Skupštine Hrvatskoga šumarskog društva, održane u Križevcima 1994.

– Rad na izgradnji i održavanju Šumarskog doma u kojem je 20. listopada 1898. započela s radom Šumarska akademija, nastavio s radom Šumarski fakultet a danas se u njemu obavljaju sve aktivnosti Društva a tu je smještena i Akademija šumarskih znanosti i direkcija J. P. “Hrvatske šume”.

Hrvatski su šumari, njihovi prijatelji i svi ljubitelji prirode i zdravog i stabilnog okoliša, ponosni na proteklih 150 godina života i aktivnosti Društva, čime se može pohvaliti rijetko koja zemlja u Europi.

Ponosni smo što ovaj jubilej slavimo pod visokim pokroviteljstvom predsjednika Republike Hrvatske dr. Franje Tuđmana. Izričemo mu veliku zahvalnost i štovanje što je kao znanstvenik i mudar državnik uočio značajnu i bogatu povijest šumarske struke, što uvažava njezinu sadašnjost i vjeruje u njezinu budućnost.

Ponosni smo i na popratne manifestacije ove proslave, a posebno na 8 knjiga koje su za ovu prigodu tiskane, a koje ćemo predstaviti prilikom otvaranja likovne i lovačke izložbe u Etnografskom muzeju.

Tom prilikom predstaviti ćemo knjigu “Hrvatsko šumarsko društvo 1846–1996”, monografiju “Hrast lu-

žnjak u Hrvatskoj”, dvije znanstvene knjige “Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava” i “Zaštita šuma i pridobivanje drva”, monografiju “Šume Pokupskog bazena”, “Bibliografiju” Šumarskog instituta Jastrebarsko, “Zbornik radova” o uporabi drva i monografiju fotografija “Slavonski hrastici”

U iduća dva dana na Šumarskom fakultetu u Zagrebu 89 znanstvenika Šumarskog fakulteta, Šumarskog odsjeka i Šumarskog instituta Jastrebarsko izložit će rezultate svojih 5-godišnjih istraživanja, koje je financiralo J.P. “Hrvatske šume” kao 87 znanstvenih radova. Radovi obuhvaćaju problematiku unapređenja proizvodnje biomase šumskih ekosustava, zaštite šuma i pridobivanja drva. Istovremeno će 20 znanstvenika Drvno-tehnološkog odsjeka Šumarskog fakulteta iznijeti 13 referata koji obrađuju problematiku uporabe drva.

Posebno smo radosni i ponosni što ćemo na kraju znanstvenog simpozija u petak 11. listopada 1996. u 13 sati u sklopu proslave 150. godina Hrvatskoga šumarskog društva i dana Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, položiti kamen temeljac za novu zgradu Šumarskoga odsjeka – Šumarskog fakulteta.

Težak je i složen zadatak prikazati 150-godišnji rad jednog društva koje se razvijalo istovremeno s gospodarskim, kulturnim, znanstvenim i nacionalnim razvojem hrvatske nam Domovine. Društvo je nastalo prije 150 godina u vrijeme kad je hrvatski narod, a posebno njegove intelektualne snage, visoko podigao zastavu slobode i nacionalne samosvojnosti.

Nakon 150 godina, vremena koje je potrebno da hrastova šuma sazrije i ispolji sve svoje kvalitete, danas slavimo ovaj jubilej u slobodnoj domovini. Cilj, koji su sebi postavili i za njega dali život mnogi znani i neznani sinovi naše Domovine, a među njima i veliki broj šumarskih stručnjaka, postignut je. Hrvatska je danas prija svega hrvatska, slobodna, stabilna, vječna i snažna kao hrastova šuma i hrast opjevan u našoj himni, znak hrvatskog šumarstva i hrvatske opstojnosti.

Uvjereni smo da će Hrvatsko šumarsko društvo i dalje raditi na dobrobit hrvatskog šumarstva i najdraže nam domovine Hrvatske.

Zagreb, listopad 1996.

Prof. dr. sc. Slavko Matić
Predsjednik Hrvatskoga šumarskog društva



Hrvatski šumarski dom u Zagrebu

120 GODINA ŠUMARSKOGA LISTA

Šumarski list, danas stodvadesetogodišnjak, glasilo Hrvatskoga šumarskoga društva, neprijeporno je najstariji šumarski časopis ovog dijela Europe. Prvi broj Šumarskoga lista izašao je 1. siječnja 1877. godine, uređen po tada već pokojnome V. Köröskenjiju, prvome tajniku obnovljenoga Hrvatsko-slavonskog šumarskog društva. Tada su, naime, sazrele političke prilike da se obnovi prije trideset godina osnovano Društvo.

Revolucionarni dani 1848. i poznati Bachov apsolutizam koji je slijedio poslije njih, loše su prilike za rad Hrvatsko-slavonskoga šumarskog društva koje je posljedak domoljubnih kretanja u Hrvatskoj oko Ilirskoga preporoda, ali i sve većeg broja hrvatskih šumarskih kadrova školovanih u Slovačkoj, Češkoj, Mađarskoj i Austriji.

Konjunktura slavonske hrastovine na svjetskome tržištu i pretakanje novca iz hrvatskih nizinskih šuma u ondašnje metropole, razbudio je hrvatsku šumarsku inteligenciju te ju usmjerio na razmišljanja u smislu osnivanja vlastite šumarske udruge, vlastitoga školstva i vlastite pisane šumarske riječi.

Zamišljeno, dogovoreno i učinjeno. Godine 1846. osniva se vlastita šumarska udruga, 1860. godine osniva se Gospodarsko-šumarsko učilište u Križevcima, 1877. godine izlazi prvi broj Šumarskoga lista, a dvadeset godina kasnije Hrvatska dobiva vlastiti Šumarski fakultet, Šumarsku akademiju u Zagrebu prislonjenu uz Mudroslovni fakultet Hrvatskoga sveučilišta.

Prva hrvatska šumarska pisana riječ je godišnjak "Trudovi", čiji prvi broj izlazi 1847. godine. Puno ime godišnjaka je: "Trudovi godišnjaka šumarskoga za Hrvatsku i Slavoniju". Drugi broj "Trudova izlazi 1851., a treći i posljednji 1852. godine.

"Trudovi" se, prema Piškoriću, ubrajaju među najstarije šumarske listove u Europi. Na njemačkome jezičnom području prvenstvo pripada listu: "Diana-Gesellschaftsschrift für Erweiterung und Berichtigung der Natur-, Forst- und Jagdkunde", odnosno -Diana- društveni list za proširenje i ispravljanje znanja o prirodi, šumi i lovu. Prvo godište izašlo je 1797, a posljednje, treće 1805. godine.

Drugi šumarski časopis pojavljuje se u Pragu 1824. godine pod nazivom: "Der aufmerksame Forstmann" odnosno hrvatski: Pozorni šumar. Časopis izlazi do 1831. godine.

U tijeku ovoga časopisa izlaze 1825. godine "Opće šumarsko-lovačke novine" – "Allgemeine Forst-und Jagdzeitung", koje se i danas tiskaju u Frankfurtu na Majni. Iste godine započinje se u Hannoveru tiskati "Forstarchiv, Zeitschrift für wissenschaftlichen und technischen Fortschritt in der Forstwirtschaft", odnosno "Šumarski arhiv, časopis za znanstveni i tehnički napredak šumskog gospodarstva", koji se održao do danas.

"Trudovi" su prvi hrvatski šumarski stručni godišnjak koji prestaje izlaziti pod pritiskom Bachova apsolutizma, a svoje uskrnuće doživljava 1. siječnja 1877. kao "Šumarski list".

Od 1877. godine do danas Šumarski list neprekidno izlazi. Tiskan je na preko 61000 stranica, i u njemu su zapisi iz pera preko 1200 autora. Na svojem početku Šumarski list zamišljen je kao glasilo Hrvatsko-slavonskoga šumarskoga društva s ciljem izvješćivanja o staleškim, društvenim, stručnim i znanstvenim zbivanjima u udruzi te u nas, ali i u inozemstvu. Prvobitna zamisao o ustroju glasila zadržana je i danas, ali uz proširenje stručne i znanstvene komponente njegova sadržaja. Briga o staleškim pitanjima je tijekom komunističkog razdoblja u potpunosti izostala.

Šumarski list je u proteklih 120 godina imao golem upliv na razvoj hrvatske šumarske struke. Urednici su pretežito sveučilišni profesori, a prije osnutka Šumarske akademije u Zagrebu to su najistaknutiji šumarski stručnjaci – Mijo Vrbanić, Vatroslav Rački, Vilim Dojković i Josip Kozarac.

Časopis je usmjeravao i vjerno pratio zbivanja u struci i Društvu, a posebno je izvješćivao o poteškoćama koje su pratile hrvatske šume i šumarsku struku. U prošleme stoljeću to je problem obnove posječenih lužnjakovih prirodnih šuma, u velikom broju slučajeva nizinskih prašuma.

Slijedom zabilježenoga u Šumarskome listu, ali puno bolje po današnjem sastavu hrvatskih šuma, vidimo kako su stručna promišljanja i napisi u stručnome glasilu bili dobri i kako se struka njih pridržavala što se vidi iz sastava našega šumskog fonda. Kao najznačajnije navodimo kako šume u Hrvatskoj imaju prirodan sastav, njima se, nadalje gospodari prema postulatu potrajnosti, a odlikuju se velikom raznolikošću flore i faune.

Velik broj šumarskih pisaca iz prošloga stoljeća bavio se obnovom i budućim sastavom hrastovih nizinih

skih šuma. Pri tome se posebno ističu hrvatski književnik i šumar Josip Kozarac i profesor uzgajanja šuma Šumarskoga fakulteta u Zagrebu dr. Andrija Petračić. Tako Kozarac u svojem članku u Šumarskome listu 1897. pod naslovom: "O uzgoju posavskih hrastovih sastojina u prvim periodima obhodnje" (str. 1-15) piše u završnoj rečenici: "Iz svega slijedi, da ćemo mi sa hrastovom šumom morati uprav onako gospodariti, kakovu smo ju prvo 50-60 godina gotovu od prirode pomislili: bit će naime čistih hrastica, biti će ih pomiešanih u ovakvoj i onakvoj smjesi, kako to bude stojbina i priroda, a ne mi nalagali". Iz citata vidimo kako je J. Kozarac znao čitati prirodu i kako je pristupio rješenju problema na ekosustavnoj osnovi.

Još u 19. stoljeću bilježi Šumarski list pojavu propadanja stabala hrasta lužnjaka. Ta pojava doživljava dvadesetih godina ovog stoljeća kulminaciju i praktički ne silazi sa stranica časopisa za čitavo vrijeme njegova izlaženja. Sušenju hrasta priključuje se sušenje nizinskoga brijesta velikih razmjera, a osamdesetih godina ovog stoljeća sve se više pojavljuju napisi o propadanju manje ili više svih vrsta drveća u hrvatskim šumama.

Na stranicama Šumarskoga lista prate se promjene šumarskoga zakonodavstva, pojava propadanja šuma uzrokovana onečišćenjem zraka i vode kao i prodor novih disciplina u šumarsku struku (šumarska fitocenologija, šumarska genetika, ekologija šuma, daljinska istraživanja, kibernetika i dr.).

Na puno stranica Šumarskoga lista piše se o problematici primorskoga krša i njegova pošumljavanja, a do pojave časopisa "Drvena industrija" 1950. godine Šumarski list objavljuje napise iz područja prerade drva.

U novoj, neovisnoj Hrvatskoj Šumarski list dobiva novo ruho. Tiska se suvremenom grafičkom tehnologijom, što omogućuje grafičke i slikovne priloge visoke kakvoće. Znanstveni članci podložni su međunarodnoj recenziji, a znanstveni radovi iz Šumarskoga lista citiraju se u međunarodnim referentnim časopisima.

Od početka Domovinskog rata 1991. godine do pobjedničkoga "Bljeska" i "Oluje", "Šumarski list" pratio je zbivanja na bojišnicama, a uredništvo je pokušavalo saznati stanje okupiranih šuma u Baranji, Psunju, Banovini, Nacionalnome parku "Plitvička jezera", Kordunu, Lici i Dalmaciji. Prvi napis o Domovinskome ratu nosi naslov: "Hrvatske šume i srpska agresija na Hrvatsku", a odmah iza njega slijedi napis: "Štete u drvnjoj industriji uslijed srpske agresije na Republiku Hrvatsku". Poslije ovih uvodnih članaka slijedi njih više koji pišu o problemu rata i stanja u šumama. Jedan od najvažnijih napisa poslije "Oluje" je: "Stanje šumskih ekosustava u Nacionalnome parku – Plitvička jezera – poslije srbo-četničke okupacije 1991-95". U narednome razdoblju planira se obilazak Kopačkoga rita i prašuma Prašnik i Muški bunar na Psunju.

Prof. dr. sc. B. Prpić,
glavni urednik "Šumarskog lista"

O “ANALIZI KRVI” ŠUMSKOG DRVEĆA ÜBER “BLUTANALYSE” VON WALDBÄUMEN

V. M. GLAVAČ*

SAŽETAK: U ovoj su radnji prikazane metode za dobivanje ksilemovog soka. Posebno je detaljno opisana metoda “potiskivanja vodom”, pomoću koje se mogu ekstrahirati veće količine ksilemovog soka u svako doba godine iz svih dijelova stabla. Na taj način se mogu u deblu transportirane tvari podvrći temeljitim i svestranim kemijskim analizama. Izražena je nada da će takvim istraživanjima iznaći specifična “krvna slika” glavnih vrsta šumskog drveća, ocjenjivati vitalnost stabala i sastojina, odnosno razlikovati “zdravo” od “bolesnog”. U tom su kontekstu spomenuti rezultati istraživanja u bukovim sastojinama pokrajine Hessen (BRD) i obješnjeni neki fenomeni na primjeru magnezija, aluminija i cisteina. Na kraju je naglašeno značenje Fiziologije šumskog drveća za proučavanje propadanje šuma.

Ključne riječi: bukva (*Fagus sylvatica*), propadanje šuma, kemijska analiza ksilemovog soka, sezonske promjene koncentracija, magnezij, aluminij, cistein.

UVOD

Unutarnji optok tvari je osobina svih više organiziranih živih bića. Zbog toga je struktura i funkcija provodnih sustava, kao i kvalitetna analiza transportiranih tvari predmet opsežnih bioloških istraživanja. U svim disciplinama biologije, od medicine do botanike, posjeduju takva proučavanja dugu tradiciju, budući da su važan preduvjet za razumijevanje životnih procesa, unutarnje organizacije te životvornih mijena tvari i energije.

Saznanja biljne fiziologije o unutarnjoj cirkulaciji različitih kemijskih spojeva temelje se uglavnom na istraživanjima zeljastog bilja, pa se ne mogu u potpunosti primijeniti na šumsko drveće, prije svega što uzrasla stabla

– posjeduju posve drukčiji odnos primarnog i sekundarnog provodnog tkiva, budući da ovo posljednje tvori daleko najveći dio njihovog transportnog sistema;

– moraju savladati ekstremno dugi put hranjivih tvari od korijena do krošnje i obratno. Kod jednog 30 m visokog stabla bukve može se npr. računati da jedna molekula vode putuje, ukoliko negdje ne ostane trajno ili privremeno pohranjena, najmanje tri tjedna od mje-

sta usisa u korijenu do mjesta transpiracije u listu (v. Vakeren et al. 1988);

– mogu uskladištiti velike količine vode i prehrambenih tvari u deblu i na taj način postići izvjesnu neovisnost od nepovoljnih vanjskih uvjeta, te

– za vrijeme svog dugog života nagomilavaju toksične tvari (koje najčešće radijalnim transportom premeštaju u srž i kroz to ih učine neškodljivima, v. Hagemeyer et al. 1992, Hagemeyer & Weinland 1996).

Iako je naše znanje o strukturi i funkciji sekundarnog ksilema od vremena prvih opisa Hartiga (1881) silno napredovalo i danas već pojašnjava mnoge pojave u elektronmikroskopskim detaljima, ostala su još mnoga važna pitanja neriješena. To se poglavito odnosi na poznavanje kemijskog sastava ksilemovog soka (“xylem sap”) pojedinih vrsta drveća pod različitim stanišnim uvjetima, na mobilizaciju i dinamiku transportnih tvari, aksijalne i radijalne promjene koncentracije tijekom dana i različitih godišnjih doba. Još se uvijek premalo zna o mjestu i načinu nastanka transportnih molekula, njihovoj građi, funkciji, mobilnosti, odredištu, razgradnji, pregradnji, njihovom stalnom ili privremenom udruživanju u molekularne komplekse, njihovoj ulozi u procesima izmjene tvari i protoku energije, te njihovom

Prof. dr. sc. Vjekoslav Mladen Glavač, Universität Kassel,
Rubensstraße 2, D 51557 Kassel

konačnom izlučivanju ili ponovnom uključivanju u kružne tokove.

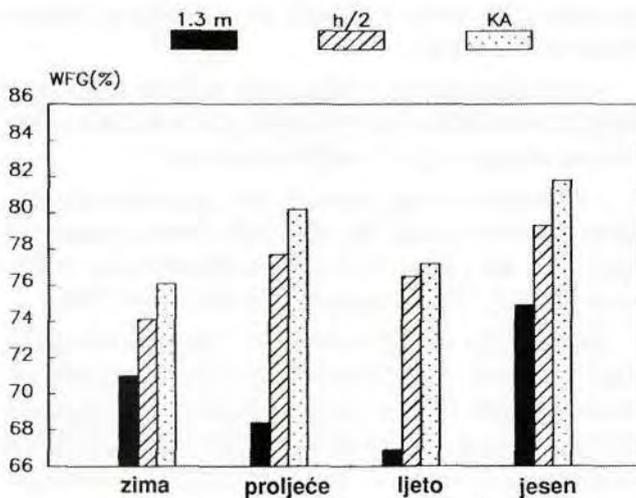
Sticanje takvih saznanja može se smatrati jednom od glavnih zadaća Fiziologije šumskog drveća. Za naš poziv (kao i za sve ljubitelje prirode) važno je razumjeti – pa makar i u osnovnim crtama – njihov unutarnji život, budući da su oni glavni predmet naše struke i "stari, dobri prijatelji" koje dnevno susrećemo. Osim toga postoji i nada, koja će možda još dugo ostati naučna utopija, da će se takvim analizama iznaći specifična "krvna slika" glavnih vrsta drveća, te da će se jednog dana rutinskim analizama moći predvidjeti koja sastojina ima preduvjete da ostane "zdrava" a koja je na putu da postane "bolesna", i što je još važnije, da će se sa znalčkom raščlambom "krvne slike" moći razjasniti osnovni uzroci sušenja i propadanja šumskih sastojina.

Sastavni dio takvih analiza bit će i "mjerenje tlaka", tj mjerenje usisne snage pojedinih organa, te brzine i količine protoka ksilemovog soka u deblu. Prvo spomenuto mjeri se već desetljećima prijenosnom "tlačnom bombom", a drugo, danas već usavršenim termoelektričnim uređajima (v. Čermak et al. 1973, 1991). Naravno da je visoko uzraslo stablo, razapeto između velikog podtlaka atmosfere i manjeg podtlaka tla posebno osjetljivo na povremeno nedovoljnu opskrbu vode. Pri prenapetom unutarnjem gradientu vodnog potencijala troše se unutarnje rezerve, a kad i to ne pokriva gubitke transpiracijom, dolazi u provodnim žilama do zračnih embolija (koje se za vrijeme sušnih razdoblja mo-

povratnog sušenja najviših grana u krošnji i ostalih simptoma oštećenja. Zbog toga je problem sušenja drveća, posebice u nizinskim šumama i klimatski prelaznim područjima (submediteranska/planinska klima), prvenstveno problem opskrbe vodom, budući da su odrasla stabla nesposobna za brzu prilagodbu korijenovog sistema (v. Prpić et al. 1977, 1988, 1994). Ali na žalost, kako znamo, nije sve, budući da i u područjima bez ekstremnih promjena vodnog režima dolazi do masovnog sušenja stabala.

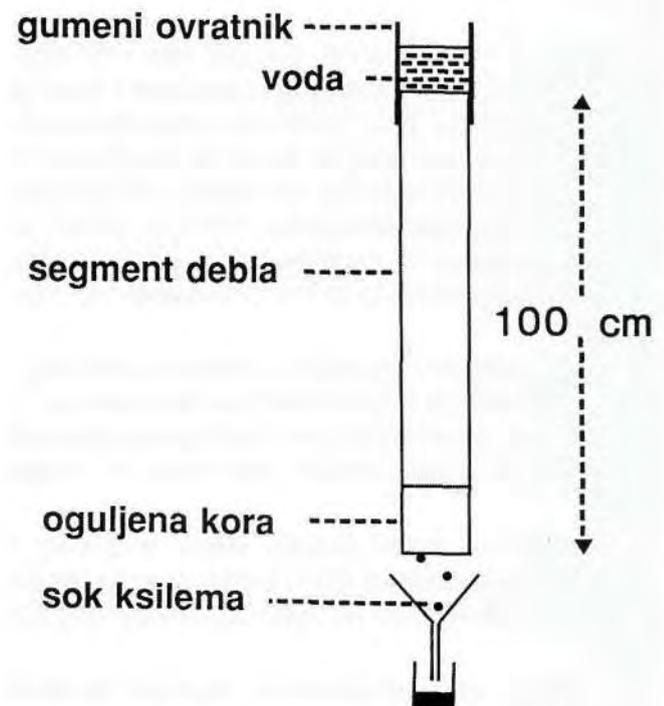
Ekstrakcija ksilemovog soka

Do nedavna se mogao dobivati ksilemov sok samo u rano proljeće, kad neposredno prije listanja negativni tlak poprimi pozitivne vrijednosti i to uslijed biofizički još uvijek ne potpuno objašnjenog pritiska korijenja ("root pressure", "Wurzeldruck"; "korijen crpi vodu a transpiracije nema"). On iznosi najčešće nešto manje od 1 atm. i to – kako je već rečeno – samo u onom kratkom ranoproljetnom razdoblju kad ozlijeđeno deblo "krvari". Pomoću liječničkih injekcija mogu se tada dobiti dovoljne količine soka za kemijske analize. S jednim takvim čavličem ili šilom probuši se kora i prodre u prve godove. Iгла se ubuši, vreteno injekcije izvuče i u tom položaju pričvrsti, pri čemu u cjevčici nastane podtlak. Za nekoliko sati ili najkasnije za dan-dva biva cilindar napunjen sokom (Essiamah 1982).



Graf 1: Zasićenje bjelike bukve vodom ("Wasserfüllungsgrad" u %) u prvoj visini (WFG - 1.3 m), sredini debla (h/2) i neposredno ispod krošnje (KA) u različitoj godišnjoj dobi (n=390) (Glavač et al. 1990 a)

gu i čuti uz pomoć jednostavnih slušnih pomagala). Posebno je zanimljivo da one ne nastaju prvo u krošnji, nego u donjim dijelovima debla, gdje je i najveća potrošnja unutarnjih rezervi (v. graf 1). Tek onda, kad su rezerve "odozdo prema gore" potrošene, dolazi do ne-



Graf. 2: Metoda ekstrakcije ksilemovog soka (Glavač et al. 1989)

U drugo doba godine, kad postoji usisni podtlak, mogu se samo sa tanjih grana ili tankog korijenja istis-

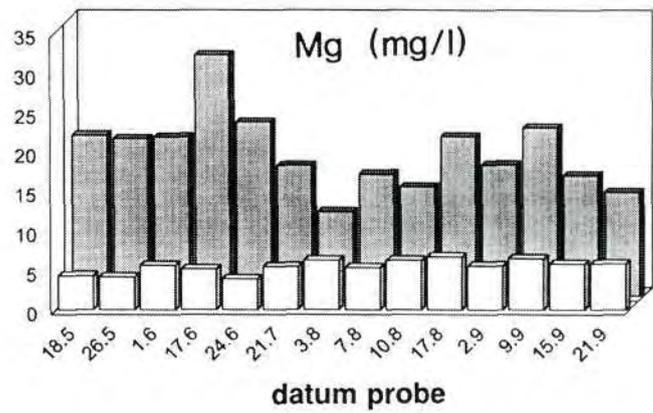
nuti manje količine ksilemovog soka tlačnom bombom ili metodom Bollarda, koje su najčešće onečišćene sadržajem živih stanica na mjestu prereza. Takvo nezadovoljavajuće dobivanje proba bila je i glavna prepreka jednoj sveobuhvatnoj kemijskoj analizi.

Velike količine ksilemovog soka iz svih dijelova stabla mogu se u svako doba godine ekstrahirati vodom (Glavač et al. 1989). Stablo se mora u tu svrhu oboriti – radi se dakle o jednoj "destruktivnoj" metodi – i raspiliti na 1 m do 1.3 m duge segmente, koji se neposredno nakon toga prenesu u laboratorij. Pojedeni dijelovi, sa čije se donje strane odstrani oko 5 cm sebeli prsten kore (zbog mogućeg onečišćenja floemom), uspravno se pričvrste. Sa gornje strane se navuče ili načini nepropusni gumeni ovratnik u koji se ulije oko 300 ml pitke vode. U istom času počinje u donjem dijelu isticati sok iz kapilarnog sistema. Prva se farckija od oko 100 ml odbacuje zbog mogućeg onečišćenja razgnječenim stanicama na prerezu, a 100 do 200 ml čistog ekstrakta sačuva se za analize. Cijela procedura traje oko 2 sata (v. graf. 2). Probe, razdijeljene u manje plastične posude, duboko se zalede, tako da se analize mogu vršiti u većim serijama.

Na taj su način istražene bukove šume u okolici Kassela u pokrajini Hessen. U dvije srednjedobne sastojine, od ranog proljeća do kasne jeseni, obaralo se je u razmacima od 14 dana po pet stabala i ekstrahirao sok ksilema iz različitih dijelova debela. Osim toga izvršena su u istim ili susjednim sastojinama različite pedološka, ekofizička, klimatska i druga ekosustavska istraživanja, koja su korištena za terensku nastavu, a istovremeno su bila i predmet za izradu većeg broja disertacija i završnih studijskih radova.

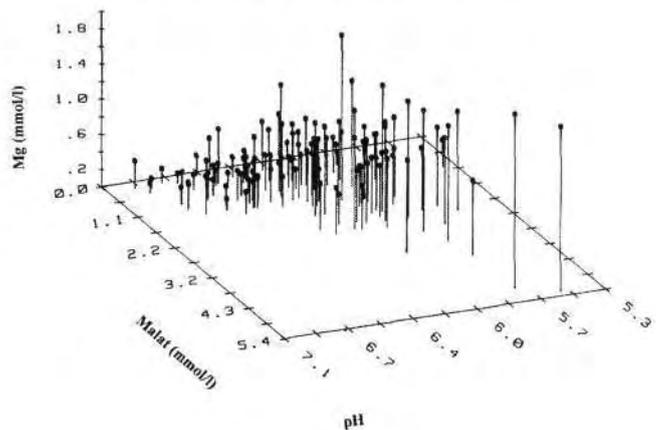
Rezultati

U skoku ksilema bukve pridolaze stotine različitih anorganskih i organskih spojeva, čije se koncentracije znakovito mijenjaju tijekom vegetacijskog razdoblja. Od mineralnih elemenata nalaze se ovdje hranidbeni makroelementi (dušik, fosfor, sumpor, kalij, kalcij, magnezij), hranidbeni mikroelementi (bor, klor, molibden, bakar, željezo, mangan i cink), te manjevrijedni ili toksični elementi (aluminij, natrij, kobalt, silicij, kadmij, olovo i dr.) djelomično kao ioni, a djelomično kao sastavni ili pridruženi članovi molekularnih kompleksa. U usporedbi s vodenom fazom tla iznenađuju njihove visoke koncentracije (v. graf. 3). No ipak najveći dio u soku rastopljenih tvari čine organski spojevi. Oni se sastoje od kiselina, prije svega jabučne i malonske, nadalje od aminokiselina od kojih su najčešće zastupljeni asparagin, glutamin i cistein (ovdje samo manjim dijelom sastavni dio glutaciona, koji inače dominira kod drugog bilja, (v. Schupp et al. 1991), zatim od šećera i dr.



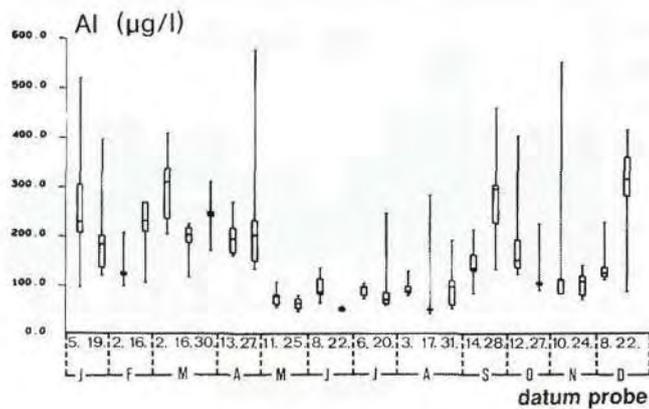
Graf. 3: Koncentracije magnezija u ksilemovom soku korijena bukve (tamni stupci u pozadini) i uravnoteženih otopina tla (ESS, "Equilibrium Soil Solution"), koji to korijenje neposredno okružuje (bijeli stupci), za vrijeme jednog vegetacijskog razdoblja (N=70+70) (Schell 1996)

Kemijski milje ksilemovog soka bukve bitno se razlikuje od kemijskog miljea vode u tlu. On je u provodnom sustavu bukve najviše uvjetovan jabučnim kiselinom (malatom). Usporedo s porastom njene koncentracije, snizuje se pH ksilemovog soka, no za razliku od tla, ovdje postoji negativna korelacija između pH i koncentracije "bazičnih" elemenata (kalcija, magnezija, kalija i natrija); drugim riječima, što je pH niži, to je njihov sadržaj viši (v. graf. 4). Ta se pojava može protumačiti uključivanjem bazičnih iona u elektrostatski uravnoteženije molekularne komplekse. U tom kontekstu posebnosti ksilemovog soka neka bude još spomenuta pojava peroksidaze (v. Polle & Glavač 1993), kojoj se kod bilja pripisuje obrambena funkcija (slična onoj koju u krvi obavljaju bijela krvna zrnca).



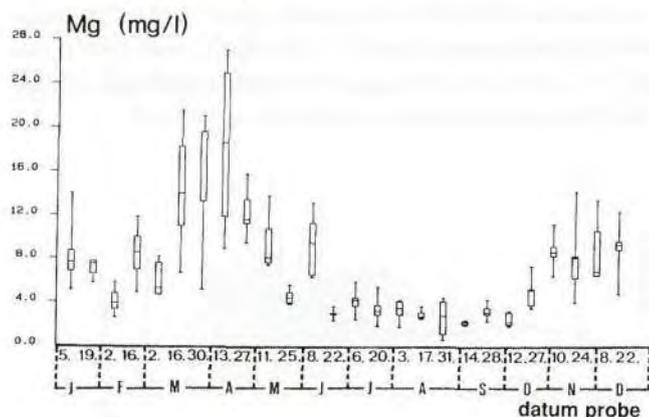
Graf. 4: Medusobna ovisnost koncentracija malata (jabučne kiseline), magnezija i pH vrijednosti u soku ksilema bukve (n=133) (Schell 1996)

Jedan mali uvid u vrlo složene životne procese bukve možemo dobiti studijem sezonalnih promjena sadržaja hranidbenih elemenata u soku ksilema. U ovom kratkom prikazu meka nam za to posluže magnezij i aluminij. Prvi je – kako znamo – sastavni dio klorofila, ribosoma i struktura stanične jezgre, odnosno jedan od



Graf. 5: Sezonalne promjene sveukupne koncentracije magnezija u soku ksilema najdonjih dijelova debla bukve u jednoj 42-godišnjoj sastojini. Za 26 probnih termina prikazane su maksimalne, minimalne i srednje vrijednosti te 75% i 25% kvantile (n=130) (Glavač et al. 1990 b)

najvažnijih bioelemenata; stabilizira biološke membrane, veže ATP na enzime, aktivira fosfokinaze, dekarboksilaze i hidrokinaze, pojačava aktivitet RuBP-karboksilaze, djeluje na sintezu proteina i utječe na oko 300 različitih reakcija enzima. Drugi element djeluje izuzetno štetno. Aluminij smanjuje primanje fosfora, magnezija i kalcija u korijenju, snižava djelotvornost ATP-a i kroz to energetske promjene, nakuplja se u staničnim jezgrama gdje na sebe veže fosfate nukleinskih kiselina, negativno utječe na DNA-replikaciju, smanjuje plastičnost staničnih membrana i dr.



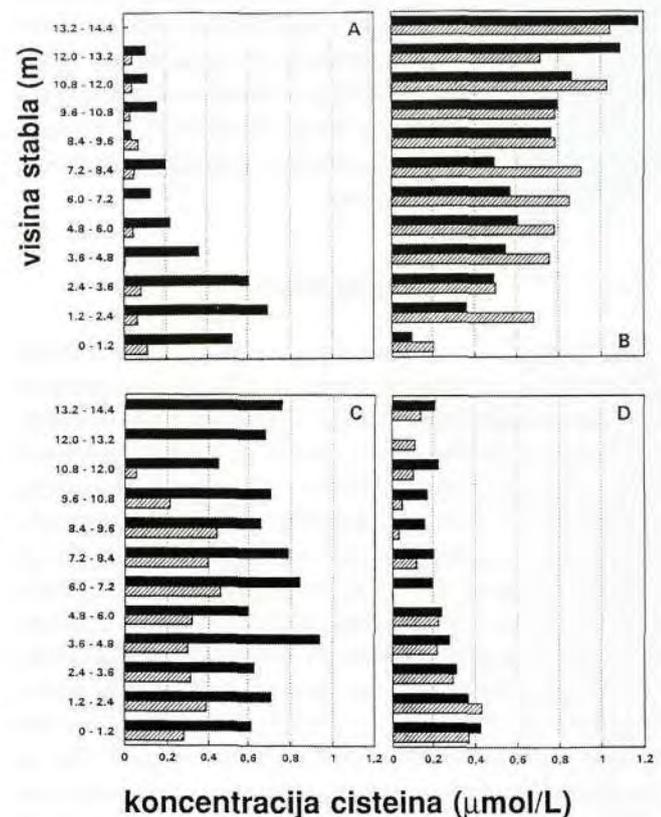
Graf. 6: Sezonalne promjene sveukupne koncentracije aluminija u soku ksilema najdonjih dijelova debla bukve u jednoj 42-godišnjoj sastojini. Za 26 probnih termina prikazane su maksimalne, minimalne i srednje vrijednosti te 75% i 25% kvantile (n=130) (Glavač et al. 1992)

Promjene koncentracija oba elementa u soku ksilema studirane su u najdonjim dijelovima debala (0,3 - 1,3 m) jedne 42 godišnje bukove sastojine (v. graf. 5 i 6). Kod magnezija je jasno izražena faza proljetne mobilizacije, koja je u srednjeeuropskom sredogorju počinje sredinom ožujka a doseže vrhunac sredinom travnja s vrijednostima nešto manjim od 30 mg/l. Nakon toga slijedi "ljetna depresija"; u srpnju, kolovozu i rujnu smanji se ukupni sadržaj magnezija na 3 do 4 mg/l. Znakovite je onda ponovni porast ujesen s vrijednostima

od 8 do 10 mg/l, koji se najvećim dijelom može protumačiti bazipatalnom cirkulacijom u floemu kore i ponovnom obogaćivanju ksilema putem drvnih zraka (Glavač et al. 1990, b, c). Kod aluminija, čije se totalne koncentracije kreću između 50 i 600 $\mu\text{g/l}$, senzacionalne su promjene nešto slabije izražene (Glavač et al. 1992). Za ocjenu štetnog djelovanja aluminija u procesima izmjene tvari, potrebno je važno poznavanje molekularne građe njegovih spojeva, budući da nisu svi jednako djelotvorni (Michalás et al. 1992). Takva su istraživanja buduća zadaća Analitičke kemije i Fiziologije šumskog drveća.

Slična istraživanja sezonalnih promjena koncentracija izvršena su i sa drugim hranidbenim i toksičnim elementima (Glavač et al. 1990 b, c, d., Glavač & Jochheim 1993, Renneberg et al. 1994, Glavač & Tesche 1996).

Na 7. grafikonu prikazan je mogući aksialni raspored koncentracija pojedinih sastojaka ksilemovog soka bukve na primjeru cisteina, aminokiseline koja sadrži sumpor. U tu su svrhu oborena po dva stabla u različitim godišnjim dobima. U veljači i studenom smanjuje se koncentracija cisteina od pridanka prema vrhu. U travnju, za vrijeme proljetne mobilizacije, dolazi do naglog porasta njegovog sadržaja, pri čemu je značajan postepeni porast u obrnutom smjeru (maksimalno 1,2



Graf. 7: Aksialne koncentracije cisteina (mmol/l) u soku ksilema bukavih debala; koncentracije prikazane su na osnovi 2 stabla (crni i šrafirani stupci) i 4 termina, A: veljača, B: travanj, C: kolovoz, D: studeni (N=2+2+2+2) (Renneberg et al. 1994).

μmol/l). Samo se u kolovozu ne može nazrijeti aksijalni gradient koncentracija, iako njegov sadržaj ostaje relativno visok (Rennenberg et al. 1994).

Zaključna napomena

U mnogim dijelovima naše domovine dolazi do sušenja stabala i propadanja cijelih šumskih sastojina. Najugroženija su – kako znamo – starija stabla naših najvrijednijih vrsta, jele, hrasta lužnjaka i kitnjaka. Radi se o postepenom propadanju golemog prirodnog bogatstva i, ako se taj trend nastavi, o posljedicama koje mogu bitno izmijeniti izgled našeg životnog prostora i naše životne prilike. Zbog toga je pored fonomenološkog

praćenja propadanja šuma, koja se u Hrvatskoj sustavno provode od 1987. godine, potrebno intenzivirati svestrano istraživanje šumskih ekosustava i na osnovi ovih spoznaja učiniti sve za njihovo očuvanje. Zbog toga treba investirati u obnovu šumarske znanosti i šumarske operative. Treba bolje i suvremenije opremiti postojeće institute i osnovati nove, u kojima bi i jedan za Fiziologiju šumskog drveća našao svoje mjesto. Treba uložiti više sredstava u izobrazbu mladih znanstvenika i stručnjaka. Treba stvoriti povoljnije financijske i tehničke uvjete za šumarsku struku. U zadnjih 150 godina davalo je hrvatsko šumarstvo daleko više nego što je dobivalo. Sada je vrijeme – po uzoru na ostale zemlje Srednje Europe – da se i financijski podupre rad na očuvanju općekorisnih funkcija šume.

LITERATURA

- Čermak J., Deml M., Penka M. (1973): A new method of sap-flow rate determination in trees. *Biol. Plant.* 15, 171-178
- Čermak J., Kučera J., Stepankova M. (1991): Water consumption of full-grown oak (*Quercus robur* L.) in a floodplain forest after the secession of flooding. Penka M., Vyskot M., Klimo E., Vasiček F. (Eds): *Floodplain Forest Ecosystem*, Elsevier, Amsterdam, Vol. 2, 397-417.
- Essiamah S. K. (1982): Frühjahrsaktivitäten bei einheimischen Laubbäumen. Diss. Univ. Göttingen, 123 S.
- Glavač V., Koenies H., Joacheim H., Ebben U. (1989): Mineralstoffe im Xylemsaft der Buche und ihre jahreszeitlichen Konzentrationsveränderungen entlang der Stammhöhe. *Angew. Botanik* 63, 471-486.
- Glavač V., Koenies H., Ebben U. (1990 a): Auswirkung sommerlicher Trockenheit auf die Splintholz-Wassergehalte im Stammkörper der Buche (*Fagus sylvatica* L.). *Holz als Roh- und Werkstoff* 48, 437-441.
- Glavač V., Koenies H., Ebben U. (1990 b): Seasonal variations in mineral concentrations in the trunk xylem sap of beech (*Fagus sylvatica* L.) in a 42-year-old beech forest stand. *New Phytol.* 116, 47-54.
- Glavač V., Koenies H., Ebben U. (1990 c): Seasonal variation of calcium, magnesium, potassium, and manganese contents in xylem sap of beech (*Fagus sylvatica* L.) in a 35-year-old limestone beech forest. *Trees*, 4, 75-80.
- Glavač V., Koenies H., Ebben U. (1990 d): Seasonal Variations of Cadmium Concentrations in the Trunk Xylem Sap of Beech Trees (*Fagus sylvatica* L.) *Agnew. Bot.* 64, 357-364.
- Glavač V., Michalas F., Ebben U., Jochheim H., Koenies H., Parlar H. (1992): Seasonal Variation and Axial Distribution of Aluminium Concentrations in Trunk Xylem Sap of Adult Beech Trees (*Fagus sylvatica* L.) *Agnew. Botanik* 66, 58-62.
- Glavač V., Jochheim H. (1993): A contribution to understanding the internal nitrogen budget of beech (*Fagus sylvatica* L.). *Trees* 7, 237-241.
- Glavač V., Tesche M. (1996): Xylem transport and mineral mobilization. In: Rennenberg H., Eschrich W., Ziegler H. (Eds): *Trees – Contributions to Modern Tree Physiology*. SPB Acad. Publ., The Hague in press.
- Hagemeyer J., Lülfsmann A., Perk M., Breckle S.-W. (1992): Are there seasonal variations of trace element concentrations (Cd, Pb, Zn) in wood of *Fagus treea* in Germany. *Vegetatio* 101, 55-63.
- Hagemeyer J., Weinand Th. (1996): Radial distributions of Pb in stems of young Norway spruce trees grown in Pb-contaminated soil. *Tree Physiology* 16, 591-594.
- Michalas F., Glavač V., Parlar H. (1992): The detection of aluminium complexes in forrest soil solutions and beech xylem saps. *Fresenius J. Anal. Chemie* 343, 308-312.
- Polle A., Glavač V. (1993): Seasonal changes in the axial distribution of peroxidase activity in the xylem sap of beech (*Fagus sylvatica* L.) trees. *Tree Physiology* 13, 409-413.
- Prpić B., Rauš D., Matic S. (1977): Posljedice narušavanja ekološke ravnoteže nizinskih šumskih e-

- kosistema hidromelioracijskim zahvatima u površini buduće retencije Kupčina. Šumarski list 5-6.
- Prpić B., Komlenović N., Seletković Z. (1988): Propadanje šuma u Hrvatskoj. Šumarski list 5-6, 195-215.
- Prpić B., Rauš D., Vranković A., Matić S., Pranjić A., Meštović S. (1994): Utjecaj ekoloških i gospodarskih činilaca na sušenje hrasta lužnjaka u gospodarskoj jedinici Kalje Šumskog gospodarstva Sisak. Glasnik za šumske pokuse 30, 361-419.
- Rennenberg H., Schupp R., Glavač V., Jocheim H. (1994): Xylem sap composition of beech (*Fagus sylvatica* L.) trees: seasonal changes in the axial distribution of sulfur compounds. *Tree Physiology* 14, 541-548.
- Schell J. (1966): Vergleichende Untersuchung der Bodenwasser- und Xylemsaft-Mineralstoffgehalte im Wurzelraum von Altbuchen. Dissertation, Universität Kassel, Mscr., 172 S.
- Schupp R., Glavač V., Rennenberg H. (1991): Thiol composition of xylem sap of beech trees. *Phytochemistry* 30, 1415-1418.
- Vakeren J. H. A. v., Vissler H., Koops F. B. J. (1988): Investigating effects of air pollution by measuring the waterflow velocity in trees. Mathy P., ed.: *Air Pollution and Ecosystems*. Reidel, Dordrecht, 739-742.

ZUSAMMENFASSUNG: In dieser Arbeit wurden die Methoden zur Gewinnung der Xylemsäfte vorgestellt. Insbesondere wurde die Wasserverdrängungsmethode geschildert, mit welcher man aus allen Baumteilen größere Xylemsaftmengenextrahieren kann, und zwar zu jeder Jahreszeit. Wenn Probennahmen kontinuierlich erfolgen und extrahierte Xylemsäfte einer gründlichen und allumfassenden chemischen Analyse unterzogen werden, können die bauminternen Stoffflüsse mindestens in ihren Grundzügen erkundet werden. Es wurde auch die Hoffnung ausgesprochen, daß man mit dieser Vorgehensweise die artspezifische Eigenart derbauminternen Stoffflüsse eugründen kann, und daß nam nit sochen "Blutanalysen" die Vitalitätszustände erkennen und das "Gesunde" vom "Kranken" qualitativ und quantitativ unterscheiden könnte. In diesem Zusammenhang wurden die Ergebnisse der Xylemsaftanalysen in Buchenwaldbeständen Nordhessens geschildert und am Beispiel des Magnesiums und Aluminiums sowie einer erläutert. Zum Schluß wurde die Bedeutung der Baumphysiologie für die Waldschadenursachenforschung hervorgehoben.

ISTRAŽIVANJE OŠTEĆENJA TRUPACA HRASTA KITNJAKA I BUKVE RATNIM DJELOVANJIMA

RESEARCH ON THE WAR-INFLICTED DAMAGE ON THE SESSILE-FLOWERED OAK AND BEECH TIMBER

ANTE P. B. KRPAN*, STJEPAN PETREŠ**, TOMISLAV PORŠINSKY***

Sažetak. Ratne štete u Hrvatskoj ogledaju se i u neposrednim oštećivanjima stabala u sastojinama. Time se na tržištu, pa onda i u preradbenim pogonima danas i u buduću može očekivati znatna količina trupaca nositelja ostataka eksplozivnih projektila i raznih vrsta streljiva. Na uzorku od 56 trupaca hrasta lužnjaka i 63 trupca obične bukve sa stovarišta trupaca pilane Lipovljani istraženi su uzroci i posljedice ranjavanja stabala. Raspravlja se o rasporedu ozljeda duž trupaca, vrsti, broju i dimenzijama pronađenih stranih tijela, dubini njihovoga prodora i posljedicama oštećenja drva u smislu smanjenja iskoristivoga obujma, promjeni kakvoće trupaca, smanjenju kakvoće piljenica i novčanim gubicima.

Ključne riječi: trupci hrasta kitnjaka i bukve, mehaničke ozljede i dopunske greške zbog ratnih djelovanja, uzroci i posljedice ranjavanja

1.0. Problem - Problem

Šumarstvo kao i pogoni preradbe i obradbe drva snose značajne posljedice rata za Hrvatsku. Procjena izravnih šteta u šumarstvu Hrvatske na dan 31. 12. 1995. godine iznosila je 140,0 mil. DEM. One uključuju samo štete na sredstvima rada i objektima na dostupnome području Republike Hrvatske (*). Jelačić (1993) navodi da se ukupne štete u drvnoj industriji procjenjuju za 1991. i 1992. godinu na 1 milijardu DEM godišnje. Uz to je vrijednost otetih poduzeća procijenjena na 9,5 milijuna DEM. Neizravne štete u 1991. godini procjenjuju se na 557 mil. DEM.

Znatne štete, ali još neprocijenjene, zbile su se u šumama oko kojih i u kojima su se vodile ratne operacije. Ako se uzme u obzir da je dužina crte bojišnice u siječnju 1992. godine iznosila 910 km, odnosno u mjesecu svibnju 1993. godine 1 290 km, a prosječna širina u zoni borbe dva kilometra (ovisno o reljefu), tada se radi o značajnoj ploštini zemljišta koje je bilo ugroženo minsko-eksplozivnim sredstvima (**).

Slijedi da je u siječnju 1992. godine ploština zemljišta koje je izravno izloženo djelovanjima različitih minsko-eksplozivnih sredstava i streljiva iznosila 182 000 ha, a u svibnju 1993. godine 258 000 ha. Ukupna ploština Republike Hrvatske iznosi 5 653 800 ha, od toga 43,5 % je šumsko zemljište (2 457 648 ha), a obraslo šumsko zemljište iznosi 34,4 % ploštine Republike Hrvatske i to 1 945 998 ha (***). Uz pretpostavku da se postotak obrasloga šumskoga zemljišta odnosi i na ploštinu zemljišta u zoni bojišnice, tada je u siječnju 1992. godine ono iznosilo 65 520 ha, odnosno u svibnju 1993. godine 92 880 ha. Prosječna drvna zaliha po hektaru u državnim šumama kontinentalnoga i krškoga područja kojima gospodare JP "Hrvatske šume", iznosi 161,50 m³/ha, tečajni godišnji prirast 4,64 m³, a godišnji etat 5 473 500 m³. Slijedi da se oko 15 milijuna m³ drvne zalihe ili 6,0 % od ukupne količine drvne zalihe šuma JP "Hrvatske šume" nalazilo u zoni borbi. Također je upitna kakvoća budućega prirasta na stablima oštećenim krhotinama projektila i pušanim streljivom.

Posebni su problem mlade šume oštećene minsko-eksplozivnim sredstvima i pušanim streljivom, u kojima je nužno provesti njegu sastojina (njega pomlatka i

* Ante Krpan, A. P. B., izv. prof. dr. sc.

** Stjepan Petreš, dipl. inž.

*** Tomislav Poršinsky, dipl. inž.

mladika, čišćenje koljika i letvika, te prve prorede) kojom će se posjeći oštećena stabalca, a što pri jačim intenzitetima oštećenja može narušiti željenu strukturu sastojina. Pored navedenoga značajni problemi se javljaju u nekim srednjodobnim sastojinama, koje još ne rađaju sjemenom, a toliko su oštećena da bi ih trebalo posjeći i umjetno obnoviti (npr. sastojina oko vojnih skladišta Duboki jarak, Bedenik u okolici Bjelovara kao i drugi slični primjeri).

Nakon provedene vojno-redarstvene akcije "Bljesak" i oslobađanja Zapadne Slavonije trupci su iz ratom oštećenih sastojina počeli pristizati na pilane, a nakon "Oluje" te konačnoga oslobađanja Hrvatske dotok trupaca u kojima se nalaze željezne krhotine (geleri) i streljivo bit će sve veći. Tu realnu situaciju šumarstvo i preradba drva moraju dočekati potpuno pripremljeni.

Problem su sječe i izrade u ratu oštećenih stabala raspravljali Krpan & Petreš (1996), a ovdje će se pokušati dati prilog upoznavanju problematike stavljanja u promet te poteškoćama koje se javljaju pri primarnoj preradbi trupaca oštećenih ratnim djelovanjima.

U svakom slučaju trupce koji u sebi sadrže metalna tijela s bilo koje osnove, pa i ratne, nužno je prije preradbe ispitati detektorima. Gio rdano (1971) navodi kako se u slučajevima sječe i izrade stabala neposredno nakon ratnih operacija obvezno primjenjuje minoistraživač kao detektor za otkrivanje metalnih ostataka u drvu. Neke zemlje, Francuska npr., formiraju posebne pogone primarne preradbe za trupce s mehaničkim oštećenjima uzrokovanim krhotinama projektila i streljivom.

2.0. Metoda istraživanja - Method of the research

Uzorci trupaca hrasta kitnjaka i obične bukve porijeklom su iz odjela 16, odsjeci a i b, koji se nalazi u gospodarskoj jedinici Novsko brdo u šumariji Novska. Površina odsjeka 16a iznosi 26,41 ha, a starost sastojine je

71 godinu. Površina odsjeka je 16b 12,80 ha, a starost 96 godina. Oba su se odsjeka nalazila u zoni intenzivnih ratnih djelovanja.

Trupci su iz uzorka pregledani na pilani Lipovljani minoistraživačem Schibel electronic UNM AN-19/2. Preciznost minoistraživača Whites 3900-D PRO PLUS detektor, koji je eksperimentalno uporabljen, za ovakva istraživanja nije bila dovoljna pa je izuzet. Trupci su razvrstani po vrsti drva i sortimentima. Svakom trupcu izmjerena je duljina, promjer u sredini i debljina kore.

Mjesta na kojima su minoistraživačem pronađena metalna tijela obilježena su šumskom kredom, a zatim su uz pomoć motorne pile i (ili) sjekire radnici vadili isječke drva sa stranim predmetima. Nakon vađenja isječaka drva, trupci su ponovno pregledani kako bi se pronašli i otklonili eventualno zaostali metalni predmeti i tako izbjeglo oštećivanje pila i drugoga alata. Zatim je izmjerena udaljenost svake ozljede od debljeg kraja trupca. Izvađenim je predmetima utvrđeno porijeklo i oblik te izmjerene dimenzije. Također su izmjerene dimenzije isječaka drva, uz praćenje pojavnosti promjene boje ili pojave truleži oko mjesta oštećenja. Trupci su klasirani najprije kao da ozljeda nema, a drugi put su se u obzir uzele mehaničke greške nastale prodorom krhotina u drvo i njihovim isjecanjem, te druge pojave nastale sekundarno oko krhotina.

3.0. Rezultati istraživanja - Research results

3.1. Uzorci trupaca na pilani - Log samples in sawmill

Na pilani su u Lipovljanima ispitani na strana tijela uzorci od 56 trupaca hrasta kitnjaka te 63 trupca obične bukve. Podaci su o nekim i prosječnim vrijednostima uzorka, trupaca hrasta i bukve prikazani u tablici 1. U istoj je tablici prikazana debljinska distribucija, te udio trupaca u duljinskim razredima od 0,5 m s rasponima duljina od 2,0 m do 6,0 m za hrast kitnjak, i 2,0 m do 7,5 m za bukvu i to u apsolutnim i relativnim iznosima.

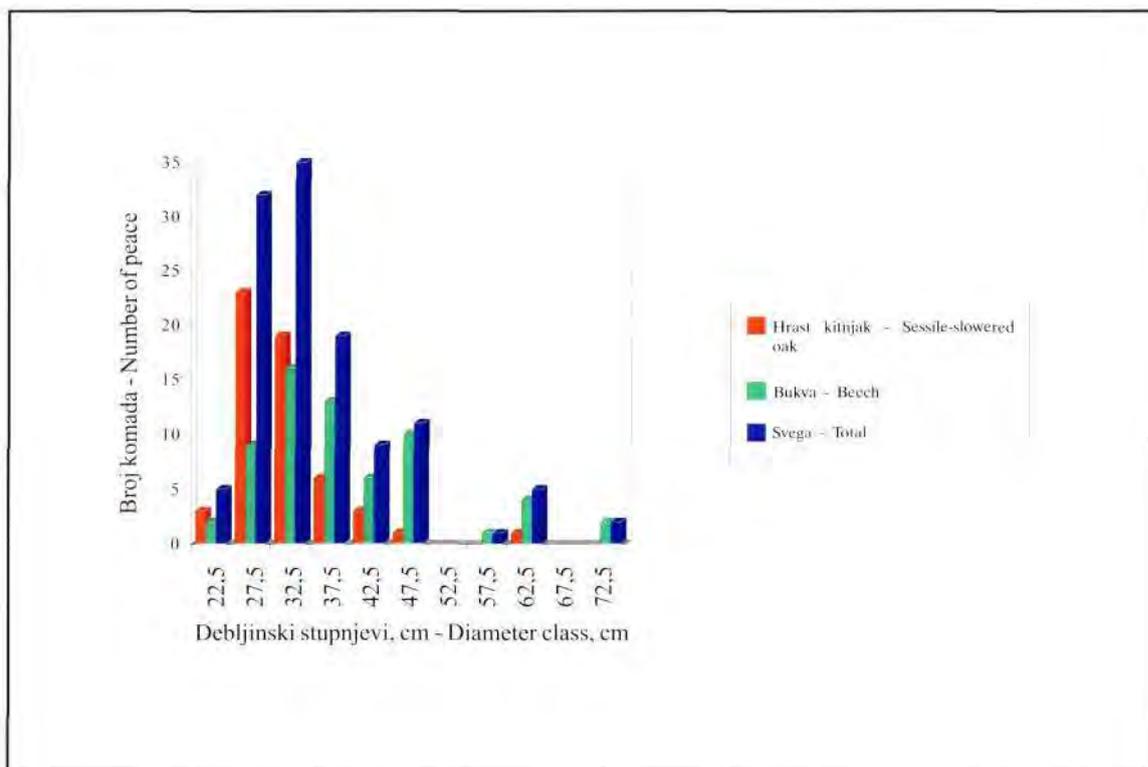
Tablica 1. Podaci o uzorku trupaca
Table 1 Data of log samples

	Vrsta drva - Wood species		
	Hrast kitnjak Sessile flowered oak	Bukva Beech	Svega Total
Ukupna duljina trupaca, m ³ Total length of logs, m	233,2	283,6	516,8
Ukupni broj trupaca Total number of logs	56	63	119

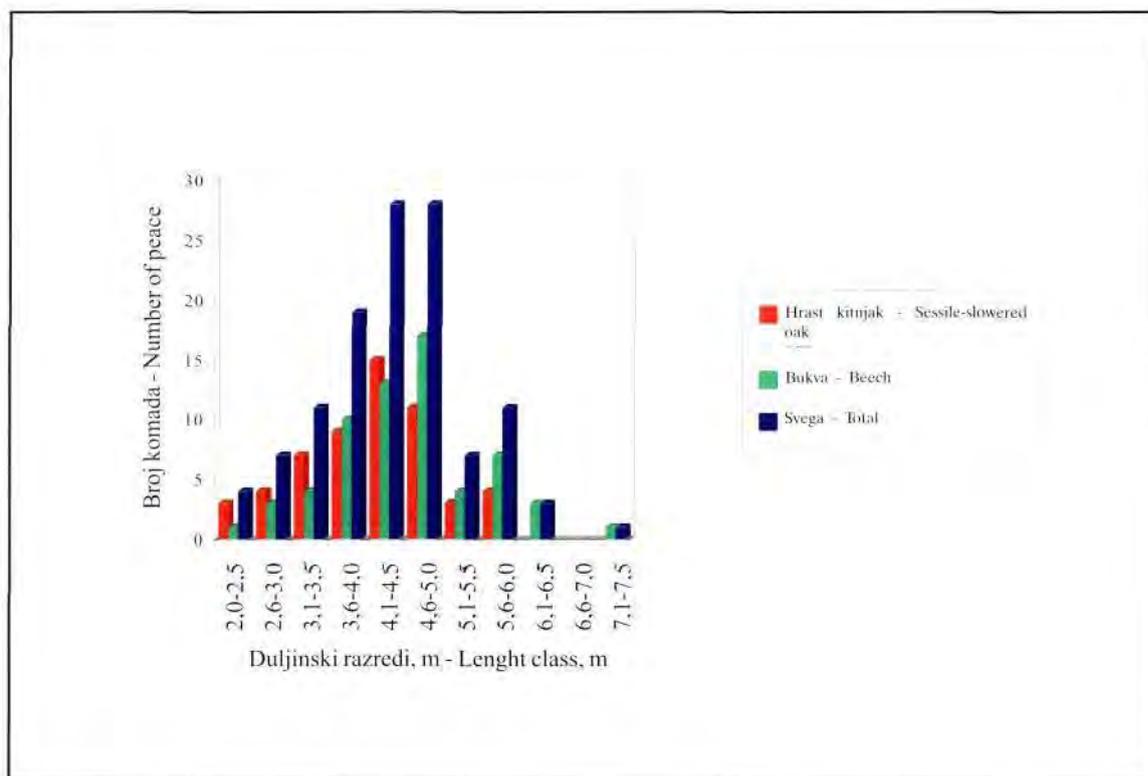
Ukupni obujam trupaca, m ³ Total timber volume, m ³	20,35		36,79		57,14	
Promjer trupca, cm Mean diameter, cm	33,3		40,6			
Prosječna duljina, m Average length, m	4,1		4,5			
Prosječni obujam trupca, m ³ Average log volume, m ³	0,36		0,58			
Debljinski stupnjevi Diameter class	Broj komada Number of logs	%	Broj komada Number of logs	%	Broj komada Number of logs	%
22,5	3	5,4	2	3,2	5	4,2
27,5	23	41,1	9	14,3	32	26,9
32,5	19	33,9	16	25,4	35	29,4
37,5	6	10,7	13	20,6	19	16
42,5	3	5,4	6	9,5	9	7,6
47,5	1	1,8	10	15,9	11	9,2
52,5	-	-	-	-	-	-
57,5	-	-	1	1,6	1	0,8
62,5	1	1,8	4	6,3	5	4,2
67,5	-	-	-	-	-	-
72,5	-	-	2	3,2	2	1,7
Ukupno - Total	56	100,0	63	100,0	119	100,0
Duljinski razredi, m Length class, m	Broj komada Number of logs	%	Broj komada Number of logs	%	Broj komada Number of logs	%
2,0 - 2,5	3	5,4	1	1,6	4	3,4
2,6 - 3,0	4	7,1	3	4,8	7	5,9
3,1 - 3,5	7	12,5	4	6,3	11	9,2
3,6 - 4,0	9	16,1	10	15,9	19	16
4,1 - 4,5	15	26,8	13	20,6	28	23,5
4,6 - 5,0	11	19,6	17	27	28	23,5
5,1 - 5,5	3	5,4	4	6,3	7	5,9
5,6 - 6,0	4	7,1	7	11,1	11	9,2
6,1 - 6,5	-	-	3	4,8	3	2,5
6,6 - 7,0	-	-	-	-	-	-
7,1 - 7,5	-	-	1	1,6	1	0,8
Ukupno - Total	56	100,0	63	100,0	119	100,0

Točno 70,0 % trupaca hrasta kitnjaka nalazi se u debljinskim podrazredima 27,5 cm i 32,5 cm. Kod bukve je 85,7 % trupaca raspoređeno u debljinskim po-

drarazredima od 27,5 cm do 47,5 cm (tab. 1, sl. 1). Distribucija trupaca po duljinskim razredima prikazana je na sl. 2.



Slika 1. Distribucija broja trupaca po debljinskim stupnjevima
 Fig. 1 Distribution of logs per diameter class



Slika 2. Distribucija broja trupaca po duljinskim razredima
 Fig. 2 Distribution of logs per length class

3.2. Raspored ozljeda duž trupca - Distribution of injuries along log

U tablici 2. prikazani su podaci o rasporedu ozljeda duž trupca po m' od debljega kraja trupca prema tanjem. Kod hrasta kitnjaka se 65,4 % ozljeda nalazi na

prva dva metra duljine, a na prva četiri metra 96,2 % svih ozljeda. Kod trupaca obične bukve do četiri metra smješteno je 87,5 % svih ozljeda, a u prva dva metra 51,3 % ozljeda. Prema tim pokazateljima moguće je zaključiti da je većina ispitanih trupaca izrađena iz donjega dijela debla gdje su ozljede najčešće.

Tablica 2. Broj ozljeda prema položaju duž trupca
Table 2 Number of injuries according to the location along log

Udaljenost od debljeg kraja trupca, m Distance from thicker end, m	Vrsta drveća - Tree species					
	Hrast kitnjak Sessile - flowered oak		Bukva Beech		Svega Total	
	Broj ozljeda Number of injuries	%	Broj ozljeda Number of injuries	%	Broj ozljeda Number of injuries	%
0,00 - 1,00	42	31,6	55	29,7	97	30,5
1,01 - 2,00	45	33,8	40	21,6	85	26,7
2,01 - 3,00	20	15,0	30	16,2	50	15,7
3,01 - 4,00	21	15,8	37	20,0	58	18,2
4,01 - 5,00	5	3,8	14	7,6	19	6,0
5,01 - 6,00	-	-	9	4,9	9	2,8
Ukupno - Total	133	100,0	185	100,0	318	100,0

Broj trupaca koji nose jedan ili više predmeta prikazan je u tablici 3. Iz podataka je kod obje vrste vidljiva dominacija broja trupaca nositelja jednoga predmeta (42,9 % kod kitnjaka, odnosno kod bukve 27,0 %), zatim slijede trupci s dva predmeta i udjelom od 26,8 % kod kitnjaka i 23,8 % kod bukve. Trupci s jednim i dva

predmeta čine kod kitnjaka 69,5 %, a s jednim, dva i tri predmeta 82,0 % uzorka. Kod bukve jedan i dva predmeta imaju 50,8 % trupaca, a jedan, dva i tri predmeta 71,4 % svih trupaca uzorka. Najveći je broj predmeta zabilježen na jednome trupcu hrasta kitnjaka i obične bukve deset.

Tablica 3. Broj metalnih predmeta u trupcima
Table 3 Number of metal items inside the logs

Broj predmeta Number of items	Vrsta drva - Tree species					
	Hrast kitnjak Sessile-flowered oak		Bukva Beech		Svega Total	
	Broj trupaca Number of logs	%	Broj trupaca Number of logs	%	Broj trupaca Number of logs	%
1	24	42,9	17	27,0	41	34,5
2	15	26,8	15	23,8	30	25,2
3	7	12,5	13	20,6	20	16,8
4	2	3,6	6	9,5	8	6,7
5	1	1,8	2	3,2	3	2,5
6	1	1,8	4	6,3	5	4,2
7	2	3,6	1	1,6	3	2,5
8	2	3,6	3	4,8	5	4,2
9	1	1,8	-	-	1	0,8
10	1	1,8	2	3,2	3	2,5
Ukupno - Total	56	100,0	63	100,0	119	100,0

3.3. Vrsta, broj i dimenzije stranih tijela - Type, number and size of foreign body

Na trupcima hrasta kitnjaka pronađena su, izvađena, determinirana i izmjerena ukupno 133 metalna strana tijela. Najveći broj (91,7 %) odnosi se na krhotine projektila, koje su po tvorivu, obliku i veličini najopasnije

pri svakoj obradi drva. Nadalje, čelične kuglice iz VBR projektila bile su zastupljene s 3,8 %, a pješačko streljivo s 4,5 % ukupnoga broja stranih tijela (tab. 4). Kod bukovih je trupaca pronađeno 185 metalnih stranih tijela od kojih 86,5 % krhotina, 10,8 % kuglica i 2,7 % streljiva. Dimenzije krhotina, kuglica i streljiva prikazane su u tab. 4.

Tablica 4. Vrste, broj i dimenzije stranih tijela
Table 4 Type, number and size of foreign bodies

Vrsta drva Wood species	Vrsta predmeta - Type of items							
	Krhotine Fragments		Streljivo Amunition		VBR kuglice VBR-balls		Svega Total	
	Broj komada Number of logs	%	Broj komada Number of logs	%	Broj komada Number of logs	%	Broj komada Number of logs	%
Hrast kitnjak Sessile-flowered oak	122	43,3	6	54,5	5	20,0	133	41,8
Bukva - Beech	160	56,7	5	45,5	20	80,0	185	58,2
Svega - Total	282	100,0	11	100,0	25	100,0	318	100,0
Dimenzije stranih tijela - Size of foreign bodies								
Promjer, mm - Diameter, mm			7,62		10,0			
Širina, mm - Width, mm	10,9 ± 5,5							
Duljina, mm - Length, mm	26,3 ± 12,1		23					
Debljina, mm - Thickness, mm	8,4 ± 7,9							
Obujam, cm ³ - Volume, cm ³	2,4		0,699		0,523			

3.4. Dubina prodora stranih tijela i dimenzije isječaka drva - Depth of foreign body penetration and size of wood section

Kako bi se strana tijela pridobila iz trupaca uz pomoć motorne pile i sjekire vadene su isječci drva. Isječcima su izmjerene dimenzije, te statistički obrađene po vrstama drva (tab. 5.).

Tablica 5. Veličine isječaka po vrstama drva
Table 5 Size of wood sections per species

Vrsta drva Wood species	Dimenzije isječka - Size of section			
	visina - height	širina - width	debljina - thicknes	obujam - volume
	mm			cm ³
Hrast kitnjak Sessile-flowered oak	71,0 ± 24,2	160,1 ± 39,43	226,6 ± 79,4	1,0029
Bukva - Beech	49,6 ± 24,24	143,3 ± 56,66	218,5 ± 76,47	0,0049

Obujam je isječka drva iz uzorka trupaca hrasta kitnjaka 0,266 m³, a iz uzorka obične bukve 0,299 m³, što čini 1,1 % netto obujma drva obje vrste zajedno.

Prosječna je dubina prodora stranih tijela kod hrasta kitnjaka za 21,4 mm veća nego kod obične bukve. Dubina je prodora, odnosno dubina isječka drva, važna pri klasiranju trupaca, jer u određenim slučajevima može utjecati na sniženje klase kakvoće. Kod kitnjaka je raspon dubina prodora od 30 mm do 135 mm, a kod bukve od 10 mm do 150 mm.

Hrvatski standard dopušta mehaničke ozljede do dubine 5 % srednjega promjera za prvu klasu, a do 10% za drugu klasu furnirskih trupaca.

Za pilanske bjelogorične trupce dopuštene su mehaničke ozljede dubine do 1/3 srednjega promjera trupca, bez ograničavanja broja ozljeda.

Kod prve se klase pilanskih trupaca jele i smreke dopušta jedna mehanička povreda dubine do 1/10 srednjeg promjera, a na trupcima druge i treće klase dopuštene su dvije mehaničke povrede iste dubine. Za furnirske trupce četinjača standard ne dopušta mehaničke ozljede (****).

Francuska klasifikacija oblovine listača (Baylot & Vautherin, 1992.) oštećenja od stranih tijela razvrstava pod ostala oštećenja i uzima ih u obzir pri pogodbama na više načina: bez popusta za nedostatke u trupcu, s popustom (bonifikacijom) za nedostatke u trupcu, obvezno odstranjivanje stranih tijela ili odbacivanje trupca iz pogodbe. O popustu se ili potrebi čišćenja trupaca dogovaraju prodavatelj i kupac. Oštećenja od stranih ti-

jela prodavatelj mora vidljivo obilježiti, te na trupcu označiti (slovom) da li je za popust ili čišćenje.

Glede prisutnosti ostataka projektila i puščanoga streljiva u trupcima koji su predmetom prodaje, nužno je dati informacije značajne za određivanje cijene proizvoda kao što su porijeklo trupaca, odnosno položaj sječine u odnosu na ratna djelovanja, te broj i obujam oštećenih trupaca koji trebaju biti obilježeni posebnim oznakama (slovima) ovisno o tome da li su za bonifikaciju ili čišćenje. Na taj način olakšao bi se promet tehničke oblovine hrasta kitnjaka, obične bukve i ostalih vrsta koje su oštećene krhotinama projektila i puščanim streljivom.

3.5. Posljedice oštećenja drva - Consequences of wood damage

U tablici 6. analiziran je udio promjena na drvnom tkivu oko krhotina projektila ili puščanog streljiva. Na 51 je oštećenju zamjetna promjena prirodne boje drva, a na čak 216 ozljeda promjena boje uz različite faze truleži što ukazuje da su ozljede izazvane krhotinama projektila ili puščanim streljivom vrlo pogodne za prodor gljiva razarača drva u dubinu debla. Kod hrasta kitnjaka na promatranome uzorku nije nađena nijedna ozljeda bez dodatnih grešaka, što je kod bukve bilo zapaženo u 13 slučajeva. S obzirom da je sama dubina isječka (kao mehanička ozljeda) bila pretežito u dopuštenim granicama za određenu vrstu sortimerta, većinu deklasiranja trupaca izazvala je trulež uzrokovana napadom gljiva razarača drva.

Tablica 6. Posljedice oštećenja drva

Table 6 Consequences of damage

Vrste oštećenja Damage type	Vrste drva - Wood species					
	Hrast kitnjak Sessile-flowered oak		Bukva Beech		Ukupno Total	
	Broj oštećenja Number of injuries	%	Broj oštećenja Number of injuries	%	Broj oštećenja Number of injuries	%
Promjena boje drva Changed colour of wood	9	9,5	42	22,7	51	18,2
Promjena boje s truleži Changed colour of wood rot	86	90,5	130	70,3	216	77,1
Bez promjena - No change	-	-	13	7	13	4,7
Ukupno - Total	95	100,0	185	100,0	280	100,0

U tablici 7. prikazano je deklasiranje sortimenata i klasa kvaliteta na uzorcima trupaca hrasta kitnjaka i obične bukve. Kod kitnjaka je iz prve klase pilanskih trupaca u niže klase prešlo pet trupaca, što čini smanjenje od 16,3 %. Iz druge je klase također u niže klase prešlo

pet trupaca, ali se obujam smanjio za svega 0,9 % zbog prelaska trupaca iz prve u drugu klasu. U trećoj se klasi pilanskih trupaca broj povećao za šest, a obujam za 10,5 %. četiri su trupca obujma 1,26 m³ prešla u prostorno drvo.

Tablica 7. Deklasiranje trupaca hrasta kitnjaka i obične bukve
 Table 7 *Quality deterioration of sessile - flowered oak and beech*

Vrste drva Wood species	Sortimenti - Wood assortments																									
	F			I			II			III			Tanka oblovin Small sized merch. w.			Ogrjevno drvo Fuel wood			Ukupno Total							
	Trupci Logs		Obujam Volume	Trupci Logs		Obujam Volume	Trupci Logs		Obujam Volume	Trupci Logs		Obujam Volume	Komada Pieces		Obujam Volume	Komada Pieces		Obujam Volume	Komada Pieces		Obujam Volume					
	broj number	%	m ³	broj number	%	m ³	broj number	%	m ³	broj number	%	m ³	broj number	%	m ³	broj number	%	m ³	broj number	%	m ³	%				
Hrast kitnjak Sessile-flowered oak	-	-	-	14	25	6,6	35	29	52	8,4	45	3	16	4	7,1	0,8	4,3	-	-	-	-	56	100,0	19	100,0	
Deklasiranje Quality deterioration	-	-	-	9	16	3,5	19	24	43	8,2	44	5	26	4	7,1	0,8	4,3	4	7,1	1,3	6,7	56	100,0	19	100,0	
Razlika Difference	-	-	-	-5	-9	-3	-16	-5	-9	0	-1	2	11	6	11	0	0	0	4	7,1	1,3	6,7	-	-	-	
Bukva Beech	1	1,6	1,8	5,1	23	37	14	40	29	46	14	41	8	13	4,5	13	3,2	0,5	1,3	-	-	-	63	100,0	35	100,0
Deklasiranje Quality deterioration	-	-	-	14	22	7,5	21	36	57	21	60	6	17	2	3,2	0,5	1,3	-	-	-	-	-	63	100,0	35	100,0
Razlika Difference	-1	-2	-2	-5	-9	-6	-19	7	11	6,7	19	3	4,8	1,6	4,4	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	

Furnirski trupci i trupci prve klase su kod bukve deklasirani zbog ozljeda od krhotina i popratnih pojava. Iz prve je klase otpalo devet trupaca obujma 6,49 m³. Sedam trupaca obujma 6,71 m³ prešla su u drugu klasu, a tri trupca obujma 1,55 m³ u treću klasu.

Novčani gubitak zbog deklasiranja trupaca u uzorcima, utvrđen na temelju minimalnih cijena cjenika JP "Hrvatske šume" od 1995. godine (****), iznosi kod hrasta kitnjaka 14,9 %, a kod bukve 12,8 % ili prosječno 13,7 %.

Kakvi se problemi javljaju pri pilanskoj preradbi drva?

Prema svjedočanstvima rukovoditelja pilane Lipovljani, u prvi mah su oštećene trupce pokušali piliti bez vađenja krhotina projektila. Na jednom su takvom trupcu znali uništiti jednu do tri pile. Nakon tog iskustva obrazuju radne skupine za pregledavanje trupaca minoistraživačima, obilježavanje mjesta i vađenje krhotina. Zbog nastalih mehaničkih povreda na plaštu trupca

pojavi se visoki udjel kratica - piljenje robe dužine 50-190 cm. Krhotine izazivaju promjenu boje, a gljive dodatnu trulež. Unatoč pregledu događa se da krhotina zaostane u drvu sve do finalne obradbe.

Tijekom 1995. godine u pilani Lipovljani pri obradbi trupaca s krhotinama minsko-eksplozivnih sredstava uništeno je 126 tračnih pila u vrijednosti od 88 200 DEM, 31 kružna pila u vrijednosti od 10 850 DEM i 15 kompleta noževa za blanjanje vrijednosti 300 DEM. Ukupna vrijednost uništenih sredstava iznosi 99 350 DEM.

Dodatni troškovi nastali zbog manipulacije i pregleda trupaca minoistraživačem te vađenja drvnih isječaka sa stranim tijelima, iznosili su 629 DEM dnevno.

Daljnji troškovi odnose se na troškove zastoja cijeloga pogona radi izmjene listova pila. Uz sve se navedene troškove pojavljuju gubici na drvu, javlja se smanjenje kakvoće i količine piljenih proizvoda, te s tim povezano smanjenje planiranoga prihoda.



Slika 3. Mehaničko ozljeđivanje trupaca pri vađenju krhotina
(snimio Petreš)

Fig. 3 Mechanical damage of log due to fragment extraction
(Photo: Petreš)



Slika 4. Krhotina u piljenici
(snimio Petreš)

Fig. 4 A fragment inside a sawn up timber
(Photo: Petreš)



Slika 5. Krhotina na čelu trupca
(snimio Petreš)

Fig. 5 A fragment on a logs front
(Photo: Petreš)

4.0. Zaključci - Conclusions

Na pilani Lipovljani ispitano je 56 oštećenih trupaca hrasta kitnjaka i 63 trupca obične bukve. Srednji je promjer trupaca uzorka hrasta kitnjaka 33,3 cm, a bukve 40,6 cm. Prosječna duljina trupaca hrasta kitnjaka iznosi 4,1 m a bukve 4,5 m. Prosječni je obujam trupaca hrasta kitnjaka 0,36 m³, a bukve 0,58 m³.

Kod trupaca hrasta kitnjaka pretežiti broj ozljeda (65,4 %) nalazi se na prva dva metra duljine. Slično je i s uzorkom bukovih trupaca na kojima se u prva dva metra nalazi 51,3 % ozljeda. Iako su uzorci trupaca izabrani na pilani i nije im se znao položaj u deblu, prema gornjim podacima može se zaključiti kako je većina trupaca izrađena iz donjega dijela debala.

Najčešći je broj ozljeda na trupcima jedna ozljeda, zatim slijede trupci s dvije i tri ozljede. Jedna do tri ozljede nalaze se na 82,0 % trupaca u uzorku hrasta kitnjaka, odnosno 71,4 % kod bukve. Deset je ozljeda na jednome trupcu najveći zabilježeni broj ozljeda.

U trupcima hrasta kitnjaka pronađena se 133 metalna strana tijela, od kojih se 91,7 % odnosi na najštetnije željezne krhotine projektila. Od ukupnoga broja stranih tijela čeličnih kuglica iz VBR projektila bilo je 3,8 %, a pješačkoga streljiva 4,5 %. Kod bukovih trupaca pronađeno je 185 stranih tijela, od kojih je 86,5 % krhotina projektila, 10,8 % kuglica i 2,7 % streljiva.

Prosječne dimenzije krhotina iznose 10,9 x 26,3 x 8,4 mm. Promjer VBR kuglica je 10,0 mm, a puščanoga streljiva 7,62 mm.

Kod trupaca hrasta kitnjaka dubina prodora krhotina i streljiva je od 30 mm do 135 mm, prosječno 71 mm, a kod bukve su zabilježeni prodori dubine od 10 mm do 150 mm uz prosjek 49,6 mm.

Ukupni obujam isječaka drva kod hrasta kitnjaka je 0,266 m³, a kod bukve 0,299 m³. Obujam isječaka čini

1,1 % neto obujma obje vrste drva zajedno. Dubina prodora po važećim normama za oblo drvo može utjecati na kakvoću trupaca, odnosno uzrokovati njihovo deklasiranje.

Na 216 ozljeda uz metalna strana tijela primijećena je promjena boje drva popraćena različitim fazama truljenja drva. Na 51 je ozljedi zapažena samo promjena boje. Kod hrasta kitnjaka sve su rane napadnute gljivama, dok je kod bukovih trupaca pronađeno 13 rana bez primjetnog razaranja drva.

Dubine prodora (dubine isječaka drva) u najvećem broju slučajeva bile su u granicama važećih normi za mehaničke ozljede, pa je deklasiranje najčešće izazvao napad gljiva razarača drva. Novčani gubitak zbog deklasiranja trupaca prema minimalnome cijeniku JP "Hrvatske šume" iznosi prosječno 13,7 %.

Nužno je utvrditi stvarnu površinu šuma po dobnim razredima koje su oštećene ratnim djelovanjima i što točnije procijeniti oštećeni obujam drva u zrelih i prorednim sječinama.

Šumarski zadatak je čim prije odstraniti oštećene jedinke iz proizvodnje kako bi se na ostatku sastojine kumulirao kvalitetni prirast, a izbjegli dugotrajni gubici pri sječi i izradi i primarnoj preradbi drva. U tome je smislu aktivnosti za osiguranje dijela sredstava potrebno usmjeriti prema međunarodnim organizacijama i prema korisnicima drva u tuzemstvu.

Zadatak je drvoprerađivača da prihvate trupce iz sastojina oštećenih ratnim djelovanjima i da ih na najbolji način iskoriste, čime bi se ukupni gubitak šumsko-prerađivačkoga kompleksa zbog ozljeđivanja stabala ratnim djelovanjima u Hrvatskoj smanjio. Baylot & Vauterhin, 1992: Classement des bois ronds, CT-BA, Paris, 1-76

5.0. LITERATURA - REFERENCES

- Giordano, G., 1971: Tecnologia del legno, Volume I, La materia prima, Torino
- Horvat, I., 1976: Tehnologija drva (Greške drva), Skripta, šumarski fakultet Zagreb, 1-36
- Jelačić, D., 1993: Smanjenje efikasnosti prerade drva uslijed ratnih šteta, šumarski list, CXVII, 1-2, 59-63
- Krpan, A. P. B. & Petreš, S., 1996: Oštećivanje stabala tvrdih listača ratnim djelovanjima, Rukopis, šumarski fakultet Zagreb, 1-17
- (*) Grupa autora, 1995: Poslovno izvješće 1991-1994., JP Hrvatske šume, Zagreb, 1-36
- (**), 1996: Ministarstvo obrane, Interno, Zagreb
- (***) Grupa autora, 1994: Poslovno izvješće 1993., JP Hrvatske šume, Zagreb, 1-93
- (****) Hrvatski standard
- trupci za furnir bjelogorice
 - trupci za furnir, hrasta
 - trupci za furnir, crnogorice
 - trupci crnogorice za rezanje
 - trupci bjelogorice za rezanje
- (*****) 1995: Cjenik glavnih šumskih proizvoda JP Hrvatske šume, Zagreb

Krpan, A. P. B. & Petreš, S., T., Poršinsky: RESEARCH ON THE WAR-INFLICTED DAMAGE ON THE SESSILE-FLOWERED OAK AND BEECH TIMBER (Original in Croatian: Istraživanje oštećenja trupaca hrasta kitnjaka i bukve ratnim djelovanjima, with summary in English)

With direct war damage found in Croatian forest stands, we may now and in future expect on the market and in wood-processing plants a considerable quantity of timber with remnants of explosive projectiles and various types of ammunition. On a sample of 56 pedun-

culate oak logs and 63 beech logs from the Lipovljani sawmill timber yard, we have investigated the cause and consequence of tree injuries. The discussion items are the distribution of the injuries along the logs; type, number and size of the round foreign bodies; depth of their penetration, and the consequences of the damage in terms of usable volume reduction, quality change, and financial loss.

Key words: sessile-flowered oak and beech, mechanical injury and additional errors due to war, cause and consequence of injuries

RESEARCH ON THE WAR-INFLICTED DAMAGE ON THE SESSILE-FLOWERED OAK AND BEECH TIMBER

Summary

In the Lipovljani sawmill 56 sessile-flowered oak logs and 63 beech logs were examined. The mean log diameters were 33.3 cm and 40.6 respectively. The oak length was 4.1 m, beech 4.5 m, mean volume 0.36 m³ and 0.58 m³ respectively.

The prevailing number of injuries (65.4 %) upon oak logs are located along the first two length meters above ground, while 51.3 % of the damage is likewise located on beech logs. Although log samples were chosen in the sawmill, without knowing their original location in the trunk, it is clear that most logs were processed from the bottom trunk parts.

The number of damage is mostly one, followed by two and three injuries per one log. One to three injuries were found on 82.0 % of oak logs, 71.4 % on beech. Ten injuries on one log has so far been the biggest number of injuries.

In the oak logs we found 133 foreign bodies, of which 91.7 % were the most harmful metal projectile fragments. Steel balls from the VBR-projectiles were 3.8 %, infantry ammunition 4.5 %. In beech logs there were 185 foreign bodies, of which 86.5 % were projectile fragments, 10.8 % balls and 2.7 % ammunition.

Average fragment size was 10.9 x 8.4 mm; ball diameter 10.0 mm; ammunition 7.62 mm.

The depth of penetration in the oak timber was between 30 mm and 135 mm, or average 71 mm; in beech logs, the depth ranged from 10 mm to 150 mm, average 49.6 mm.

Total volume of oakwood sections was 0.266 m³, beechwood 0.299 m³. The section volume is 1.1 % of the net volume of both wood species. The depth of penetration according to the valid standards for roundwood may influence the timber quality, i.e. cause classification decrease.

In 216 injuries close to the metal foreign objects, we noticed change in wood colour followed by various phases of wood rot. On 51 injuries, there was only one change of colour: Oak timber injuries were all attacked by fungi, while on beech logs 13 injuries were without visible destruction.

The depth of penetration was mostly within allowed limits of the valid standards of mechanical injuries, therefore was the deterioration mostly associated with fungi. The average financial loss due to quality decrease was 13.7 % of log value according to the minimum price-list of the "Croatian Forests" Co.

It is necessary to establish the real forest area per age classes that are damaged in war, and more precisely estimate the damaged wood volume in mature and selection felling areas.

The task is to remove the damaged units from the production so that the remaining stand could accumulate quality increment, avoiding long-term losses in felling and primary wood conversion. In terms of financial means, activities should be directed to international organizations and home users.

Wood processors should accept timber from war-damaged stands and use them in the best sible way. Thus would total loss in the wood-processing complex be smaller.



ŠTETNE POSLJEDICE VIŠKA N-SPOJEVA U EKOSUSTAVU ŠUMA I OPSKRBA PITKOM VODOM

SCHÄDLISCHE FOLGEN DES ÜBERSCHUSSES AN N-VERBINDUNGEN IM ÖKOSYSTEM DER
WÄLDER UND TRINKWASSERSORGUNG

T. FILIPAN,* B. PRPIĆ,** N. RUŽINSKI***

SAŽETAK: Prikaz je temeljen na bibliografskoj obradi podataka o štetnim posljedicama viška dušičnih spojeva u ekosustavu šuma. Drugi dio prikaza sadrži neke od mogućnosti sprečavanja štetnih posljedica u ekosustavu šuma, pa time i zaštitu podzemnih voda (voda za piće) od posljedica kiselih depozicija šumskih tala.

U posljednjih nekoliko godina u sjevernoj, centralnoj i zapadnoj Europi i Kanadi objavljeno je više studija koje, gotovo istovjetno, ukazuju na povećanje kiselosti tala. Pojačano je odlaganje (suho i vlažno) potencijalnih zagađivača mineralnih kiselina, amonijaka i sl. uslijed čega dolazi do povećane nitrifikacije, te ispiranja (NO_3^-) nitratskih iona.

Moramo ovdje spomenuti da na zakiseljavanje jednakomjerno utječe i biološko zakiseljavanje indirektno kroz dušikov tok u ekosustavu.

Srednja depozicija "N" (dušičnih spojeva) u većini crnogoričnog drveća približno je 25 kg/ha/godini europskih šuma, a ima područja i sa preko 65 kg/ha/god. Ovako visoki sadržaj "N" smanjuje produktivnost. Naime, svako taloženje ili proizvodnja amonijaka stvara ekvivalent kiselosti u tlu 1 mol NH_3 ---- 1 mol H^+ . Da se podsjetimo amonijak (NH_3) je glavni konačni produkt mineralizacije "N" u kiselim šumskim tlima (zbog inhibicije aktivnosti mikroorganizama tla). Više koncentracije NH_3 u prisustvu sulfatne kiseline stvara amonijum sulfat [$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$] koji smanjuje apsorpciju Mg^{2+} kroz korijen.

Oksidacijom "N"-spojeva stvara se nitratna kiselina HNO_3 koja dalje zakiseljava šumska tla, a time i podzemne vode.

Iz mikrobioloških istraživanja tla poznato je da nitrati (NO_3^-) djeluju negativno na stvaranje mikorize u korjenu drveća.

Veća opskrba šumskog drveća "N" smanjuje razmjer između biomase korjena i biomase debla, zbog čega drveće postaje osjetljivije na vjetar koji izvaljuje stabla, lomi krošnje, a podložno je napadaju gljiva i insekata.

No, isto je poznato da kalcifikacija šumskih tala uzrokuje ispiranje nitrata (NO_3^-) i teških metala u podzemne vode.

Neka naša zapažanja i rezultati ispitivanja dosada provedeni prikazani su tabelarno i grafički.

Ključne riječi: Propadanje šuma, spojevi dušika, pitka voda, prirodni zeoliti.

Uvodne napomene

Odumiranje šumskih ekosustava uslijed zagađivača antropogenog podrijetla nije više samo regionalni problem ograničen na uska industrijska područja, gdje je taj fenomen inače prvo primijećen.

Da se podsjetimo britanski kemičar Robert Angus Smith, još je u prošlom stoljeću utvrdio jako zagađivanje zraka u industrijskoj zoni Manchestera, i pojavu sumporne kiseline u kišnici. U svojoj knjizi "Zrak i kiša", upotrebio je odrednicu "KISELE KIŠE" koja se danas sve češće upotrebljava u kemijskoj klimatologiji.

* T. Filipan, IMO, "Odjel resursne ekonomije i zaštite okoliša"

** B. Prpić, Šumarski fakultet Zagreb

*** N. Ružinski, Fakultet za strojarstvo i brodogradnju Zagreb

No, to odumiranje šuma ne može se isključivo pripisati "kiselim kišama" na čiju kompleksnost posebno ukazuje Rehfuess (1987), koji smatra da nitko nije u stanju postaviti hipotezu koja bi obuhvatila svu raznolikost ovog fenomena. Aerokemičari govore o 3000-5000 stranih tvari antropogenog podrijetla u zraku. Ka-

ko ove tvari djeluju na šume i stanište, pojedinačno ili u kombinaciji – praktički je nepoznato.

Brojni eksperimenti u novije vrijeme potvrđuju rezultate terenskih istraživanja o štetnom utjecaju zagađivala na šumsko drveće, tlo i vodu.

Osjetljivost šumskih ekosustava na zakiseljavanje

Na proces zakiseljavanja šuma ne možemo utjecati kao ni na klimatske stresove. No možemo utjecati na tlo i pomoći drveću u obrambenim mehanizmima (nedostatak hranjiva u tlu uslijed ispiranja kationa).

Prve promjene vidljive su u kemiji tla i to:

- smanjenje zamjenjivih baznih kationa
- povećanje koncentracije Al^{+++} i teških metala u otopini tla
- pad pH vrijednosti

Maksimalna dozvoljena koncentracija sulfata u emisiji iznosi 3 kg po hektaru godišnje. Ako je taloženje više, u osjetljivom šumskom tlu, te površinskim i podzemnim vodama dolazi do zakiseljavanja. Mehanizmi zakiseljavanja podzemnih voda uvjetovani su klimatskim i hidrološkim uvjetima nekog područja te geokemijskim procesima u zoni podzemnih voda i na tlima (podzoli) gdje dominiraju crnogorične šume.

U najugroženijim dijelovima centralne Europe depozicija prelazi i 100 kg po hektaru. Da bi se zaštitila

najosjetljivija područja od zakiseljavanja sulfatna depozicija bi se morala smanjiti za 80-90%.

Kritična količina dušika ovisi o produktivnosti ekosustava, aktivnosti mikroorganizama u tlu te o vegetaciji. Ipak treba reći da u mnogim slučajevima kritična količina dušika se kreće od 3-15 kg po hektaru na godinu.

Rizik od manjka dušika znatno se povećava u crnogoričnim šumama gdje se depozicija kreće od 3-15 kg po hektaru, a u bjelogoričnim od 5-20 kg po hektaru. Procjenjuje se da je razina prirodne depozicije manja od 1-2 kg po hektaru.

Općenito, totalna depozicija dušika u centralnoj Europi je 30 - 40 kg po hektaru. Nad šumama u sjevernoj Švedskoj iznosi 20 - 30 kg po hektaru, a u crnogoričnim šumama Nizozemske čak na nekim mjestima doseže i do 100 kg. Depozicija dušika morala bi se smanjiti za 50 - 75% u svrhu zaštite osjetljivih područja.

Vrlo je važno znati da taloženje dušika može doprinjeti zakiseljavanju u tlu i u vodi, naročito na područjima gdje je tlo zasićeno s dušikom.

Posljedice akumulacije N-spojeva u ekosustavu šume

Ravnoteža između unošenja NH_4^+ , NO_3^- u ekosustav i njihova izlaska iz tog sustava mogla bi utjecati na ukupno opterećenje H^+ . Efekt zakiseljavanja postojat će pod uvjetom da vrijede slijedeće nejednakosti:

$$\begin{array}{l} NH_4^+ \text{ u } > & NH_4^+ \text{ iz} \\ NO_3^- \text{ iz } > & NO_3^- \text{ u} \\ \text{Međutim, omjer} & NH_4^+ \text{ u} + NO_3^- \text{ iz} \end{array}$$

$$\overline{NH_4^+ \text{ iz} + NO_3^- \text{ u}}$$

često je vrlo blizu jedinici premda su zabilježene i iznimke.

Stoga je opravdano smatrati unutrašnje transfere dušika između organske tvari u tlu i u biljci kao tokove iz jednog izvora organski vezanog dušika prema drugom izvoru.

Zakiseljavanje koje je rezultat ravnoteže input/output mineralnog dušika može biti mala. Zapažene iznimke predstavljaju oni ekosustavi koji pokazuju visoki output dušika. Ti ekosustavi imaju redovito veliku spo-

sobnost nitrifikacije tla. Nitrifikacija je ekvivalentna stvaranju nitratne kiseline, pa ako nitrat napušta ekosustav zajedno s "baznim kationima" umjesto da ga preuzmu biljke, dolazi do zakiseljavanja tla.

Može se zaključiti:

- veće količine dušika mogu se akumulirati i nataložiti u tlu, uglavnom u obliku amonijskih iona ili kao aminokiseline u organskoj tvari;

- znatne količine dušika mogu ispariti denitrifikacijom u obliku dušičnog plina (N_2) ili dušičnog oksida (N_2O);

- dugoročno promatrano, povećana količina dušika može se isprati iz tla u obliku nitrata u podzemne vode.

Smanjivanje količine hranjiva u tlu i biljkama, te pojava aluminija i nitrata u vodi (iz drveća), dokazuju deponiranje viška kiseline i dušika u šumama, i to znatno više nego što šume i šumsko tlo mogu apsorbirati. Ova je pojava u ekosustavu šume poznata kao "dušična zasićenost".

Štetne posljedice viška dušika u ekosustavu šume mogu se sažeto prikazati kako slijedi:

- (a) **Nadzemna proizvodnja** početno se povećava i to uglavnom iznad površine tla, prema učincima gnojidbe.
- (b) **Posredna šteta nadzemnim organima.** Prehrambena neravnoteža i promjene sastava aminokiselina u lišću postupno će nestajati u podlogama granitnog

i gnajns-granitnog sastava, što će povećati izloženost parazitskim gljivama i insektima.

- (c) **Sustav korijena i mikoriza.** Veće taloženje dušika šteti sustavu korijena, i to primarno smanjivanjem proizvodnje, što se očituje redukcijom broja plodova. Odvija se mikoriza, odnosno simbioza micelija određenih gljiva sa korijenom sjemenjače.

Neki izvori i procesi zagađivanja u ekosustavu šuma

1. Transportom iz zraka (zakiseljavanje)
 - suho odlaganje plinova NO_x i NH₃
 - mokro odlaganje nitratne kiseline HNO₃, amonijum sulfata (NH₄)₂SO₄ i dr.
2. Mikrobiološkim procesima
 - razgradnja humusa (NH₃)
 - nitrifikacija i denitrifikacija N-spojeva (NO₃, NH₃, NO_x i N₂)
3. Kontaminacija fekalijama i gnojidbom (NO₃ i NH₃)
4. Primjenom korektivnih sredstava (kalcifikacijom kod kiselih tala) dolazi do ispiranja NO₃ i povećavanja NO₃ i teških metala u podzemnim vodama

Samo da se podsjetimo srednja depozicija N-spojeva kod većinu crnogoričnog drveća približno je 25 kg/ha/god., a dostigne i do 100 kg/ha/god. u nekim područjima.

Poznato je da koncentracija viša od 10 kg/ha/god. smanjuje produktivnost drvene mase i dalje zakiseljava tlo.

Isto tako poznato je da amonijak (NH₃) stvara ekvivalent kiselosti u tlu 1 mol NH₃ ----- 1 mol H⁺.

Zakiseljavanjem tla dolazi do znanog nam poremećaja ispiranja kationa i teških metala.

Treba se podsjetiti:

- šume i šumsko tlo nekada su bila zaštićena područja za eksploataciju čiste i pitke vode, danas su one zagađene do te mjere da se podzemne vode moraju pročišćavati.

Izvori pitke vode i MDK nekih N-spojeva

Zagađene vode zahtjevaju složeniji tehnološki postupak za pročišćavanje ukoliko se koriste za piće. Vodu za piće možemo uzeti iz dva izvora i to:

- podzemnih voda
- površinskih voda

Podzemne vode najčešće su kontaminirane amonijakom, sumporovodikom, nitratima i teškim metalima.

Površinske vode zagađene su fenolima, uljima, herbicidima i sl.

Oba izvora mogu sadržavati i huminske tvari - organske grupe spojeva fulvinske kiseline.

Kemijski sastav sirove vode određuje uvjete za odabir tehnološkog procesa pripreme pitke vode.

U ovom radu dajemo neka rješenja kako utjecati, odnosno smanjiti koncentraciju NH₃ i NO₃ u sirovoj vodi na dozvoljenu koncentraciju (MDK).

Nitriti	mg N/l	0,005
Nitrati	mg N/l	10
Amonijak	mg N/l	0,1

Dva su osnovna načina za smanjenje emisije N-spojeva u vodi:

1. Smanjenje u izvorištu,
2. Primjena raznih tehnoloških postupaka za pročišćavanje.

Usljed "kiselih kiša" i biokemijskih procesa u tlu podzemne i površinske vode kontaminirane su s visokim sadržajem nitrata pa i amonijakom.

Korištenje ovakove vode NO₃ kod male djece izaziva methamoglobemiju (stvaranjem karcinogenog spoja nitrosamina).

Značaj zaštite voda u poboljšanju kvalitete okoliša naglašen je i na Međunarodnoj konferenciji o vodama i okolišu u Dublinu, siječnja 1992. godine i predmetom je "Ugovora o slatkoj vodi" potpisanim na Konferenciji UN o okolišu i razvitku - **UNCED** 92 u Rio de Janeiru.

Na temelju navedenih postavki vezano za količinu i kvalitetu vode na dugi rok u studenom 1991. godine donesena je "The Hague Declaration on the future Community Groundwater Policy" (OJ No C 59, 6.3.1992.).

Iz navedenog razloga u Ekonomskoj komisiji UN za Europu (UNECE) potpisan je 1988. godine i "NO_x-protocol" o smanjenju emisije dušičnih spojeva barem

za 30% do 1998. godine. No, već danas mnoge države potpisnice Konvencije otvoreno priznaju da preuzete obveze o smanjenju emisije ne mogu izvršiti.

Metode pročišćavanja sirove vode

Uzorak pitke vode, bunarske vode opterećene s NO₃⁻, te fekalne vode opterećene s NH₄⁺ i NO₃⁻ ionima uzeti su u eksperiment.

Za uklanjanje N-spojeva iz vode na raspolaganju stoje biološki i nebiološki postupci. Fizikalno-kemij-skim metodama kao što su ionska izmjena, obrnuta osmoza i elektrodijaliza N-spojevi se uklanjaju iz voda manje ili više nespecifično. U biološkom postupku N-spojevi se selektivno reduciraju u dušik.

Mi smo u našim postupcima primijenili fizikalne metode – ionskih izmjenjivača - te smanjenje emisije N-spojeva u izvorištu primjenom korektivnih supstrata.

Izdvajanje nitrata (NO₃⁻) iz pitke vode

Ovaj postupak omogućava izdvajanje toksičnih iona malih koncentracija iz velikih količina vode (npr. NO₃⁻ iz pitke vode). Primjenjuje se afinitet prema jednom ili više iona, te ih mogu selektivno izdvojiti iz otopine (u našem slučaju pitke vode).

Danas se na tržištu mogu nabaviti selektivni ionski izmjenjivači s redoslijedom selektivnosti:



tzv. nitratselektivne anionske mase za svrhe pripreme pitke vode.

Ovim je povećan korisni kapacitet razmjene, s obzirom na nitrata, smanjuje se utrošak sredstava za regeneraciju, a proboj nitrata - zaostala koncentracija NO₃⁻ u pitkoj vodi - je smanjen, s tim da i kod maksimalnog preopterećenja ne može biti veći od koncentracije nitrata u sirovoj vodi.

Dakle, razvoj nitrat-selektivnih anionskih jako bazičnih izmjenjivača predstavlja značajan korak u razvoju sustava denitrifikacije pitkih voda.

Znači, procesi denitrifikacije primjenom selektivnih ionskih izmjenjivača su mnogo praktičniji od biološke denitrifikacije, a mogu se primijeniti od veoma malih sustava lokalnih pa i kućnih instalacija – do velikih vodopskrbnih sustava.

Danas se na tržištu mogu naći razni uređaji za pročišćavanje vode za piće. Najjednostavniji su filteri raznih struktura za izdvajanje (uglavnom) fizičkih čestica.

Pročišćavanje pitke vode od nitrata osim naprijed spomenutih postupaka, u prodaji se nalaze uređaji koji rade na principu povratne osmoze. No, manjkavost o-

vih uređaja je visoka cijena zbog korištenja električne struje, a nepodesni su i za ruralna područja.

U posljednje vrijeme pojavljuje se kao eksperimentalna metoda za pročišćavanje voda od NO₃ nazvana katalitička denitrifikacija.

Pri katalitičkoj denitrifikaciji nitrat se reducira na katalizatoru od plemenitog metala u dušik, pomoću vodika. Za sada je katalitička denitrifikacija jedini postupak uklanjanja nitrata iz pitke vode koji ne daje zaostatak.

U našim eksperimentima najselektivnije rezultate na uklanjanju nitrata (NO₃⁻) dobili smo s WOFATIT ionskom masom. Osim s umjetnim smolama, izdvajanje nitrata vršili smo i s prirodnim preparatom Aquavitalom-SPS pripremljenim na bazi zeolitnog tufa.

Rezultati analiza vodovodne vode i bunarske vode prije izdvajanja nitrata prikazani su u tablici 1.

Tablica 1.

	Vodovodna voda	Bunarska voda
pH	6.44	7.30
UT Nj.	21.70	23.40
Cl mg/l	14.40	22.00
NO ₃ mg/l	21.70	68.00
SO ₄ mg/l	28.30	134.00

Ispitani su i ostali parametri ali ih ne prikazujemo jer nisu u ovim istraživanjima bitni.

Tablica 2. Analiza vodovodne vode nakon uravnoteženja

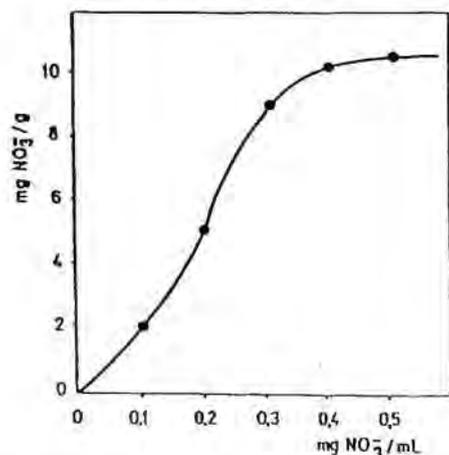
	Vodovodna voda	Smola WOFATIT	Aquavital-SPS
pH	6.44	7.42	7.23
UT Nj.	21.70	20.40	16.70
Cl mg/l	14.40	122.0	14.40
NO ₃ mg/l	21.70	2.9	7.30
SO ₄ mg/l	28.30	2.6	20.10

Osim primjene jako bazičnog ionskog izmjenjivača Wofatita, za denitrifikaciju vode primijenili smo i prirodne zeolite, koji vrše sorbciju NO₃ iona.

U dijagramima 1, 2 i 3 vidljivi su usporedni rezultati efikasnosti ionske izmjene na Wofatitu, te sorbcije na prirodnim zeolitima.

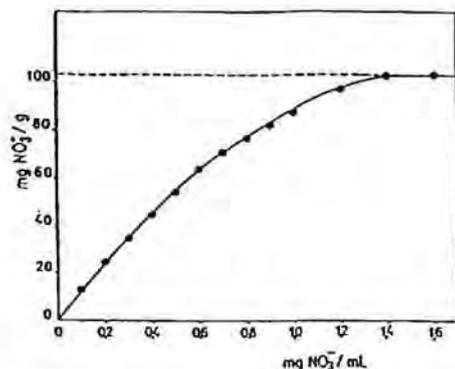
Iz dijagrama se vidi da je sorbcija NO₃ iona na prirodnim zeolitima nekoliko puta manja nego na smoli – Wofatitu. No, ovi laboratorijski pokusi dali su nam odgovor kako vezati NO₃ ione otpadne vode.

PRIRODNI ZEOLIT



Dijagram 1
Učinkovitost sorpcije (NO₃⁻) na prirodnom zeolitu

IONSKA IZMJENA (ANIONSKA)

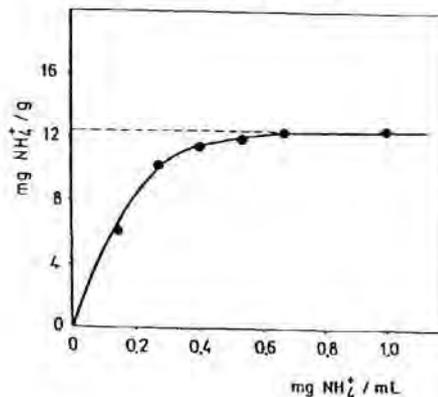


Dijagram 2
Učinkovitost ionske izmjene (NO₃⁻) na selektivnoj jako bazičnoj anionskoj smoli

Izdvajanje NH₄⁺ iona u laboratoriju

Uzorak zeolita od 1 g ekvilibriran je 24 h sa 100 ml otopine NH₄⁺, u kojoj se koncentracija NH₄⁺ kreće od 100 do 1000 mg NH₄⁺/dm³. Rezultati analize vezanog NH₄⁺ na zeolit, prikazani su na tablici 3.

PRIRODNI ZEOLIT



Dijagram 3
Učinkovitost ionske izmjene (NH₄⁺) na prirodnom zeolitu

Primjena korektivnih sredstava u zaštiti tla i voda pomoću specijalnih prirodnih supstrata (SPS)

Na proces zakiseljavanja šuma koje dolazi transportom preko zraka, kao i na klimatske stresove ne možemo utjecati, pa time ni na ispiranje bazičnih kationa (Ca²⁺, Mg²⁺, K i dr.) iz krošnje drveća.

No možemo utjecati na tlo i pomoći drveću u obrambenim mehanizmima, npr. smanjenjem pH vrijednosti tla, odnosno, kiselosti tla, utjecati na hranidbene stresne faktore dodavanjem nedostatnog hraniva u tlo i slično.

Dodavanjem određenih bazičnih kationa (kalcifikacija) te drugih hraniva koje nedostaju najvećim dijelom spriječiti će se odumiranje šume.

Pozitivna iskustva u poljoprivredi stečena kalcifikacijom su tijekom godina dovela šumare do uvjerenja da bi kalcifikacija bila od znatne koristi za unapređivanje razgradnje humusa i mobilizacije hranjiva u kiselim šumskim tlima. Budući da šumska tla s relativno visokim sadržajem kalcija obično imaju prilično dobar nivo produktivnosti staništa (npr. Ilvessalo 1923.), postojalo je uvjerenje da bi povećanje sadržaja kalcija dovelo do odgovarajućeg povećanja rasta na staništima.

Prvi su pokusi kalcifikacijom na šumskim tlima izvršeni u Njemačkoj prije više od 100 godina (Messmer

Tablica 3. Izmjena NH₄⁺ iona na zeolitu

PRIJE MUČKANJA		NAKON MUČKANJA		
mg NH ₄ ⁺ /l	mg NH ₄ ⁺ /100 ml otopine	mg NH ₄ ⁺ /l	mg NH ₄ ⁺ /100 ml otopine	mg NH ₄ ⁺ /na zeolitu
134,2	13,4	73,51	7,35	6,05
268,5	26,9	166,04	16,6	10,3
402,6	40,3	287,12	28,7	11,6
537,0	53,7	417,0	41,7	12,0
671,0	67,1	546,2	54,6	12,5
805,2	80,5	680,3	68,0	12,5
939,4	93,9	813,4	81,3	12,6

1959.) i pokazali su neke pozitivne učinke za rast staništa. Podaci koji su postupno bili dostupni prisilili su istraživače da donekle izmijene gledište da kalcifikacija djeluje povoljno na rast. Na primjer, gnojenje vapnencom nije se smatralo preporučljivim na suhim i dušikom siromašnim terenima (Krauss 1965, Wittman 1969, Nebe 1972).

Ovdje moramo uzeti u obzir konstatacije mnogih istraživača (K. Kreutzer et al. 1986/87, 89/ Rehfuess-a 1983, Zöttla 1985) koji smatraju da klasična kalcifikacija uzrokuje mnoge negativne efekte u tlu. Dolazi do promjena u mikrobiološkim aktivnostima, povećan učinak nitrifikacije te oslobađanje kompleksno vezanih

teških metala (Pb, Cu, Zn i dr. koji se ispiru i odlaze u podzemne vode), kao i NO_3^- , koji opet toksično djeluju u ciklusu ishrane bilja.

Unošenjem prirodnih mineralnih supstrata (SPS-a) koji imaju ion izmjenjivačka svojstva mogu se regulirati toksični kationi i anioni, koji se oslobađaju promjenama pH vrijednosti tla, npr. Al^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} i drugi teški metali, te nitrati (NO_3^-) i NH_4^+ .

Pokusi s 1,5 – 2 t SPS-a na velikim šumskim površinama u Austriji dali su bolje rezultate, prema vanjskom izgledu drveće je vitalnije, nego površine koje su tretirane s ÷ 6t vapnenca ili dolomita.

Zaključak

1. Istraživači se slažu u jednome da se na svakom degradiranom području ispituje fizikalno-kemijski sastav tla, klimatski i ostali faktori (stanište).
2. Temeljem analiza iz točke 1. pripremaju se korektivna sredstva za smanjenje imisije u tlu i podzemnim vodama.
3. Rezultati laboratorijskih istraživanja tab. 2 i 3, te dijagrami 1-3, pokazuju da mineralni supstrati SPS s dominantnim sadržajem prirodnog zeolita, vežu amonijeve ione (NH_4^+) i adsorbiraju nitrate (NO_3^-). Vezani amonijevi ioni (NH_4^+) nisu podložni daljnjoj oksidaciji (nitrifikaciji) s time se automatski smanjuje koncentracija NH_4^+ i NO_3^- iona u podzemnim vodama.
4. Specijalni prirodni supstrati – SPS – pripremljeni za tretiranje šumskih tala u velikom razmjeru pH vrije-

dnosti od 2,5 – 6 smanjuju u efluentu (podzemnoj vodi) teške metale (Zn, Cu, Pb, Cd, Mn i Al), vidi lit. T. Filipan et al. 1991-96, a koji se inače oslobađaju primjenom klasične kalcifikacije s vapnencom ili dolomitom (vidi: K. Kreutzer et al. 1985/88) i drugih.

5. Na kontaminiranim područjima s NO_3^- ili s NH_4^+ , a za pripremu pitke vode mogu se primjeniti neki od navedenih postupaka koji su iznijeti i u ovom radu.
6. Iz dosadašnjih istraživanja propadanja šuma u Hrvatskoj utvrđeno je kako su tla određenih šumskih područja značajno opterećena teškim metalima i kiselinama (Gorski kotar, područje Zagreba, nizinske šume). Držimo da bi korištenje korektora kao što je SPS bio prihvatljiv način za popravljavanje oštećenih staništa i šumskih sastojina budući da se njihovim djelovanjem uspostavljaju prirodni odnosi u tlu.

LITERATURA

- Abrahamsen, G., (1984). Effects of acidic deposition on forest soil and vegetation. Phil. Trans. R. Soc. Lond. 305, pp. 369-382.
- Agren, C. (1990). "Europe's nitrogen policy able but still hesitant", Acid Enviro, No. 9, pp. 6-7, Swedish Environmental Protection Agency (EPA).
- Agren, C. (1995). Liming – Big increase proposed. Acid News no. 1, pp. 15, 1995
- Aniansson, B., (1990). Nitrogen – vital element or a threat to life? Acid Enviro. Swedish Environmental Protection Agency. No. 9, pp. 3-5.
- Bremen, N., et al., (1982). Soil acidification from atmospheric ammonium sulphate in forest canopy through fall. Nature 299, pp. 548-550.
- Butorac A., Filipan T., Bašić F., Mesić M., Butorac J., Kisić I. (1995). Response of Sugar Beet to Agrarvital and Waste Water Fertilizing. II. Heavy Metals, Toxic Elements and Boron Content in Sugar Beet Root and Leaf, Poljoprivredna znanstvena smotra – Agriculturae Conspectus Scientificus, 60 (1995) 81-94
- Butorac A., Filipan T., Cerjan-Stefanović Š., Butorac J. (1995). Antitoxische Wirkung spezieller natuerlicher Substrate (Agrarvital) auf kontaminierten Boden, Poljoprivredna znanstvena smotra – Agriculturae Conspectus Scientificus, 60 221-236
- Cerjan-Stefanović, Štefica, M. Kaštelan Macan, T. Filipan, (1992). Ion exchange characterisation of modified zeolite. Wat. Sci. Tech. Vol. 26, No. 9-11.
- Filipan, T., A. Butorac, Štefica Cerjan-Stefanović, (1991). Some biotechnical possibili-

- ties of reducing soil and water contamination by nitrates. 2nd International Symposium on Environmental Geochemistry, Uppsala, Sweden.
- Filipan, T., et al., (1993). Research and development of methods for the Reduction of Soil and water-contamination by Nitrates and Ammonium. Proceedings: Vol. 1. Environmental Pollution ICEP. 2. European Centre for Pollution Research London EI 4NS, UK, pp. 298-302.
- Filipan T., Cerjan-Stefanović Š., Ružinski N. (1995). Ionski izmjenjivači u pročišćavanju pitke vode od nitrata, Sigurnost, 37 1-11
- Filipan T., Bene S., Farkaš A. (1994). Results of a Study of "Waldsterben" in Tyrol, Razvoj/Development-International, 9 207-220
- Filipan T., Bene S., Ružinski N. (1993). Neka saznanja o kontaminaciji voda i suvremena rješenja o pročišćavanju pitkih voda od nitrata. Gospodarenje vodama i unapređenje turizma na Jadranu. Gospodarenje vodama i unapređenje turizma na Jadranu, Rovinj., 25.05.1993-26.05.1993., Zagreb, 93-100
- Glatzel, G., (1984). Waldbodenversauerung in Österreich. Veränderungen der pH-Werte von Waldböden während der letzten Dezennien: 165 S.
- Hillgarter, F. W. (1994). Zum Waldbau in Österreich heute, Österreichs Wald, Wien, 261-268.
- Inthal, W. (1988). 20 Jahre Schutzwaldsanierung und Hochlagenaufforstung in Osttirol, Österreichische Forstz. 6, 5-6.
- Jarell, W.M., (1990). Nitrogen in Agroecosystems. Agroecology, 385-411.
- Kilian, W., (1992). Säurchaushalt – Anstanschbare Kationen. Österreichische Waldboden – Zustandsinventur. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalts Wien, Band I, 89-144.
- Kreutzer, K. (1983). Stickstoffaustrag in Abhängigkeit von Kulturart and Nutzungsintensität in der Forstwirtschaft. In: "Nitrat – ein Problem für unsere Trinkwasserversorgung", Arbeiten der DLG 177, Frankfurt (Main), 69-82.
- Kreutzer, K., Bittersohl, J., (1986). Stoffauswaschung aus Fichtenkronen (*Picea abies* (L.) Karst.) durch saure Beregnung. Forstw. Cbl. 105, 357-363.
- Kreutzer, K., Koch, H. (1993). Experimentelle Untersuchungen erhöhten Stickstoffeintrag in Waldböden des Alpenvorlandes (Höglwald), GSF - Bericht, 282-283.
- Liljelund, L.E., (1986). Results of Liming on Forest soils, Acidification Research, No. 4, str. 3-4
- Mutsch F. (1992). Österreichische Waldbodenzustands – Inventur, Teil VI: Schwermetalle. –Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst. 168/2, 145-192.
- Nordberg, L., (1985). Effects of sulfur compounds and other air pollutants on soil and groundwater. Effects on soil and ground water, National Swedish Environment Protection Board, Report 3002, Solua, str. 1,9,11,43,44,45,48,51
- Prpić, B. (1987). Sušenje šumskog drveća u SR Hrvatskoj s posebnim osvrtom na opterećenje Gorskog kotara kiselim kišama i teškim metalima, Šum.list 1-2/87, str. 53-60.
- Prpić, B., Seletković, Z., Ivkom, M. (1991). Propadanje šuma u Hrvatskoj i odnos pojave prema biotskim i abiotskim činiteljima danas i u prošlosti, Šum. list 3-5, 107-129.
- Ružinski N., Filipan T., Bene S. (1994). Application of Natural Activated Zeolites in the Treatment of Highly Contaminated Wastewaters. Biological Basis of Sustainable Animal Production: Proceedings of the Fourth Zod. Biological Basis of sustainable Animal Production, Zodiac Symposium, Wageningen., 13.04.1993-15.04.1993., Wageningen, 193-197
- Ulrich, B. (1991). An ecosystem approach to soil acidification. In Ulrich B. e Summer M. E. (ed.ri): Soul acidity. Springer Verlag, Berlin. Seite 28-79.
- Van Drecht, G., (1991). Modelling of nitrate leaching form agricultural soils on a regional scale in the Netherlands. 2nd International Symposium on Environmental Geochemistry, Uppsala, Sweden.
- Zöttl, H.W., Hüttl, R.F., Lin, J., Ende, H.P., (1987). Diagnostische Düngungsversuche in immissionsgeschädigten Waldgebieten, Tag. Ber. Statusseminar KFA Jülich, 263-266.

ZUSAMMENFASSUNG: Die Darstellung basiert auf der bibliografischen Bearbeitung der Angaben über die schädlichen Folgen des Überschusses an Stickstoffverbindungen im Ökosystem der Wälder. Der zweite Teil der Darsteilung enthält einige der Möglichkeiten zur Verhinderung der schädlichen Folgen im Ökosystem der Wälder und somit auch zum Schutz der Grundwasser (Trinkwasser) vor den Folgen der sauren Depositionen der Waldböden.

In den letzten Jahren wurden in Nord-, Zentral- und Westeuropa und Kanada mehrere Studien veröffentlicht, die fast gleichlautend auf die Steigerung des Säuregehaltes der Böden hinweisen. Die Ablagerung (trocken und feucht) von potentiellen Verseuchern von Mineralsäuren, Ammoniak u.ä. ist verstärkt, infolge dessen kommt es zur vergrößerten Nitrifikation sowie zur Ausspülung (NO_3^-) von Nitrationen.

Man muß hier betonen, daß in gleichem Maße auch durch den Stickstofffluß im Ökosystem die Versäuerung beeinflusst.

Die mittlere Deposition "N" (Stickstoffverbindungen) ist in den meisten Nadelbäumen annähernd 25 kg/ha/Jahr der europäischen Wälder, aber es gibt auch Gebiete mit mehr als 65 kg/ha/Jahr. So ein hoher "N"-Gehalt verringert die Produktivität. Jedes Ablagern oder jede Ammoniakproduktion schafft ein Äquivalent des Säuregehaltes im Boden von 1 Mol NH_4^+ --- 1 Mol H^+ . Nochmals zur Erinnerung, Ammoniak (NH_3) ist das wichtigste Endprodukt der Mineralisierung von "N" in sauren Waldböden (wegen der Inhibierung der Aktivität der Mikroorganismen des Bodens). Das Ammoniumsulfat $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$, das die Absorption von Mg^{2+} durch die Wurzeln verringert, produziert in Anwesenheit der Sulfatsäure größere Konzentrationen von NH_3 .

Durch die Oxydation der "N"-Verbindungen wird Nitratsäure produziert, die Waldböden und somit auch das Grundwasser versauert.

Aus den mikrobiologischen Untersuchungen des Bodens ist bekannt, daß die Nitrate (NO_3^-) negativ auf das Bilden der Mikoryse in den Baumwurzeln wirken.

Eine größere Versorgung der Waldbäume mit "N" verringert das Verhältnis zwischen der Biomasse der Wurzeln und der Biomasse des Stammes, weshalb die Bäume empfindlicher gegen den Wind, der die Baumkronen bricht, und von Pilzen und Insekten angegriffen werden.

Aber es ist auch bekannt, daß die Verkalkung der Waldböden das Ausspülen der Nitrate (NO_3^-) und der Schwermetalle in das Grundwasser verursacht.

Einige unserer Beobachtungen und Ergebnisse der bisher durchgeführten Untersuchungen sind tabellarisch und graphisch dargestellt.

TERMOFILNE BUKOVE ŠUME PLANINE IVANŠČICE

THERMOPHILUS BEECH FORESTS OF IVANŠČICA MOUNTAIN IN CROATIA

Zdravko CEROVEČKI*

Sažetak : U montanom pojasu središnjeg dijela Ivanščice, razvijene su na manjim površinama termofilne bukove sastojine koje pripadaju posebnoj asocijaciji *Laserpitio Fagetum* ass. nova. Te sastojine rastu na veoma strmim padinama zapadne i jugozapadne ekspozicije. Uvjetovane su u višim predjelima orografskim i edafskim, a u nižim pristupačnijim predjelima antropogenim čimbenicima. Zbog ekstremnih stanišnih uvjeta, sastojine as. *Laserpitio Fagetum* imaju isključivo zaštitnu funkciju.

U sintaksonomskom smislu as. *Laserpitio Fagetum* priključili smo podsezi *Ostryo Fagenion Borhidi* (1963), svezi *Aremonio Fagion* (I. Horvat 1938) *Török, Podani & Borhidi* (1989), redu *Fagetalia sylvaticae* Pawl. (1928) i razredu *Quercu Fagetea* Br. Bl. et Vlieg. (1937).

Ključne riječi: Vegetacija Hrvatske, Ivanščica, ass. *Laserpitio Fagetum*.

UVOD

Planina Ivanščica se prema D. Gorjanoviću Krambergeru (1904) nalazi u planinskom nizu Rudnica Kuna Gora Strahinjščica Ivanščica. U tom nizu, Ivanščicu možemo smatrati najkrajnjim jugoistočnim ogrankom Alpa. Prema šimuniću & al. (1976), jezgra i najviši dijelovi građeni su od dolomitnih i vapnenačkih stijena srednjeg i gornjeg trijasa.

Iako na Ivanščici prevladavaju mezofilne bukove šume, na nekim mjestima središnjeg dijela, a naročito na grebenima Konj i Višalnica, susreću se na manjim površinama lijepo razvijene termofilne bukove šume.

Kao što je poznato termofilne bukove šume u Hrvatskoj prvi je proučavao I. Horvat (1950) i opisao ih kao *Fagetum croaticum seslerietosum autumnalis*. Za te sastojine I. Horvat (1962) kaže da su raširene na južnim padinama dinarskih planina od Obruča do Lovćena. Proučavajući termofilne bukove šume s jesenskom šašikom u Sloveniji, M. Wraber (1960) ih je shvatio kao samostalnu asocijaciju i opisao kao as. *Seslerio autumnalis Fagetum* Horvat em. Wraber (usp. I. Horvat, V. Glavač, H. Ellenberg 1974).

Nešto kasnije Trinajstić (1972) proučava na području Skrada, Zelenog vira i Kupjačkog vrha termofilne bukove šume koje pripadaju as. *Ostryo Fagetum* M. Wraber ex Trinajstić (1972). Trinajstić (1972) kaže: "As. *Ostryo Fagetum* bismo mogli smatrati kontinentalnom varijantom termofilnih bukovih šuma, paralelnom s primorskom zajednicom *Seslerio autumnalis Fagetum*." U monografskom djelu "Vegetation Südo-steuropas" I. Horvat, V. Glavač, H. Ellenberg (1974) prikazuju za područje doline rijeke Kupe i Plitvičkih jezera termofilne bukove šume, koje Glavač opisuje kao as. *Fagetum illyricum montanum* subas. *fraxinetosum orní*.

Iz priložene sintetske tablice vidljivo je, da se ta Glavačeva asocijacija prema florinom sastavu veoma dobro uklapa u Wraberov *Ostryo Fagetum*, koji za područje Hrvatske već prije prikazuje Trinajstić (1972) s tri fitocenološke snimke. Detaljan opis i fitocenološko raščlanjenje as. *Ostryo Fagetum* za područje Žumberka i Samoborskog Gorja daju Zi. Pavletić & al. (1982). Spomenuti autori su as. *Ostryo Fagetum* raščlanili na subas. *ostretosum (typicum)* i subas. *aceretosum obtusati*, navodeći da ta posljednja subasocijacija tvori

*Zdravko Cerovečki dipl. inž. šum., Zrinski-Frankopana 18, 49000 Krapina

prijelaz prema srednjebosanskoj as. *Aceri obtusati Fagetum* Fabijanić & al. (1963).

Kako se termofilne bukove šume Ivanščice ne uklapaju u okvire niti jedne od dosada opisanih termofilnih bukovih šuma, izdvojili smo ih kao posebnu asocijaciju i označili imenom *Laserpitio Fagetum*.

Sastojine ove asocijacije susrećemo na dolomitnim rendzinama prisojnih padina u visinskom pojasu 700

960 m (usp. Tab.1). Imaju dosta rijedak sklop, a stabla su niska i neravna. Zanimljivog su flornog sastava. Uz mnogoliku prisutnost flornih elemenata, osobito se uočavaju subalpski i sarmatsko pontski geoelementi, koji ovim sastojinama daju glavno obilježje i diferenciraju ih od ostalih poznatih termofilnih bukovih šuma Hrvatske.

AS. *LASERPITIO-FAGETUM* Cerovečki, ass. nov.

Tablica - Table 1.

Broj snimke (No. veget. record)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Stupanj nazočnosti (Presence degree)	Pokrovna vrijednost (Coverage value)
Ekspozicija (Exposition)	SW	SW	SW	W	O	W	W	W	W	SW	SW	SW	W	SW	W		
Nagib (Inklination)	44	40	32	41	5	35	32	44	28	28	40	42	44	48	30		
Nadmorska visina (Altitude)	950	880	940	960	960	820	860	940	950	700	780	900	800	820	880		
Veličina snimke (Size veget. record m ²)	500	400	400	600	400	600	500	500	600	500	400	400	400	400	400		
Karakteristična vrsta as. (Ass.char.)											*						
<i>C Laserpitium latifolium</i> L.	3.5	2.3	3.4	2.3	2.3	3.4	3.4	1.3	3.4	4.5	3.4	3.4	2.3	2.3	1.3	V	2685
Diferencijalne vrste as. (Dif.ass.):																	
<i>C Sesleria sadleriana</i> Janka	-	-	-	+	-	-	-	+	+3	+3	3.3	4.5	5.5	5.5	5.5	III	2419
<i>Centaurea montana</i> L.	+	-	+	+	-	-	+	+	+3	-	+3	-	+3	+	+3	IV	7
<i>Antiricum ramosum</i> L.	-	+3	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+3	+	+3	III	6
Karakteristične vrste podsveze (Char. underlink) <i>Ostryo-Fagetum</i> :																	
<i>A Sorbus aria</i> (L.) Cr.	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-	1.1	1.1	-	-	1.1	-	II	133
<i>B Sorbus aria</i> (L.) Cr.	+	+	1.2	2.3	1.2	2.3	3.4	1.2	+2	2.3	-	2.3	2.3	1.2	2.3	V	1085
<i>C Sorbus aria</i> (L.) Cr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	1
<i>A Fraxinus ornus</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	-	-	-	1.1	-	I	283
<i>B Fraxinus ornus</i> L.	-	+3	-	-	-	3.4	3.4	-	-	3.3	3.4	1.3	1.2	1.3	2.3	III	1217
<i>C Fraxinus ornus</i> L.	-	+	-	-	-	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	34
<i>C Cirsium erisitalis</i> (Jacq.) Scop.	1.3	2.3	-	+	-	+	+	+	+3	1.3	+3	+	1.3	-	1.3	IV	255
<i>Vincetoxicum</i> <i>hirundinaria</i> Med.	-	-	+	+	-	-	+	-	-	1.3	1.3	1.3	-	+	+	III	104
<i>Mercurialis ovata</i> Stem. et Hoppe	1.1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	34
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+3	I	1
Karakteristične vrste sveze, reda i razreda (Char. link, ord. and class.) <i>Avenonio-Fagion, Fagetalia</i> <i>Quercio-Fagetum</i> :																	
<i>A Fagus sylvatica</i> L.	5.5	5.5	5.5	5.5	4.5	3.4	3.4	5.5	5.5	2.3	4.5	4.5	4.5	4.5	3.4	V	6450
<i>B Fagus sylvatica</i> L.	2.3	1.3	1.2	1.2	-	-	-	1.2	3.3	1.3	1.2	-	-	-	-	III	433
<i>A Acer pseudoplatanus</i> L.	1.1	1.1	-	-	1.1	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	II	133
<i>B Acer pseudoplatanus</i> L.	-	+3	-	1.2	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	-	-	I	67
<i>C Acer pseudoplatanus</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	1
<i>A Acer platanoides</i> L.	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	33
<i>B Acer platanoides</i> L.	-	+2	-	-	-	-	-	+2	+2	-	-	-	-	-	-	I	2
<i>C Acer platanoides</i> L.	+	+3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	1
<i>B Daphne mezereum</i> L.	+	+	1.2	-	1.2	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	II	69
<i>Viburnum lantana</i> L.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+2	+2	-	-	-	-	I	2
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I	1

<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
C <i>Aposeris foetida</i> (L.) Less	1,3	3,4	3,4	+3	1,3	2,3	+3	1,3	1,3	+	+3	+3	2,3	3,4	4,4	V	1538
<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	.	+3	+	+3	+3	+3	+3	1,3	1,3	1,3	1,3	+	1,3	+3	+3	V	172
<i>Mercurialis perennis</i> L.	.	.	1,3	.	.	1,3	1,3	+3	+3	.	2,3	+	1,3	1,3	2,3	IV	402
<i>Astrantia major</i> L.	.	.	.	+3	.	+	+3	+3	+	2,3	2,3	+3	.	1,3	1,3	IV	304
<i>Homogyne sylvestris</i> (Scop.) Cass	.	.	.	+3	.	.	+3	+3	+3	1,3	1,3	+3	1,3	+3	+3	IV	104
<i>Galium sylvaticum</i> L.	1,3	+3	+3	+3	1,3	+	+	+	+3	+	.	.	.	.	.	IV	72
<i>Campanula trachelium</i> L.	+	+	1,3	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	III	37
<i>Senecio nemorensis</i> L.	+	+	+	1,3	+3	.	.	+3	+	.	.	.	.	.	.	III	37
<i>Carex flacca</i> Schreb	2,3	2,3	+3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	235
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	2,2	1,2	1,2	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	184
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beau	2,3	1,3	.	+3	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II	152
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	.	.	.	1,3	.	+3	+	1,3	.	.	.	.	.	.	.	II	69
<i>Hepatica nobilis</i> Mill.	.	.	.	.	+3	+	.	+3	.	+	.	+	.	.	1,3	II	37
<i>Valeriana tripteris</i> L.	.	.	.	1,3	.	.	+	+	.	.	.	.	+3	.	.	II	36
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	1,1	.	.	.	+3	.	.	.	.	.	.	.	+3	.	.	II	35
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Cr.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	II	4
<i>Carex alba</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+2	II	3
<i>Melica uniflora</i> Retz.	.	.	.	.	.	2,3	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I	118
<i>Vicia oroboides</i> Wulf.	.	.	.	.	+3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	2
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	I	2
<i>Carex digitata</i> L.	.	.	.	.	.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	I	1
<i>Knautia drymeia</i> Heuff.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	1
<i>Primula acutis</i> L.	+3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dum.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
<i>Actaea spicata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	I	1
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	1
<i>Euphorbia carmiolica</i> Jacq.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
<i>Arenaria agrimonioides</i> (L.) DC	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
<i>Salvia glutinosa</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	1
<i>Lilium martagon</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	1
<i>Hedera helix</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1

Pratiliče (Companions):

- a. Diferencialne vrste podsveze (Dif. underlink) *Ostryo-Fagenion* (Elementi reda *Quercetalia pubescentis* petraeae):

C <i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Schulz	1,3	.	1,3	+	+3	+	+	+	+	+3	.	+3	+	.	1,3	IV	106
<i>Convallaria majalis</i> L.	+	+	1,3	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	III	103
<i>Melilotus melisophyllum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	II	3
<i>Campanula persicifolia</i> L.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
<i>Lathyrus niger</i> L. (Bemh.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	1
b. Elementi reda (Ord.char.) <i>Quercetalia robori</i> petraeae:																	
C <i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	+	+	.	+	1,3	1,3	+3	+	+	+3	1,3	1,3	1,3	+3	1,3	V	205
<i>Solidago virgaurea</i> L.	1,3	+3	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	III	5
<i>Fragaria vesca</i> L.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	2
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	.	.	.	.	.	.	I	1
<i>Lizula luzuloides</i> (Lam.) Dandy et Wilmott	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I	1
<i>Hieracium sylvaticum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1

Ostale (Others):

C <i>Peucedanum austriacum</i> (Jacq.) Koch	+	+3	.	+	+3	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II	4
<i>Brachypodium pinnatum</i>																	

RASPRAVA

U biljnom pokrovu Hrvatskog Zagorja nailazimo na jedno osobito bogatstvo flore i flornih elemenata. Tu posebnost je prvi uočio Horvat (1929) te na jednom mjestu istakao: "Ovdje se miješaju na uskom prostoru najheterogeniji elementi i upućuju na posebne etape u razvoju ovih krajeva. Pod utjecajem Mediterana na sudaru pontskog, ilirskog i baltičkog područja, a u blizini alpskih masiva nastala je mješavina elemenata koja iziskuje točnu analizu." To Horvatovo zapažanje može se u potpunosti primijeniti na područje Ivanščice, što se veoma dobro vidi iz priložene fitocenološke tablice I.

Na osebnost biljnog pokriva Hrvatskog Zagorja, veliki utjecaj su imala, kao što je poznato (usp. Gorjanović Kramberger 1904) tektonska djelovanja u prošlosti. Ta geotektonska djelovanja omogućila su, da dođe do višestranog utjecaja na stvaranje biljnog pokriva tog područja, odnosno da dođe do kontakta različitih biljnogeografskih regija. To se veoma dobro uočava i u flornom sastavu as. *Laserpitio Fagetum*, gdje se uz brojne florne elemente posebno ističu srednjeeuropski i subalpski florni elementi, kojima se u manjoj mjeri pridružuju sarmatsko pontski elementi. Po većoj nazočnosti spomenutih elemenata as. *Laserpitio Fagetum* razlikuje se od ostalih poznatih termofilnih bukovich asocijacija Hrvatske.

Najsličnije termofilne bukove sastojine s as. *Laserpitio Fagetum* nalaze se u Slovačkoj, a to su as. *Seslerio Fagetum* i as. *Carici (Abieti) Fagetum* iz područja planine Stražovska hornatina (usp. Fajmonova 1978). Srodnost s tim zajednicama očituje se na razini reda i razreda, međutim u tim fitocenoza nedostaje niz vrsta značajnih u dijagnostičkom smislu kao npr.: *Aposevis foetida*, *Cyclamen purpurascens*, *Homogyne sylvestris*, *Vicia oroboides*, *Aremonia agrimonoides*, *Knautia drymeia*, *Euphorbia carniolica* i *Mercurialis ovata*.

Sastojine as. *Laserpitio Fagetum*, razvile su se sukcesijom iz sastojina as. *Seslerietum sadlerianae* Lj. Regula -Bevilaqua 1978. Daljnji prirodni razvoj te asocijacije ide u smjeru as. *Vicio oroboidi Fagetum* (I. Horvat 1938) Poes & Borhidi in Borhidi 1960. U višim predjelima progresivan razvoj je otežan uglavnom zbog nepovoljnih orografsko-edafskih uvjeta, dok je u nižim dijelovima otežan čestim siječama.

Na temelju komparacije flornog sastava as. *Laserpitio Fagetum* i ostalih termofilnih bukovich zajednica Hrvatske i susjednih područja, možemo pretpostaviti da će ta asocijacija biti rasprostranjena na prisojnim karbonatnim obroncima istočnih Alpa i to unutar areala sveze Aremonio Fagion, ali izvan areala crnog graba (*Ostrya carpinifolia*) i javora gluhača (*Acer obtusatum*).

ZAKLJUČAK

Termofilne bukove sastojine as. *Laserpitio Fagetum* dolaze u višim predjelima Ivanščice na zapadnim i jugozapadnim ekspozicijama. Te sastojine razvijaju se intrazonalno unutar klimazonalnog pojasa as. *Vicio oroboidi Fagetum* (I. Horvat 1938) Poes & Borhidi in Borhidi 1960, a zbog nepovoljnih i skromnih stanišnih uvjeta održavaju se kao trajni stadij.

U flornom sastavu sudjeluje veći broj flornih elemenata, a posebno se ističu srednjeeuropski i subalpski, koji uz prisutnost sarmatsko pontskih elemenata daju osnovni značaj ovim sastojinama i jasno ih diferenciraju

od ostalih opisanih termofilnih bukovich šuma Hrvatske.

Sastojine as. *Laserpitio Fagetum* nastavaju dolomitne rendzine većeg nagiba, pa sa šumsko gospodarskog gledišta nemaju gotovo nikakvog značenja, ali u zaštitnom pogledu njihova je uloga od neprocjenjive vrijednosti.

Progresivan razvoj sastojina as. *Laserpitio Fagetum* ide u smjeru montane bukove šume as. *Vicio oroboidi Fagetum* (I. Horvat 1938) Poes & Borhidi in Borhidi 1960.

LITERATURA

- Borhidi, A. 1960: Fagion-Gesellschaften und Waldtypen im Hügelland von Zselic (Süd-Transdanubien). Ann. Univ. Sci. Budapest. Rolando Eötvös Nomin., Sect. Biol., Budapest, 3: 75-87
- Borhidi, A. 1963: Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum I. Allgemeiner Teil. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 9(3-4), 259-298.
- Borhidi, A. 1965: Die Zönologie Des Verbandes Fagion illyricum II. Systematischer Teil. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 11(1 2), 53-102.
- Conert, H. J., 1992: Sesleria Scop. H.J. Conert & al. (eds.) in Hegi's Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 1 (3), 473-480. Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg

- Ellenberg, H., 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- Fajmonova, E., 1978: Waldgesellschaften der Strážov Berggruppe (Nordteil des Gebirges Strážovska hornatina) Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen. Botanica XXVI, 87-105, Bratislava.
- Gorjanović Kramberger, D., 1904: Geologijška prijedlogna karta kraljevine Hrvatske Slavonije, tumač geologijške karte Zlatar Krapina, Zagreb.
- Horvat, I., 1929: Rasprostranjenje i prošlost mediteranskih ilirskih i pontskih elemenata u flori sjeverne Hrvatske i Slovenije. Acta Bot. 4, 1-34. Zagreb.
- Horvat, I. 1962: Vegetacija planina zapadne Hrvatske. Prir. Istraž. knjiga 30. Acta Biol. 2. Zagreb.
- Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. 1974: Vegetation Südosteuropas. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- Marinček, L., Mucina, L., Zupančić, M., Poldini, L., Dakskobler, I. & Accetto, M. 1992: Nomenklatorische Revision der Illyrischen Buchenwälder (Verband Aremonio Fagion). Studia Geobot. 12, 121-135.
- Oberdorfer, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie, Jena.
- Oberdorfer, E., 1979: Pflanzensociologische Excursionflora. Vierte Auflage. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Pavletić, Z., Trinajstić, I. i Šugar, I., 1982: Die Wärmeliebenden Hopfenbuchen Buchenwälder (Ostryo-Fagetum Wrab.) in Nordwest Kroatien. Stud. Geobot. 2, 15-19. Regula Bevilacqua, Lj., 1978: Biljni pokrov Strahinščice u Hrvatskom zagorju (doktorska disertacija) Zagreb.
- Šimunić, A., Pikić, M., Šikić, L., Milanović, M. 1976: Stratigrafsko tektonski odnosi centralnog i istočnog dijela Ivanščice. 8. jugoslavenski geološki kongres, 2, 303-314. Ljubljana.
- Török, K., Podani J. & Borhidi A., 1989: Numerical revision of the Fagion illyricum alliance. Vegetatio, 81: 169-180
- Trinajstić, I., 1972: Fitocenološka istraživanja šuma Gorsko Kotara. Acta Bot. Croat. 31, 173-180.
- Wraber, M., 1964: Vegetacija slovenskega bukovega gozda v luči ekologije in palinologije. Biol. Vestn. 12, 78-89.

SUMMARY: The Ivanščica mountain is one of the highets mountains of the north west Croatia presenting at the same time the utmost southeastern spur of the Alps.

Central parts of the montane belt are covered by the thermophilus beech stands with specific floral composition. In the described as. Laserpitio Fagetum, the Central European and Subalpine floral elements predominate and are joined, to a lesser degree, by the Sarmatian Pontic geoelements. As the specific species of this association it is designated the species Laserpitium latifolium which is also the dominant species in the understory, the species: Sesleria sadleriana, Centaurea montana and Antericum ramosum being designated as differential ones. By comparing thermophilus beech forest floral composition of adjacent regions it was found out that the stands resembling most our association grow in Slovakia (E. Fajmonova 1978).

The stands of the as. Laserpitio Fagetum have a very important anti erosion function and from this aspect special attention should be paid to them.

In terms of the syntaxonomy, the as. Laserpitio Fagetum has been added to the suballiance Ostryo Fagenion Borhidi (1963), the alliance Aremonio Fagion (I. Horvat 1938) Török, Podani & Borhidi 1989, the order Fagetalia sylvaticae Pawl. (1928) and the class Quercu Fagetea Br. Bl. et Vlieg. (1937).

ZAŠTIĆENA PRIRODA

PODRAVSKI PIJESCI DANAS

Ekološko-biološke značajke

Radovan KRANJČEV*

Fluvijalno-eolski pješćani sediment alpske provini-jencije pretaložen u desnoobalnom području rijeke Drave, odavno poznat pod imenom Đurđevački pijesci (u dijalektu Đurđevački pesci), i danas zauzima značajno mjesto u podravskom krajoliku Hrvatske. Značajno kako u petrografskom i geomorfološkom, tako i u florističkom, vegetacijskom i faunističkom pogledu.

Zapisi S. Đurašina (1902.) i D. Hirca (1905.) s početka ovog stoljeća o tadašnjem izgledu i živom svijetu podravskih Pijesaka danas djeluju pomalo nestvarno i nevjerojatno. Ni u sjećanju današnjih stanovnika ovog područja više nema onih slika o vjetru koji podiže čitave oblake pijeska i njime zasuplje obradive površine te premješta čitave naslage tog "živog" materijala. Onaj tko ne zna za takvu prošlost ovog krajolika oko Đurđevca s početka ovog stoljeća, današnjim dolaskom na Đurđevačke pijeske jedva će i pomisliti kako se nalazi na prostoru gdje je temeljni pedološki supstrat i danas sadržajem nešto izmijenjeni pijesak kojeg je vjetar "samo" prije stotinjak godine premještao i raznosio uokolo i zagorčavao život ovdašnjem pučanstvu. Iako pokretnih pješćanih dina i ispuha s početka ovog stoljeća više odavno nema, a "krvavih" pijesaka i "Hrvatske sahare" sjećaju se Podravci tek iz starih zapisa o ovom osebujnom prirodnom fenomenu u sjevernoj Hrvatskoj, recentni živi svijet te različite gospodarske aktivnosti na ovim prostorima i danas nose pečat primarnog pješćanog substrata prevladavajućeg silikatnog sustava.



Slika 1. Dio površina geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački Pijesci u vrijeme cvatnje zečjaka (*Cytisus scoparius*)

Foto: R. Kranjčev

Višedesetljetni rad šumarskih stručnjaka i ovdašnjeg pučanstva na ukroćivanju, smirivanju i pošumljavanju Đurđevačkih pijesaka, rezultirao je do današnjeg dana skoro posvemašnjim obraštavanjem golog pijeska. Crnogorične šumske sastojine koje grade obični ili bijeli bor (*Pinus Sylvestris L.*) i crni bor (*P. nigra Arnold*) uz nasade bagrema (*Robinia pseudacacia L.*) danas prekrivaju najveći dio pjeskovitih površina. Neke su već pred završetkom svoje biološke zrelosti, ili su je završile, a po svom općem izgledu i sastavu te po djelomičnoj mogućnosti prirodnog obnavljanja, možemo ih ubrojiti u prirodne sastojine. Ti oblici vegetacije grade danas i osebujne biocenoze, po mnogo čemu jedinstvene u Republici Hrvatskoj. One bi mogle biti dostatan izazov našim znanstvenicima, ne samo šumarske struke, za temeljita biocenološka istraživanja.

Glede ovakvog karaktera šuskih sastojina, današnjeg Borika, ili Jelika, kako ga zove ovdašnje pučanstvo, posve je opravdano proglašenje dijela tih sastojina (115,18 ha) 1995. godine park šumom. Ovdje bismo u svrhu temeljitijeg obrazloženja razloga i smisla zaštite tih sastojina, ali i kao poticaj za izradu odgovarajućeg načina gospodarenja, naglasili i potrebu uvrštavanja makar samo dijela tih borovih šuma (5-10 ha reprezentativnih i najstarijih sastojina) u još stroži režim zaštite, u status specijalnog pa i strogog šumskog rezervata. Temeljna svrha bila bi održati neometanim prirodne šumske sukcesije na ovim jedinstvenim staništima u Hrvatskoj, bez ikakve čovjekove intervencije. Jedinstvenost ovih šumskih sastojina nije samo u njihovom današnjem sastavu i izgledu, već i u načinu njihovog nastanka i utjecaja čovjeka na ovim tlima. Ovako shvaćena zaštita dijela šumskih sastojina sačuvala bi Borik kao prirodni spomenik i trajnu ekološku postaju ne samo značajnu za našu šumarsku i ostalu znanost, već i kao refugium na osobit način okupljenih i ustrojenih članova specifične biocenoze ovih arenoznih tala. Ovakva zaštita imala bi tek svoje puno opravdanje.

Površina Pijesaka veličine oko 20 ha istočno od Đurđevca na kojoj je bilo otežano pošumljavanje obrasla je specifičnom travnatom vegetacijom psamofilnog karaktera. Godine 1963. proglašena je zaštićenom u statusu geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci. Namjera je bila održati i sačuvati upravu tu osebujnu zajednicu trava vlasulje bradice i sivkaste gladice (*Corynephoroto-Festucetum vaginatae croaticum* Sokl.

Dr. sc. Radovan Kranjčev, prof.



Slika 2. Rubni dio šumskih borovih sastojina Borik Sjeverno od Đurđevca
Foto: R. Kranjčev

1942.) s nizom biljaka pješčarki (psamofita). Na ovim, ali i na svim ostalim površinama Pijesaka u Podravini, temeljito je istražena flora i vegetacija sredinom ovog stoljeća (Soklić, 1942.), u kojoj je utvrđeno oko 50 biljaka pješčarki. Uspoređujući to stanje s današnjim, posebice ono na preostalim travnatim površinama kod Đurđevca i Kloštra Podravskog, opažamo značajno smanjenje broja vrsta pravih pješčarki. Njih se do danas održalo tek dvadesetak. Istaknimo ovom prilikom samo neke:

- Silene otites* Sm., štitasta pucalina
- Jasione montana* L., obični prisadnik
- Artemisia campestris* L., svilasti pelin
- Centaurea rhenana* Bor., rajnski različak
- Alyssum gmelinii* L., dvogodišnje siva turica
- Corynephorus canescens* Beuv., vlasulja gladica
- Festuca vaginata* W.K., vlasulja bradica
- Thymus serpyllum* L., majčina dušica pješčarka
- Palnago indica* L., trputeć vuzlika
- Pulsatilla nigricans* Stöerek, crnkasta sasa
(pred nestankom)
- Potentilla arenaria* M. Sch, petoprsta pješčarka
- Linaria genistifolia* Mill., lanilist
- Salsola ruthenica* L., solnjača



Slika 3. Posljednji primjerak crnkaste sase (*Pulsatilla nigricans*) s pjeskovi-
tih staništa kod Kloštra Podravskog

Foto: R. Kranjčev

Tu raste i desetak vrsta mahovina i lišajeva koji mjestimice u značajnoj mjeri prekrivaju površinu pijeska. Uzroci smanjenja broja vrsta psamofita kao i smanjenja travnatih površina su različiti utjecaji čovjeka te snažno prodiranje grmolikog zečjaka ili zajika (*Cytisus scoparius* W. K.) te bagrema na ova staništa. No i prirodni procesi sukcediranja izmijenjenog tla i biljnog svijeta također su zamjetni tijekom cijelog 50-godišnjeg razdoblja. Tako je zečjak svojom agresivnom prodornošću danas zaposjeo više od 90 % zaštićene plohe kod Đurđevca, pa je tek desetak ha pješčara s travnatom vegetacijom ostalo sačuvano sjeverno od Kloštra Podravskog. Njih bi kao posljednje u Hrvatskoj trebalo zaštititi od daljnjih negativnih čovjekovih utjecaja.

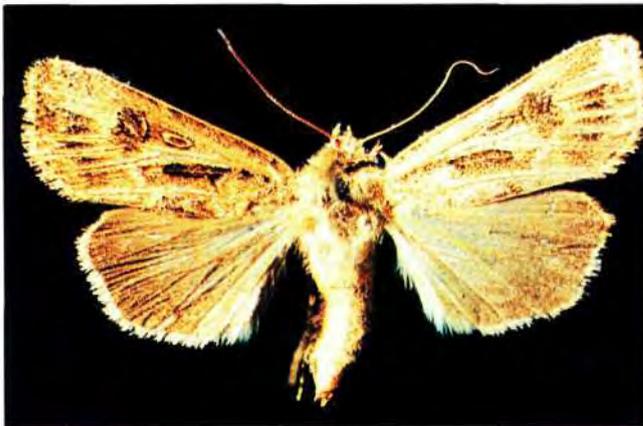
I na ovim nepošumljenim preostalim površinama oblikovala se i do danas održala zasebna biocenoza. U njoj se pored biljne komponente održava i brojni životinjski svijet, jednako osebujan i raznolik i bogat. Beskralješnjaci i ovdje prevladavaju, prvenstveno kukci i paučnjaci. Pored 30 vrsta leptira (Lepidoptera) najuže vezanih za ova staništa (karakteristični skup), od preko 400 vrsta na području podravskih Pijesaka, niz vrsta poznat je samo iz ovih prostora u Republici Hrvatskoj. Tu žive i predstavnici kukaca ravnokrilaca, opnokrilaca, dvokrilaca, kornjaša, kusokrilaca, mrežokrilaca.

Ose pjeskovarke, kopačice, brojni skakavci, mravlji lav, nosata šaška te dva pauka s nastambama u pijesku, samo su neki članovi ovih entomocenoza koje nisu u cijelosti do danas istražene. Zamjetne populacije nekih vodozemaca, gmazova, ptica te malih sisavaca upotpunjuju sliku životinjskog svijeta ovih biotopa.



Slika 4. Crni ejevasti pauk (*Eresus niger*) rijedak je predstavnik psamofilne faune u Hrvatskoj. Mužjak s Pijesaka kod Đurđevca

Foto: R. Kranjčev



Slika 5. Leptir soveca *Scotia vestigialis* poznat je u Hrvatskoj samo na pjeskovitim biotopima oko Đurđevca

Foto: R. Kranjčev



Slika 6. I vapnene rizokoncekcije na pjeskari kod Kloštra Podravskog svjedoče o nekadašnjem šumskom pokrivaču na ovim staništima

Foto: R. Kranjčev

U posljednjih 20-tak godine zbog građevinskih potreba čovjek na više mjesta odvozi pijesak. Tako su nestali čitavi pješčani bregovi oko Đurđevca, Kalinovca i Kloštra Podravskog. Ovaj najdrastičniji zahvat na Pijescima ima i neke zanimljive ekološke i biološke značajke. Naime, prije eksploatacije pijeska razgrće se površinski više ili manje humozan sloj ili sloj s kamenom mjestancem (Ortstein), i tako po rubnim dijelovima iskopa nastaju gomile jalovine. To su nova, skoro djevičanska staništa, na kojima određenim sukcesijama brzo smjenjuje živo naselje koje do izvjesne mjere opetuje i prolazi one etape koje se moglo i ranije sljediti u procesu obraštavanja golog pijeska. Naravno, danas se to odvija u nešto drukčijim okolnostima i s nešto drukčijim sastavom ritmikom biljnih i životinjski vrsta (npr. neofiti i mnoge korovske nitrofilne vrste). Isto tako zanimljive su i privremeno, najviše godinu-dvije, otvorene veće pješčane površine pripremljene za eksploataciju, na kojima se može pratiti naseljavanje i već dugogodišnje održavanje niza vrsta kojih na drugim staništima Pijesaka više nema (*Salsola*, *Onosma*, *Polygonum*, *Artemisia*, *Phalus hadriani*, *Sarcosphaera coronaria* i niz drugih). Oko pjeskara je i najviše drugih



Slika 7. Najraširenija trava otvorenih pjeskovitih staništa u Podravini je vlasulja bradica (*Festuca vaginata*). Pionirska je vrsta u obraštavanju pijeska i prehrambena biljka mnogih životinjskih organizama

Foto: R. Kranjčev

kukaca, napose leptira, skakavaca, kornjaša i opnokrilaca, najveće kolonije osa kopačica, mravljeg lava i mnogih drugih. Tako čovjek svojim zahvatima do izvjesne mjere povećava na ovim staništima biološku raznovrsnost.

Ostvarivanje zaštite dijela prostora podravske Pijesak karakterizira danas čitav niz specifičnih problema ekološke prirode. Onaj osnovni sastoji se u tome kako

treba jasno odgovoriti na pitanje što želimo štititi, čuvati. Ne manje važno je i pitanje o tome kako to provoditi, da li smišljenim mjerama utjecaja ili pak prepustanjem živog naselja i tla prirodnim neometanim sukcesijama. U svakom slučaju određeni oblik zaštite morao bi postojati. Tako će se i ovaj današnji živi svijet podravske Pijesak i dalje održavati i biti dostupan istraživanju i svekolikom vrednovanju.

U dvije zapažene hortikulturalne publikacije : “28. međunarodna vrtna izložba “Floraart”, br. 28 (Zagreb 1993, s. 33) i *Spomenica “Zrinjevac” – Priroda, vrtovi, perivoji i uresno raslinstvo u Zagrebu*” (Zagreb 1994, s. 260-262) – naš poznati stručnjak Šime Ricov, dipl. inž. agr., piše o posebno uzgojenom tulipanu “Croatia”.

Uvjereni smo da će i naše čitatelje zanimati i razveseliti ovaj jedinstven događaj u vrtno-uzgojnoj struci, pa sa suglasnošću autora prenosimo iz “Spomenice” neznatno prilagođen članak pod izvornim naslovom:

Šime Ricov “CROATIA” TULIPAN, UZGOJ I KRŠTENJE

FLORAART – kao međunarodna izložba cvijeća i dostignuća perivojne umjetnosti teži, kao i slične izložbe u gradovima razvijene europska vrtlarske tradicije, afirmirati sve one povoljne učinke kojima je medij uresnog raslinstva u mogućnosti darivati čovjeka i njegov okoliš.

Osobito je na tragu takvih težnji oplemenjivanje i humanizacija gradskih (i ne samo njih) ambijenata.

Mar zagrebačkih vrtlara – cvjećara koji su pokoljenjima pronosili svjetlu tradiciju bavljenja ljepotom grada, po djelu kojih se Zagreb uvijek dičio epitetom “bijelog grada”, bio poticajnim povodom i za ovoproljetnu pojavu CROATIA tulipana na njegovim trgovima. Bilo je to pravim uvodom u razigrane cvjetne senzacije što prate odvijanje FLORAART-izložbe.

Svako dobro ostvarenje praćeno je promišljenim naumom.

Tako se, u očekivanju 100-obljetnice ustanovljenja “Gradske vrtlarije”, Zrinjevac obratio poznatoj tvrtki Hopman iz Hilleqoma u Nizozemskoj s namjerom da uzgoji zasebni kultivar tulipana koji bi bio darom Zagrebu u povodu 900. obljetnice osnutka Zagrebačke biskupije.

Višegodišnji ustrajni genetičko- oplemenjivački rad okrunjen je uspjehom.

Rođen je novi CROATIA tulipan. Po iskazu uzgojitelja P. Hopman-a ubraja se među najljepše kultivare u porodici triumph tulipana.

CROATIA tulipan se odlikuje:

cvijetom karminsko- crvene boje s oštro izraženim bijelim obrubima latica

stabljikom vrlo otpornom, visine 35 cm

najduljim vijekom cvjetanja od svih do sada uzgojenih tulipana

Ceremonija svečane promocije “krštenja” obavljena je 18. travnja 1994. u 18 sati ispred Hrvatskoga narodnog kazališta u nazočnosti uglednih odličnika Grada, Republike Hrvatske i uzgojitelja P. Hopman-a, praćena mnoštvom zaljubljenika Zagreba.



Upravitelj R.O-e “Zrinjevac” inž. A. Ledić i nizozemski uzgajatelj g. P. Hopman predstavljaju Croatia tulipan, na 28. međunarodnoj izložbi “Floraart-28” (Zagreb 1993).

Ceremoniju “krštenja” obavio je B. Mikša, gradonačelnik Zagreba, uz “kumsku” potporu gospodina P. Hopman-a.



Prvi nasad Croatia tulipana pred zgradon Hrvatskoga narodnog kazališta u Zagrebu.

Bila je to večer doživljajne ljepote što će još dugo strujiti u svijesti svih koji su imali iskustvo posjetitelja svečanosti.

Tome su svakako mnogo pridonijeli: zbor HRT-e pjevom ilirskih budnica, Ena Begović i Zlatko Vitez, izborom poetskih recitala, te limena glazba iz Vrbovca s nadasve ljupkim mažoretkinjama. S decentnom ozbiljnošću program je vodio Branko Uvodić.

“Krštenje” CROATIA tulipana bilo je ove godine ujedno i prvom svjetskom promocijom tulipana uopće.



O devetstotoj “zagrebačke mitre” Hrvatska se zaista može dičiti svojim tulipanom. Uzgojni postupak (CROATIA) tulipana kako ga opisuje gospodin Pieter Hopman:

“Uzgoj tulipana nastaje putem varijetetnih križanja. Nakon doba cvjetanja nastaje velika količina sjemena! Sjeme može dati sasvim male lukovice. Nakon otprilike 4 godine veće lukovice stvaraju prvo cvjetanje. Tek nakon 20 godina, ako sve bude prema planu, može se očekivati uzgoj koji zadovoljava veće potrebe.

Sve zajedno je jako vrijedan posao. Jedan dio uzgoja mora se dalje kultivirati, da bi se na taj način sljedeće godine dobile lukovice s nasadom (vrlo male lukovice), kao i veće lukovice tulipana za sadnju.

Ponekad se u jednom uzgoju tulipana događa i igra s prirodom, koja se očituje u drugoj boji ili u sastavu tulipana.

To može biti vrlo dragocjen poklon majke prirode”.

dr. S. Bertović

VRTLARSKA ENCIKLOPEDIJA BILJAKA I CVIJEĆA

Kraljevsko hortikulturno društvo u Londonu, između svojih različitih djelatnosti (cvjetne izložbe, problemi biljnog razmnažanja, biljni pokusi, znanstveni i savjetodavni radovi, odgojni programi i sl.) potiče i objavljivanje visokovrijednih hortikulturnih knjiga. Jedna između takvih je i Vrtlarska enciklopedija biljaka i cvijeća, o kojoj dajemo sažet osvrt. Od prvog predstavljanja te knjige godine 1989. do ovog u 1992, ona je doživjela svake godine ponovljeno i dopunjeno izdanje, što svjedoči o njezinoj osobitoj vrijednosti i zanimljivom sadržaju. Urednik i ravnatelj te izuzetno rasproširane i dopadljive publikacije je Christopher Briskell, ujedno i generalni direktor Kraljevskoga hortikulturnog društva. Knjiga je plod znalački zamišljene i istančano provedene višegodišnje vrhunske timske suradnje nekoliko desetaka znanstvenih i hortikulturnih djelatnika iz svjetski poznatih botaničkih vrtova, arboretuma, fakultetskih zavoda te istaknutih fotografskih, grafičkih i ostalih raznovrsnih strukovnjaka.

u zlatotisku i boji, na različito toniranom visokosjajnom papiru, a obuhvaća sveukupno 608 stranica.

Vrlo istančan i sveobuhvatan tematski sadržaj knjige razdijeljen je u ove tri cjeline: Uvodni stručan dio (na 36 stranica), Popis biljaka (364 stranice) i Rječnik biljaka (208 stranica). Prvi dio obuhvaća aktualnu tematiku pod naslovima: Predgovor, Kako upotrijebiti ovu knjigu, Biljna porijekla i imena, Osnutak vrtova i Upotreba biljaka.

The Plant Catalogue

THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY

GARDENERS' ENCYCLOPEDIA of PLANTS and FLOWERS

— Editor-in-chief —
CHRISTOPHER BRICKELL



DORLING KINDERSLEY • LONDON

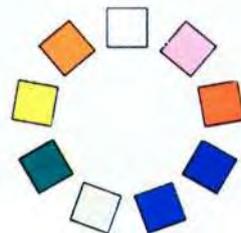
Knjiga je enciklopedijske veličine (23 x 29.7 cm) tvrdo ukoričena u platno, s vrlo dekorativnim ovitkom

Size categories (based on plant heights)

	LARGE	MEDIUM	SMALL
TREES	over 15m (50ft)	10–15m (30–50ft)	up to 10m (30ft)
CONIFERS	over 15m (50ft)	10–15m (30–50ft)	up to 10m (30ft)
SHRUBS	over 3m (10ft)	1.5–3m (5–10ft)	up to 1.5m (5ft)
PERENNIALS	over 1.2m (4ft)	60cm–1.2m (2–4ft)	up to 60cm (2ft)
ROCK PLANTS	over 15cm (6in)	—	up to 15cm (6in)
BULBS (including CORMS and TUBERS)	over 60cm (2ft)	23–60cm (9in–2ft)	up to 23cm (9in)
CACTI and other SUCCULENTS	over 1m (3ft)	23cm–1m (9in–3ft)	up to 23cm (9in)

The colour wheel

Within each section the plants are grouped by the colour of their main feature. They are always arranged in the same order: from white through reds and blues to yellows and oranges. Variegated plants are categorized by the colour of their variegation (i.e. white or yellow), succulents by the colour of their flowers, if produced.



The symbols

- ☀ Prefers sun
- ☁ Prefers partial shade
- ☀☀ Tolerates full shade
- ☹ Prefers well-drained soil
- 💧 Prefers moist soil
- 🌊 Prefers wet soil
- Ⓜ Needs acid soil

- * Half hardy – can withstand temperatures down to 0°C (32°F)
- ** Frost hardy – can withstand temperatures down to -5°C (23°F)
- *** Fully hardy – can withstand temperatures down to -15°C (5°F)

Trees/large SUMMER INTEREST

PURPLE-GREEN



Acer platanoides 'Crimson King'
Vigorous, deciduous, spreading tree. Leaves are large, lobed and deep reddish-purple, turning orange in autumn. Tiny, red-tinged, deep yellow flowers are carried in mid-spring.



Populus canescens
(Grey poplar)
Vigorous, deciduous, spreading tree with slightly lobed leaves, grey when young, glossy, dark green in summer and yellow in autumn. Usually bears greyish-red catkins in spring.



Populus x canadensis 'Robusta'
Fast-growing, deciduous, conical tree with upright branches. Broadly oval, bronze, young leaves mature to glossy, dark green. Bears long, red catkins in spring.



Cedrela sinensis, p. 52
Fagus sylvatica 'Dawycyk Purple'
Fagus sylvatica 'Riversii'
Fagus sylvatica 'Rohanii'

Salix alba 'Caerulea'

GREEN



Populus x canadensis 'Serotina de Selys', syn. *P. x c.* 'Serotina Erecta'
Fast-growing, deciduous, upright tree. Has broadly oval, grey-green leaves, pale green when young, and red catkins in spring.



Fagus sylvatica f. pendula
(Weeping beech)
Deciduous, weeping tree with oval, wavy-edged, mid-green leaves that in autumn take on rich hues of yellow and orange-brown.



Quercus macranthera
(Caucasian oak)
Deciduous, spreading, stout-branched, handsome tree with large, deeply lobed, dark green leaves.



Alnus incana (Grey alder)
Deciduous, conical tree useful for cold, wet areas and poor soils. Yellow-brown catkins are carried in late winter and early spring, followed by oval, dark green leaves.



Acer platanoides
Acer platanoides 'Emerald Queen'
Acer platanoides 'Summershade'
Acer saccharinum



Quercus robur f. fastigiata
Deciduous, upright, columnar tree of dense habit carrying lobed, dark green leaves.



Acer velutinum
Ailanthus altissima
Magnolia acuminata
Sorbus obliques

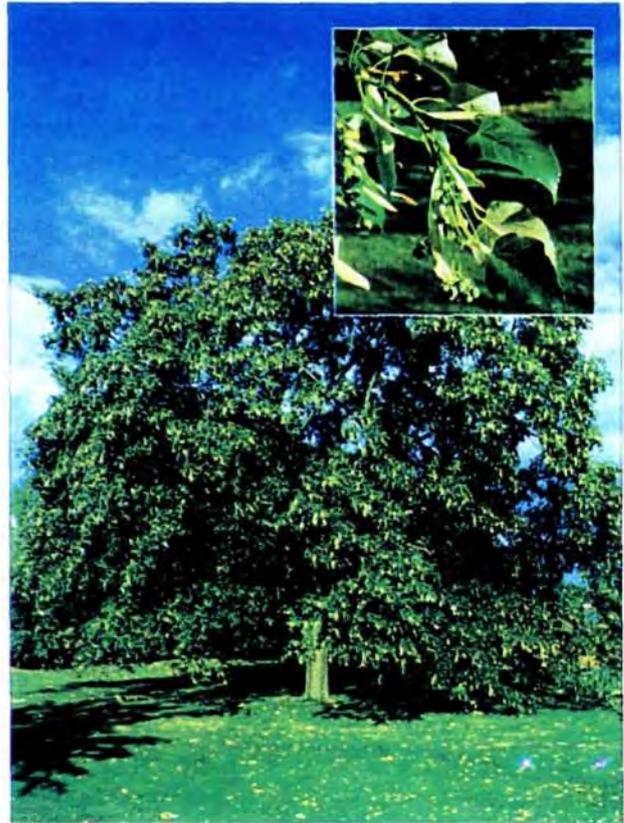
GREEN



Alnus cordata (Italian alder)
Fast-growing, deciduous, conical tree. Yellow, male catkins appear in late winter and early spring, followed by heart-shaped, glossy, deep green leaves. Has persistent, round, woody fruits in autumn.



Quercus canariensis (Algerian oak, Mirbeck's oak)
Deciduous or semi-evergreen tree, narrow when young, broadening with age. Large, shallowly lobed, rich green leaves become yellowish-brown in autumn, often persisting into late winter.



Tilia oliveri
Deciduous, spreading, open tree with pointed, heart-shaped leaves, bright green above and silvery-white beneath. Produces small, fragrant, greenish-yellow flowers in summer, followed by winged fruits.



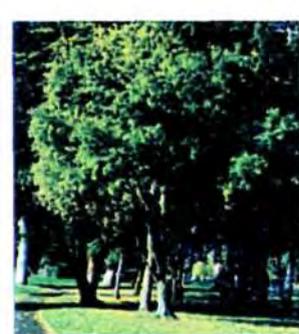
Populus nigra 'Italica' (Lombardy poplar)
Very fast-growing, deciduous, narrowly columnar tree with erect branches, diamond-shaped, bright green leaves and red catkins in mid-spring.



Acer lobelii (Lobel's maple)
Deciduous tree of narrow, upright habit, well-suited for growing in restricted space. Has wavy-edged, lobed leaves that turn yellow in autumn.



Quercus muhlenbergii
Deciduous, round-headed tree with sharply toothed, bright green leaves.



Celtis australis (Nettle tree)
Deciduous, spreading tree. Has oval, pointed, sharply toothed, dark green leaves and small, purple-black fruits.



Betula maximowicziana
Castanea dentata
Celtis occidentalis
Fagus orientalis

Fagus sylvatica 'Dawyc'
Fagus sylvatica f. laciniata
Fragaria americana
Fragaria angustifolia

Fraxinus excelsior f. diversifolia
Fraxinus ovicarpa 'Raywood'
Fraxinus pennsylvanica
Fraxinus pennsylvanica 'Painore'

Gleditsia triacanthos 'Shademaster'
Gleditsia triacanthos 'Skyline'
Gymnocladia dioica
Juglans sylvatica

Drugi dio – Popis biljaka – težišni je, najopširniji i najdopadljiviji dio knjige. To je zapravo vrlo dojmljiv Katalog s oko 4000 biljaka u boji, s kratkim opisima o njihovoj upotrebljivosti, sistematskim, morfološkim, ekološkim i ostalim osobinama (vidi preslik iz Hort. enc.). U podrobnijoj raščlambi biljke su ovako razvrstane i opisane: Veliko, srednje, maleno i patuljasto bje-logorično (oko 351 vrsta) i crnogorično drveće (oko 146 vrsta) te grmovi (oko 734 vrsta, uključivši uz ostale: kamelije, slečeve, azaleje, fuksije i dr.); Ruže; Penjačice (paviti, bršljani); Trave, bambusi, sitine i šaševi; Paprati; Trajnice (npr. velike – kokotići, srednje – perunike, božuri, žeravci, ivančice bromelijaceje, malene – jaglaci, karanfili, hoste, begonije, kačuni, afričke ljubice); Jednogodišnje i dvogodišnje biljke (oko 234 vrsta); Velike i malene biljke stijena; Lukovičarke i gomoljače (npr. velike – gladiole, ljiljani, dalije, srednje – tulipani i sunovrati, malene – šafrani, lukovi, šumarice, presličice, ciklame, mrazovci, visibabe i dr.); Vodene biljke (Lopoči, lokvanji i dr.); Kaktusi i ostali sukulenti (veliki, srednji i maleni, ukupno oko 209 vrsta).

Treći dio Enciklopedije sadrži abecedni pregled (popis) imena (na engleskom i latinskom jeziku) za više od 8000 biljaka različitih rodova sa sažetim opisom njihovih dekorativnih, uzgojnih i ostalih osobina, koje su važne s hortikulturnoga stajališta, za upotrebu u klimatski različitim svjetskim predjelima i vrtovima. Na kraju knjige su još dodaci: Rječnik nazivlja i Kazalo zajedničkih imena.

Ukratko predstavljena Vrtlarska enciklopedija biljaka i cvijeća po našem je sudu jedinstveno djelo, kojem osim botaničkih, ekoloških i drugih prirodoznanstvenih osnova i sastavnica, osobitu vrijednost, draž i privlačnost daju prekrasne fotografije samoniklih i umjetno uzgojenih biljaka. Iz zemlje tradicionalnih vrtnih, parkovnih i pejzažnih dostignuća, ova reprezentativna knjiga trajne vrijednosti zaista je dobrodošla i svakom našem hortikulturnom djelatniku, prirodoslovcu i ljubitelju prirode.

Mr. J. Karavla,
dr. S. Bertović

Prof. dr. sc. Slavko Matić, dipl. inž. šumarstva

Predsjednik Republike Hrvatske dr. Franjo Tuđman odlikovao je predsjednika Hrvatskoga šumarskog društva prof. dr. sc. Slavka Matića s dva visoka odličja. Odlukom Predsjednika broj 01-051-96-13-2-2/1 od 28. svibnja 1996. godine odlikovan je odličjem Reda Danice Hrvatske s likom Blaža Lorkovića za osobite zasluge u gospodarstvu te Odlukom broj 01-051-96-13-3-3/1 od 28. svibnja 1996. godine odlikovan je odličjem Reda Danice Hrvatske s likom Ruđera Boškovića za osobite zasluge u znanosti.

Dr. sc. Slavko Matić, redoviti profesor Šumarskog fakulteta u Zagrebu, čelik Hrvat, rođen je 20. siječnja 1938. godine u Livnu. Pučku školu i gimnaziju pohađao je u obi-

teljskome zavičaju Kninu. Diplomirao je na Šumarskome fakultetu u Zagrebu 1962. godine, magistrirao 1972. i doktorirao 1980. godine iz područja silvikulture. Za redovitog profesora biran je 1985. godine. Tri puta je obnašao dužnost prodekana i dva puta dužnost dekana na Šumarskome fakultetu. Dužnosti dekana obnaša poslije proglašenja nezavisnosti Republike Hrvatske.

Područje njegova bavljenja znanstvenim radom je uzgajanje prirodnih šuma, šumske kulture i plantaže, šumsko sjemenarstvo i rasadničarstvo i šumarska politika. Originalno je riješio način i intenzitet prorijeda u regularnim šumama, afirmirao u šumarskoj struci trajno opredijeljenje za prirodno pomlađivanje i prirodan sastav šume. Predložio je nov pristup u gospodarenju niskim šumama i definirao ulogu pionirskih vrsta listača i četinjača kod povratka prirodnih šuma na degradirane stajbine.

Profesor Matić razradio je prijedlog kontejnerske proizvodnje hrastovih sadnica s posebnim naglaskom na vrstu kontejnera, supstrat i vrijeme sadnje te odredio optimalan broj biljaka i količinu sjemena za prirodnu i umjetnu obnovu sastojine. Uveo je nov pristup u gospodarenje ritiskim šumama Podunavlja i Podravine i dao izvorno rješenje za postupak izlučivanja sjemenskih sastojina i sjemenarske politike kod glavnih vrsta drveća. Aktivno je su-

djelovao u raspravama o ustrojstvu Javnog poduzeća "Hrvatske šume".

Prof. dr. sc. Slavko Matić objavio je preko stotinu znanstvenih i stručnih radova u domaćim i stranim časopisima, koautor je u četiri monografije iz područja šumarstva, sudjelovao je na brojnim znanstvenim skupovima kod nas i u svijetu, izradio je veći broj studija za potrebe šumarstva, vodoprivrede i dr.

Profesor Matić bio je mentor u više disertacija i magisterija te član većega broja povjerenstva za obranu doktorskoga i magistarskog rada kod nas i u inozemstvu. Član je velikoga broja organizacijskih odbora znanstvenih skupova i jedan od osnivača Hrvatskoga ekološkog društva. Povjerenik je za niske šume u Svjetskome udruženju šumarskih istraživačkih organizacija (IUFRO), predsjednik je Savjeta za poljoprivredu i šumarstvo HAZU i predsjednik je Akademije šumarskih znanosti. Od osnutka do nedavno, član je Upravnoga odbora J. P. "Hrvatske šume" i član je većega broja stručnih i znanstvenih udruga. Na 98. Redovitoj skupštini Hrvatskoga šumarskog društva izabran je za predsjednika.

Čestitamo našem predsjedniku na dobivenim visokim odličjima uz želje da i dalje dobro vodi ovaj naš šumarski brod.

Prof. dr. sc. B. Prpić

Božidar Longin, dipl. inž. šumarstva



U povodu Dana državnosti, Predsjednik Republike Hrvatske dr.

Franjo Tuđman, odlikovao je Božidara Longina, dipl. inž. šumarstva REDOM HRVATSKOG PLETERA **za osobit doprinos razvoju i ugledu Republike Hrvatske i dobrobiti njezinih građana** (NN br. 56/1996.).

Božidar Longin, rođen je 17. ožujka 1960. godine u Zadru od majke Danice i oca Ante.

Osnovnu školu i klasičnu gimnaziju završio je u Zadru. Nakon toga upisao je Šumarski fakultet u Zagrebu, te ga sa uspjehom završio u siječnju 1986. godine. Po završetku studija radi u hortikulturi i rasadničarstvu sve do siječnja 1991. godine, kada se dragovoljno prijavljuje u prve obrambene formacije na zadarskom području.

Kao časnik Zbora narodne garde (ZNG), kasnije Hrvatske vojske

(HV), obnašajući odgovorne dužnosti više puta je pohvaljivan, te nagrađen samokresom od generala Bobetka nakon akcije "Maslenica". Isto tako sudionik je akcije "Oluja" i "Ljeto 95".

Trenutno radi kao upravitelj Šumarije Zadar. Član je Upravnog odbora Hrvatskoga šumarskog društva, član Uređivačkog savjeta Šumarskog lista i postdiplomant na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Oženjen je i otac dvoje djece, Matije (9) i Marte (3).

Hrvatsko šumarsko društvo i Uredništvo šumarskoga lista srdačno čestita svom članu na ovom odličju.

Hranislav Jakovac dipl. inž.

Ivan Pleše, dipl. inž. šumarstva



Dodjela priznanja "CHARTA RABUZIANA"

Charta Rabuziana u korijenu svog naziva nosi ime uvaženog slikara i autora samog priznanja gosp. Ivana Rabuzina, čije slike zrače ne-taknutom ljepotom prirode.

Društvo za unapređenje kvalitete življenja, četvrtu godinu zaredom dodjeljuje ovo priznanje pojedincima,

skupinama i organizacijama za djelovanje na području očuvanja okoliša, te humanitarnog i mirotvornog rada. Svečanost dodjele priznanja održana je 17. travnja 1996. godine u Hotelu Inter-Continental Zagreb.

Komisija od sedam uvaženih stručnjaka, javnih djelatnika i aktivista u zaštiti okoliša, tajnim se glasanjem odlučila za sedam dobitnika priznanja "CHARTARABUZIANA".

U kategoriji rada na promicanju ideje zaštite okoliša, ovo priznanje je dobio Ivan Pleše, dipl. inž. šumarstva iz Delnica.

Ivan Pleše rođen je 10. travnja 1942. godine u Delnicama. Osnovnu školu i gimnaziju završio je u Delnicama a Šumarski fakultet u Zagrebu. Radi u J.P. "Hrvatske šume", Uprava šuma Delnice, najprije na poslovima uređivanja šuma, investicija, te kao stručni suradnik za privatne šume.

B. Prpić je u Šumarskom listu br. 9-10/94. dao opširniji prikaz njegove knjige "Sumrak goranskih šuma", a

ovom prigodom ukazujemo na njegovu iniciranje, stručno kreiranje i praćenje akcija sa đacima i njihovim nastavnicima:

- pučkoškolic i sadnica
- zimsko prihranjivanje ptica, izrada i postavljanje kućica za ptice
- uz Dan zemlje
- uz Dan zaštite čovjekova okoliša

Najnovija akcija, zajedno s ravnateljicom Osnovne škole Delnice gospođom Evom Luketić je osnivanje Arboretuma oko Osnovne škole u Delnicama.

Sve ove akcije podupire, osiguravajući sadnice i stručne tekstove Uprava šuma Delnice.

Hrvatsko šumarsko društvo i Uredništvo šumarskoga lista čestita svom članu na ovom priznanju.

Hranislav Jakovac, dipl. inž.

HRVATSKO LOVSTVO NA MILENIJSKOJ IZLOŽBI U BUDIMPEŠTI 1896. GODINE

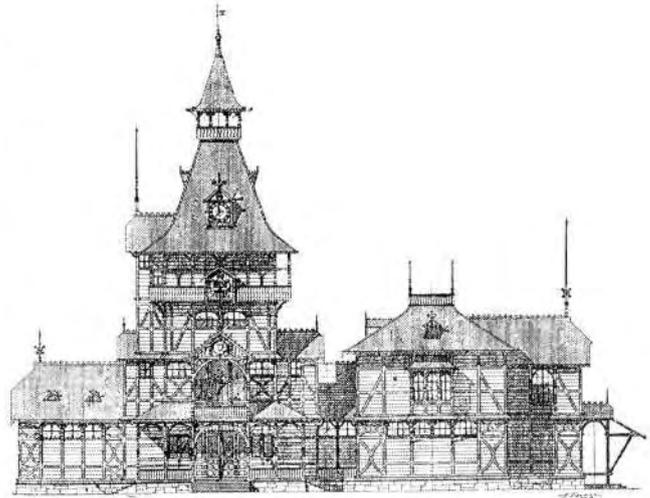
Dok u našim lovačkim glasilima upravo čitamo prve komentare s nastupa Hrvatske na netom održanoj Internacionalnoj izložbi Priroda i lovstvo (Nature and Hunting exposition '96) u Budimpešti (15. VIII. – 9. IX. 1996.), za ovu priliku prisjetit ćemo se uspješnog nastupa hrvatskog lovstva na Milenijskoj izložbi u Budimpešti 1896. godine. Ravno dakle prije 100 godina, pridružujući se slavlju tisućugodišnjice mađarskog državnog života, po prvi puta izvan granica naše zemlje Hrvatsko društvo za gojenje lova i ribarstva (osnovano 1881. godine) i Hrvatsko-slavonsko šumarsko društvo (čiju obljetnicu 150. godišnjicu osnivanja upravo slavimo), zajednički nastupaju s izložbom šumarstva i lovstva.

Hrvatski šumarsko-lovački paviljon

Da bi naš nastup na *"tisućugodišnjoj zemaljskoj izložbi kraljevine Ugarske"* bio što uspješniji *"ban kraljevine Hrvatske, Slavonije i Dalmacije"* imenuje 1. prosinca 1894. poseban izložbeni odbor, u kojem i Hrvatsko društvo za gojenje lova i ribarstva (u daljnjem tekstu: Hrvatsko lovačko društvo) ima svoje predstavnike. To su predsjednik društva grof Marko Bombelles i zamjenik mu grof Miroslav Kulmer.

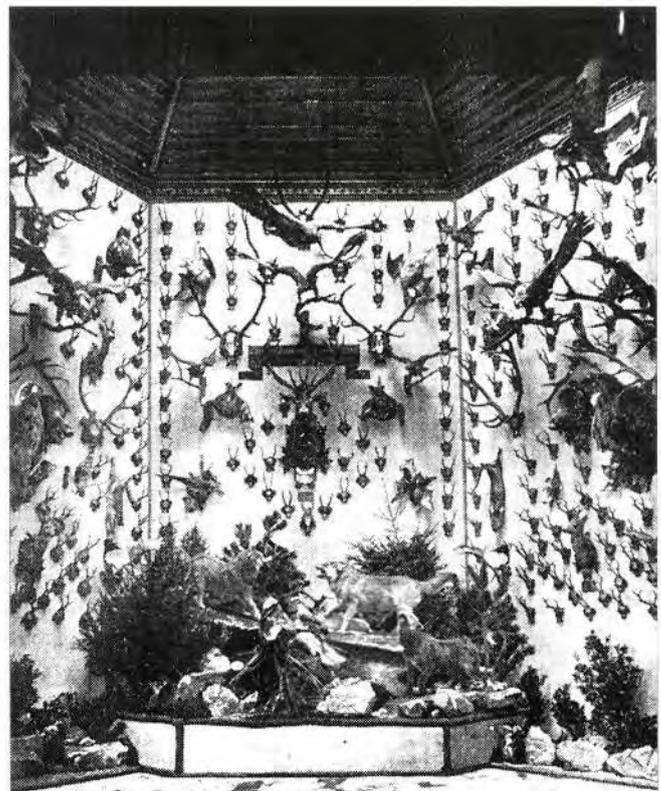
Postava izložbe šumarstva i lovstva, a sa željom da se ove *"veleznamenite grane narodnog gospodarstva"* prikažu što cjelovitije i dopadljivije, bila je zamišljena u posebnom izložbenom paviljonu izrađenom po nacrtima arhitekta H. Bolléa *"s uporabom razporedne skice"* člana Hrvatskog šumarskog društva inž. J. Pfištera. Korisna površina paviljona, mahom izrađenog od slavonske hrastovine i jelovine iz gorske Hrvatske, iznosila je 536 m², uvećana za 460 m² prizemlja. Osebnost paviljonu davao je njegov 37 m visok i 8 m širok toranj, čija su dva kata s pripadajućim galerijama (278 m²) upravo poslužila za izlaganje trofeja i izložaka lovstva¹.

Na uređenju izložbe Hrvatskog lovačkog društva, koju su predstavljale *"na stotine srnećih i jelenskih rogova prabitih o stiene; jelenske, srneće, veprove i druge zvieradi praeparirane glave; razne izpunjene krupnije ptice, lišice, kune, jazavci, vukovi, divlje svinje, medvedi ... – krupna i sitna zvjerad svake vrsti ... razna djela, zakoni i naredbe, koje se na uređivanje lovstva odnose"* radili su neumorno kroz dva tjedna sam grof Marko Bombelles, prof. Fran Žav. Kesterčanek i



Slika 1: Hrvatski šumarsko-lovački paviljon na Milenijskoj izložbi u Budimpešti.

"čuveni praeparateur iz Beča" J. Hodek. Ta *"nedogledna povorka od raznolikih izložaka"* bila je prava



Slika 2: Centralna skupna zbirka trofeja i dermopreparata Prvog hrvatskog društva za gojenje lova i ribarstva u Budimpešti 1896. godine.

¹ Hrvatski šumarsko-lovački paviljon trebalo je nakon izložbe biti prebačen (u dijelovima) u Zagreb i u njemu biti uređena stalna postava šumarsko-lovačkog muzeja. Sticanjem okolnosti do ove zamisli nije došlo, pa je paviljon prodat a dobivena sredstva utrošena za podizanje Šumarskog doma u Zagrebu.

atrakcija za posjetioce koji su tako, privučeni lovačkim eksponatima, razgledali i šumarski postav izložbe.

Uz kolektivnu "sbirku" samog Hrvatskog lovačkog društva, na posebnim izdvojenim izložbenim prostorima izlagala je i nekolicina "najodličnijih lovaca i lovovlastnika", gospoštije i šumske uprave. Spominjemo tako "kolektivnu šumsko-lovačku izložbu vlastelinstva vukovarskog", točnije njegova utemeljitelja grofa Dragutina Eltza pod nazivom Šumska uprava grofa Eltza u Vukovaru. Uz prikaz "u ukusnih okvirih raznih sastojnovidi i fotografičnih slikah vlastelinskih krasnih kultura", tu je bilo izloženo mnoštvo rogova srnjaka po kojima ovo vukovarsko lovište "u odnosu na mogućnost među prve i najbogatije u našoj domovini spada".

Monstrozna rogovlja jelena

To vrijedi i za srnad iz lovišta grofa Marka Bombellesa iz Opeke kod Varaždina, od koje je, premda "udomljene tek godine 1884.", izložio kolekciju od 80 trofeja srnjaka čije rogovlje "spada pogledom na jakost i ikričavost među najljepše". Grane pojedinih rogova mjerile su u dužinu i do 32 cm, a obim ruža (obaju skupa!) do 25 cm.

U "malom izlogu čabarske gospoštije pl. Ghyczy" isticao se "grdna medvedina držeć u šapama drveni služavnik uljudno pozivajući goste u posjetu". Na "štan-du" gospoštije Belje u baranjskoj županiji najboljim izložskom proglašeno je "monstrozno rogovlje jelena običnog", koje se isticalo kako masom tako i dugim granama s mnoštvom parožaka. Nažalost o pravoj trofejnoj snazi tih izložaka možemo samo nagađati budući da na milenijskoj izložbi u Budimpešti 1896. godine nije bilo "porote" koja bi po nekim čvrstim i jedinstvenim mjerilima (formulama) vrednovala izložene trofeje². Ostaje tako nepoznanicom koliko je zapravo trofejno vrijedno i drugo "monstrozno rogovlje jelena iz Slavonije, što no ga u našem hrvatskom odjeljenju izložio kr. žup. šumarski nadzornik Josip Schmidinger iz Požege".

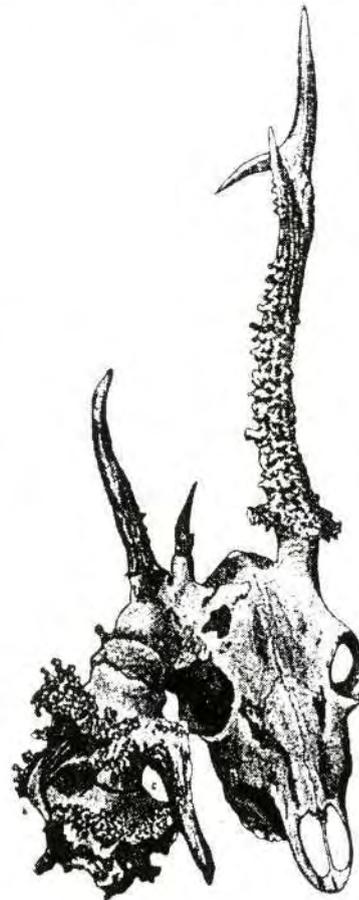
Prema prikazima i slikama "znamenitih i redjih tamošnjih izložaka", koje u više brojeva donosi Lovacko-ribarski viestnik iz 1895. i 1896. godine, može se zaključiti da se posebna pozornost posvećivala trofejima s brojem parožaka znatno većim od uobičajenih odnosno abnormalitetima. Tako je istaknuto da je čak 115 srnećih rogova imalo veći broj "roglji" (parožaka) od stupnja "šesterca" (jedan je čak bio "šesnaesterac"), a u rogova jelena bilo je 16 "dvadeseteraca", 28 "osamnaesteraca", dok je paroščima najbogatiji jelen bio "dvadesetčetverac".

Izložba je bila otvorena punih 155 dana

Kroničar milenijske izložbe bilježi "subfosilni rog od soba", koji je nađen 1890. godine u šumi Cerje kod Lekenika te osebujno abnormalno rogovlje srnjaka iz Zagrebačke gore, kojeg je otkupom od zvjerokradice, izložio konjanički satnik Napoleon Kralj. Uz pravilnu lijevu granu ovaj "unikum-objekt čitave hrvatske izložbe lova", na desnoj strani nosi tri "podine" (rožišta) sa više "oteklina" (ruža) i zakrčljajalih parožaka na njima.

U hrvatskom šumarsko-lovačkom paviljonu izlaže zagrebačko Društvo za zaštitu životinja sa "sbirkom od raznih umjetnih ptićjih gnjezda", botaničar i putopisac Dragutin Hire s dijelom svoje herbarske zbirke i mnogi drugi. Uz mnogobrojne rogove jelena, lopatara, srnjaka, muflona i po kojeg vepra³ te divokoze na izložbi se isticalo i "ono mnoštvo historičnog lovačkog oružja i oruđa, potičući toli iz kraljevske koli iz inih mnogih riznica najodličnijih velikaša Ugarske i Hrvatske ..."

Osim na našoj hrvatskoj izložbi, lovstvo je na milenijskoj izložbi "zastupano upravo sjajno, da veličanstveno, ne samo u mađarskom izložbenom odjelu, već i u bosanskom šumarskom paviljonu, koji također sadržaje vrlo poučnu i liepu kolekciju raznih lovačkih trofeja". Uz izložbu lovačkih trofeja i drugih izložaka vezanih za lov, zemlja domaćin se pobrinula i za povijesni prikaz lovstva u Mađarskoj.



Slika 3: Abnormalni rog srnjaka iz Zagrebačke gore "unikum-objekt čitave hrvatske izložbe lova"

² U Europi je, u Austriji, prvu formulu za ocjenjivanje jelenskih rogova sastavio grof dr. Johann Meran, s prvom primjenom na jednoj lokalnoj lovačkoj izložbi u Štajerskoj 1895. godine.

³ Zbog velikih šteta na poljoprivrednim površinama ukazom Marije Terezije (1740 - 1780) divlje svinje su se mogle uzgajati samo u ograđenim lovištima pa su ubrzo istrijebljene u čitavoj monarhiji. Izloženi dermopreparati crne divljači na milenijskoj izložbi potječu od prvih divljih svinja ulovljenih u Slavoniji, Zagorju i Međimurju, koje su se tu pojavile nakon gotovo dva stoljeća odsutnosti.

Kažimo na kraju da je Milenijska zemaljska izložba u Budimpešti 1896. godine, ta "silesija od sibiraka i predmeta" šumarstva i lovstva održana pod visokim pokroviteljstvom cara Franje Josipa, a bila je otvorena punih 155 dana, od 2. svibnja do 3. listopada 1896. Svi izložci hrvatskog šumarsko-lovačkog paviljona bili su upisani u poseban katalog izložbe, do kojeg pisac ovih redaka nije mogao nažalost doći. Što se pak same lo-

vačke izložbe tiče zbog njene "znamenitosti kao i zanimivosti iste po svakoga lovca u obće, a napose i po nas Hrvate" članovi Hrvatsko-slavonskog šumarskog društva učiniše skupni posjet Budimpešti i izložbi 29. kolovoza 1896.

Alojzije Frković, dipl. inž.

IZVORI:

Barišić, P. (1896.): Šumarske vesti sa milenijske izložbe u Budimpešti. Šumarski list 7: 252-272.

Frković, A. (1989.): Lovačke izložbe u Hrvatskoj i Jugoslaviji. U: Lovačke trofeje – obrada, ocjenjivanje i vrednovanje, str. 110-123, LSH Zagreb.

Kesterčanek, F. (1895.): Hrvatski šumarski i lovački paviljon na milenijskoj izložbi. Lovačko-ribarski viestnik 11: 180-184.

Kesterčanek, F. (1896.): Izložba lovstva u Budimpešti. Lovačko-ribarski viestnik 6: 61-62; 8: 90-92; 10: 109-110.

Piškorić, O. (1976.): Šumarski muzej. U: Povijest šumarstva Hrvatske 1846-1976. Zagreb.

PRIJE STO GODINA ROĐEN JE OTAC MOTORNE PILE ANDREAS STIHL

Andreas Stihl, otac motorne pile, ove godine slavio bi stoti rođendan. Strojarski inženjer, osnovao je u Stuttgartu 1926. godine, u dobi od 30 godina firmu, čiji je cilj bio razvoj i proizvodnja motornih pila.

Danas je kao i u zadnjih 25 godina, ime Stihl na čelu niza svjetskih proizvođača motornih pila.

U vrijeme kada se mladi strojarški inženjer odlučio za samostalnost, ne bijaše pravo vrijeme za to. 1926. godina – središnja godina burnih dvadesetih, kada je kupovna moć nakon inflacija i robnih reformi vrlo mala. Povezuju se renomirane firme, da bi preživjele privrednu krizu. Firme “Daimler-Motoren- Gesellschaft” i “Benz und Cie.,” “Rheinische Automobil- und Motorenfabrik AG” spojile su se 1926. u “Daimler-Benz AG”.

Prinijeti pilu stablu

Kad su Briand i Steresemann te godine dobili nobelovu nagradu za mir, Andreas Stihl bijaše okupiran radom u šumarstvu. Njegov san bijaše mobilni stroj za obaranje drveća, kresanje i podrezivanje, radi olakšanja rada u sječi drveća. Budući da se do tada drvo moralo prinositi pili, on želi pilu prinijeti drvetu. Iz tih razloga osniva firmu u Stuttgartu i kako bi prikupio potrebni novac za razvoj motorne pile, proizvodi vatrogasne uređaje. Kao prva pila s imenom Stihl, predstavljena je 1926. godine, Elektro-motorna pila lančanica, koja se mogla koristiti samo na stovarištima trupaca i pilanama.

Ali 1929. ideja se ostvaruje: njegova prva motorna pila, Stihl-ova pila za obaranje drveća, dolazi na



Slika 1: Osnivač firme Andreas Stihl, 1896. godište, sa legendarnom pilom Stihl Contra. Mašina je bez osovine sa centrifugalnom spojkom, snage 6 KS i masom od 12 kg. Masa je utjecala na svjetski proboj motorne pile, krajem pedesetih godina.

tržište. Godinu kasnije, predstavlja ovu pilu za dva čovjeka, na sajmu u

Leipzigu. U vrijeme dok prodaje pilu za obaranje drveća u susjednim europskim zemljama kao i u Rusiji i Americi, Andreas Stihl je još vrlo daleko od svog prvotnog cilja, motorne pile za jednog čovjeka.

Od početka orijentiran na izvoz

1931. godine Andreas Stihl putuje u Rusiju i donosi kući zahtjeve za više od stotinu pila. 1937. godine mladi poduzetnik putuje u SAD i slijeće sa pet motornih pila u prtljazi u New York. Tamo iznajmljuje auto Ford, stavlja u njega motorne pile i putuje uokrug kontinenta, od Winnipega do Vancouvera i na zapad Kanade. Kada je tamo sreo svog agenta, tada već bijaše prodao svih pet pila. Od svih potencijalnih kanadskih kupaca niti jedan se ne zadovoljava sa prospektom. Oni žele vidjeti motornu pilu u akciji. Stihl sjeda u svoj Ford, vozi 870 milja natrag u Winnipeg, iznajmljuje je-



Slika 2: 1931. godine, Andreas Stihl sa svojim djelatnicima useljava u nove proizvodne prostore u Bad Cannstattu. U to vrijeme se već prve motorne pile isporučuju u Ameriku i Rusiju.

dnu od prodanih pila i vraća se nazad u Vancouver, da bi demonstrirao njenu kvalitetu.

Iste godine Stihl prodaje veliki broj motornih pila tipa BDK i dvo-cilindrične, 10 KS jake B2Z u sjevernu Ameriku. Rastući interes za Stihl motorne pile i dobri partnerski odnosi u Americi, prekinuti su II. svjetskim ratom. Stihl može samo promatrati, kako se njegove pile proizvode u Americi, pod drugim imenom.

Nakon rata novi početak u Waiblingenu

Firma Stihl, u međuvremenu preseljena u Bad Cannstatt, zapošljava krajem tridesetih godina 200 djelatnika. U radionicama, osnivač firme samostalno drži seminare za šumske radnike i šumare. Prije nego je svoju ideju mogao realizirati, tj. pilu za jednog čovjeka, sa primjenom već konstruirane centrifugalne spojke, izbio je rat. Proizvodnja u Bad Cannstattu je totalno ometena zbog zračnih napada. Na kraju rata Andreas Stihl i njegovi djelatnici stoje ni pred čim. Ali Stihl započinje od početka i osniva novu radionicu u Waiblingenu. U godini 1947. tamo opet zapošljava 200 djelatnika.

Sa Controm Andreas Stihl ponovno postaje "otac motorne pile"

Svoj cilj, sagraditi laganu motornu pilu, koju poslužuje jedan čovjek, Andreas Stihl ostvaruje u 1950. godini sa pilom Stihl BL. Kratica BL stoji za B-benzin i L-lagana.

Slijedi BLK (benzin, lagana, K-malena) i na kraju desetljeća legendarna Contra, sa kojom se defini-



Slika 3: Andreas Stihl, "otac motorne pile", 1926. godine započinje proizvodnju u Stuttgartu sa jednim djelatnikom. Danas firma Stihl zapošljava, sa sjedištem u Waiblingenu, preko 5000 djelatnika u cijelom svijetu.

tivno uvodi mehanizacija u fazu sječe i izrade. Contra čini Andreeasa Stihla u Americi poznatog kao "oca motorne pile". Od 1960. do 1964. dnevna proizvodnja motornih pila raste sa 104 na 500 komada. Unutar sljedećih 70 godina, udvostručuje se broj zaposlenih sa 1000 na 2000 radnika.

Kada u godini 1971. Andreas Stihl slavi svoj 75. rođendan, milijun petstota pila silazi sa radne trake. Tadašnjom proizvodnjom od 340.000 motornih pila, firma Stihl postaje vodeći svjetski proizvođač motornih pila. Andreas Stihl umire 14. siječnja 1973. u 76. godini života.

Na svaku motornu pilu dolazi jedan motorni uređaj

Organizacija firme Stihl danas zapošljava preko 5000 djelatnika u cijelom svijetu. Prometu u prošloj

godini od preko 1.6 milijardi DEM već dugo ne pridonosi samo navedeni proizvod. Na svaku prodanu motornu pilu dolazi jedan motorni uređaj: motorna kosa, motorni čistač, škare za živicu, uređaj za puhanje i raspršivanje, visokotlačni perlač, uređaj za bušenje ili brusni perlač. Bogati proizvodni program zaokružen je sa pogonskim gorivima za mašine kao i zaštitnom odjećom.



Slika 4: Kada je 1971 Baden-Württembergski ministar privrede Dr. Schwarz, sa pogonske trake uzeo 1.5 milijuntu pila, Stihl 020 AV, godišnja proizvodnja iznosila je preko 340.000 komada. Stihl je time postao najveći svjetski proizvođač motornih pila.

Zvonimir Böhm, dipl. inž.
Direktor sektora Stihl



STIHL®

Zapisnik

100. SKUPŠTINE HRVATSKOGA ŠUMARSKOG DRUŠTVA

održane 24. travnja 1996. godine u Zagrebu u zgradi Hrvatskog inženjerskog saveza

U radu su sudjelovali svi članovi Upravnog odbora i Nadzornog odbora HŠD-a, delegacije područnih šumarskih društava: Bjelovara, Buzeta, Dalmacije, Delnica, Gospića, Karlovca, Našica, Nove Gradiške, Ogulina, Osijeka, Požege, Senja, Siska, Slavonskog Broda, Vараždina, Vinkovaca i Zagreba, te predstavnici J.P. "Hrvatske šume", Croatiadrvo i drugi gosti – ukupno 94.

Prihvaćen je ovaj

Dnevni red:

1. Otvaranje 100-te skupštine
 - izbor radnog predsjedništva
 - izbor ovjervitelja zapisnika i Komisije za zaključke
2. Izvješće o radu za razdoblje između 99. i 100. skupštine
 - a) izvješće predsjednika HŠD-a
 - b) izvješće tajnika HŠD-a
 - c) izvješće glavnog urednika Šumarskog lista
 - d) izvješće o poslovanju za 1994-tu i 1995-tu godinu
 - e) izvješće Nadzornog odbora
3. Nacrt programa rada za 1996-tu godinu
4. Rasprava o izvješćima
5. Stručna tema 100-te skupštine HŠD-a: "Sanacija sastojina ugroženih propadanjem šuma"
6. Razno
7. Prijedlog komisije za zaključke

Ad 1) Izabrano je Radno predsjedništvo: Slavko Matić, Eduard Kalajdžić i Petar Jurjević; ovjervitelji zapisnika: Dujo Pavelić i Adam Pavlović; te Komisija za zaključke: Slavko Matić, Branimir Prpić, Tomislav Starčević, Joso Gračan i Hranislav Jakovac.

Predsjednik HŠD-a Slavko Matić pozdravio je sve nazočne, posebice pomoćnika ministra u Ministarstvu poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske, dipl. inž. Franju Prebanića, goste iz HR Herceg-Bosne, pomoćnika ministra dipl. inž. Augustina Meštovića i predsjednika HŠD-a HR Herceg-Bosne dipl. inž. Batinica, te rukovodeće ljude J.P. "Hrvatske šume", i predlažući dnevni red podsjetio da je i prva skupština, tada Hrvatsko-slavonskoga šumarskog društva 1846. godine, imala za temu stručne rasprave "obnova hrastika".

To je simbolično, ali i logično što toliku pozornost posvećujemo obnovi naših najvrijednijih sastojina.

Pomoćnik ministra Franjo Prebanić, uzvraćajući pozdrav, uz zadovoljstvo zbog sudjelovanja u radu 100-e skupštine HŠD-a, žali što nas je srbočetnička agresija privremeno zaustavila i omela kontinuitet rada. No taj nam je rat i mnoge probleme rasvijetlio i donio na vidjelo. Za mnoge nam je stvari rat bio i izgovor, ali sada kada mu je kraj, šumarska struka se mora posvetiti svom stručnom radu, pa će i za HŠD, u čijem članstvu su akademici, profesori, inženjeri i tehničari, biti puno posla i naravno odgovornosti.

Šumarska struka treba čuvati i razvijati stručne i etičke norme koje su je krasile tijekom stoljeća i pol, pa i duže.

Ad 2 a) U svom izvješću o radu HŠD-a od protekle 99. skupštine do danas, Matić je ukratko podsjetio na aktivnost HŠD-a:

– priprema proslave 150. obljetnice HŠD-a i 120. obljetnice "Šumarskog lista",

– na ažurnost u tiskanju, visoku stručnu kvalitetu "Šumarskog lista"

– na utemeljenje Akademije šumarskih znanosti, za koju je 29. veljače 1996. godine Ministarstvo uprave izdalo rješenje kojim se odobrava upis u Registar udruženja građana Republike Hrvatske;

– na pripremi i recenziji Projekta obnove i zaštite obalnih šuma (Ministarstvo – JP "Hrvatske šume" – Svjetska banka);

– na organizaciji Međunarodne konferencije šumsko i vodno bogatstvo i raznolikost flore i faune u Europi i Hrvatskoj održane od 11. do 13. studenog 1995. (uz 30 referata, preko 120 sudionika i pozdravnu riječ dopredsjednice Europskog parlamenta i Odbora za zaštitu okoliša gđe Ursule Schleicher);

– na rehabilitaciju prof. dr. Josipa Balena i inž. Petrika (uz Dan Šumarskog fakulteta);

– na sudjelovanje članova HŠD-a na XX. IUFRO Kongresu u Finskoj čiji su radovi tiskani u Šumarskom listu 3-4/96.;

– na rad članova HŠD-a oko pripreme izložbe "Znanost u Hrvata", na kojoj šumarska struka ima vrlo značajno mjesto;

– na uređenju zgrade "Hrvatski šumarski dom" o čemu se detaljnije informacije mogu dobiti iz Zapisnika sjednica Upravnog odbora tiskanih u "Šumarskom listu".

b) Od 99. skupštine do danas, Upravni odbor Hrvatskoga šumarskog društva održao je 5 sjednica: 5. sjednica U.O. održana je 16. veljače 1995. u Zagrebu; 6. sjednica U.O. održana je 22. ožujka 1995. u Zagrebu; 7. sjednica U.O. održana je 6. srpnja 1995. u Pleternici (domaćin je bilo ŠD Požega); 8. sjednica U.O. održana je 13. prosinca 1995. u Iugarnici Brezovica (domaćin je bilo ŠD Sisak); 9. sjednica U.O. održana je 28. ožujka 1996. u Zagrebu.

Na 6. i 9. sjednici U.O. je prihvatio izvješća o financijskom poslovanju za 1994-tu, odnosno 1995-tu godinu.

Sa svih navedenih sjednica (osim zadnje) Zapisnici su tiskani u "Šumarskom listu", pa je moguć uvid u problematiku i ocjena rada tijekom proteklog vremena. Naime, Tajništvo (stručne službe) se trudilo da izvrši zadaće postavljene na 99-toj Skupštini i one proistakle iz odluka na sjednici Upravnog odbora. Koliko smo uspješni? Očekujemo vašu ocjenu. Briga o zgradi sa preko 3000 m² prostora, koja traži ulaganja u popravke i poslove na svakodnevnom održavanju, Šumarski list sa preko 400 stranica teksta, onaj tehnički dio posla (priprema tiska, pretpлата, otprema i dr.), te tekući poslovi, je ono čemu je posvećeno najviše truda i vremena. No, to je ono što se moglo pročitati na stranicama Šumarskog lista.

Neke poslove ćemo ipak naznačiti. Primjerice, pri pokušaju da evidentiramo članstvo (s namjerom da objavimo popis članova po Šumarskim društvima u nekoliko brojeva Š.L.), zaključili smo da će to biti teško moguće, jer su neka područna Društva, čak i ona nekad među najaktivnijima zapela u radu, što zbog rata ali i drugih razloga.

Zadovoljni smo, ako smo pomogli da ponovno rade Šumarska društva: Karlovac, Virovitica, Varaždin, Gospić, Nova Gradiška, a želja nam je ponovno aktivirati rad Š.D. Kutina, koje je prije postojalo. Iako još nismo dobili sve popise (pa stoga nismo još u mogućnosti tiskati popis članova), ali imamo prilično točno brojno stanje pa zaključujemo da HŠD broji preko 2700 članova.

Želeći čvršće povezati i koordinirati rad i dokumente Društava, tijekom proljeća 1996. održani su radni sastanci sa čelnim ljudima Društava: u Đakovu (Š.D. Osijek, Vinkovci, Slavonski Brod, Požega, Našice), Zagrebu (Š.D. Zagreb, Sisak, Karlovac, Nova Gradiška), Bjelovaru (Š.D. Bjelovar, Koprivnica, Varaždin, Virovitica) i Delnicama (Š.D. Delnice, Ogulin, Senj, Gospić, Split i Buzet). Na sastancima su vođene rasprave o Statutu HŠD-a i statutima područnih Društava u cilju usklađenja i dopuna istih prije donošenja novog Zakona o udrugama građana, koji je upravo u Saborskoj proceduri. Dogovoreno je ujednačavanje vođenja eviden-

cije i dokumentacije. Naime, ovaj rat nas je opomenuo, između ostalog, da treba pisati i pisanu riječ imati pohranjenu na barem dva mjesta (u Društvu, ali i u HŠD-u). Posebno je konstatirano, da Društva trebaju biti aktivnija u promicanju struke, te da se ne bi trebalo dešavati, da se mnoge važne odluke u privredi donose bez sudjelovanja struke.

Skromno si uzimamo za zaslugu da smo pripomogli osnivanju Hrvatskog šumarskog društva HR Herceg-Bosne 15. rujna 1995. u Mostaru.

Vezano za izvješće o financijskom poslovanju, Nadzorni odbor je zaključio da je posao vođen u skladu sa Zakonom. Možemo izvjestiti, da smo prikupili projektnu dokumentaciju za nekoliko neophodnih radova na zgradi Hrvatskog šumarskog doma:

krovište 201.000 kn; arhiva (podrum) 145.000 kn; prostorije HŠD-a 130.000 kn; fasada - zapadna strana - dvorište 260.000 kn; uređenje prostora za Akademiju šumarskih znanosti 10.000 kn; ukupno 746.000 kn. Radovi će se izvoditi prema prioritetu i financijskim mogućnostima.

c) glavni urednik "Šumarskog lista" izvješćuje da je postignuta ažurnost kod tiskanja časopisa, ali poziva članstvo da piše o stručnim temama, posebno iz svakodnevne prakse.

d) izvješće o poslovanju za 1994-tu godinu prikazano je Zapisnikom 6. sjednice upravnog odbora, tiskanom u Šumarskom listu br. 3/95., a izvješće o poslovanju za 1995-tu godinu prikazano je u Zapisniku 9. sjednice upravnog odbora, tiskanom u Šumarskom listu br. 7-7/96.

e) kao pod d)

Ad 3) Nacrt programa za 1996-tu godinu je zapravo program 150-te obljetnice HŠD-a i 120-te obljetnice Šumarskog lista, koji je jednoglasno prihvaćen.

Ad 4) Izvješća su jednoglasno prihvaćena.

Ad 5) Uvod u stručnu temu 100. skupštine "Sanacija sastojina ugroženih propadanjem šuma", dao je predsjednik HŠD-a Slavko Matić, usmjerivši raspravu na problem naših najvrijednijih hrastovih sastojina. Znakovito je da se ponosimo našim prirodnim šumama, no hrast je u uzmicanju a drvne zalihe u opadanju. Nedostaje nam 100-150 m³/ha. Nestalo je brijesta, veliki vodoprivredni zahvati promijenili su režim voda i sve to pogoduje razvoju raznih bolesti koje hrast čine sve slabijim i neotpornijim, on se suši i nepravovremenom sanacijom gube se hrastova staništa. Nauka i praksa dobila je neke bitke (Repaš, Žutica), ali problem ostaje i potrebno ga je svakodnevno rješavati jer hrastovo stanište je izgubljeno ako ga prepustimo vodi i korovu. Osnovani smo da uzgajamo šume, možda ne da ih povećavamo, ali bar da zadržimo dosadašnje stanje, zaključuje Matić.

Prpić iznosi nekoliko zabrinjavajućih podataka, koji samo potkrijepljuju koliko je hrast lužnjak u opasnosti. Osutost krošnja koju pratimo od 1987. godine, a koja je pouzdani indikator sušenja, povećava se od 8,7% (1987. g.) na čak 37,5% (1995.g.).

Nije potrebno naglasiti kolika je ovisnost hrasta lužnjaka o vodi. Nestankom brijesta, smanjenim udjelom jasena, bukve pa čak i graba u hrastovim sastojinama, pojavljuje se opasnost stvaranja monokultura, što također utječe na stabilnost sastojine. Treba sjeći ono što je bolesno, poštujući činjenično stanje, prilagođavajući se konkretnim prilikama na terenu, mijenjajući prema potrebi propise osnova, pravilno planirajući sanaciju kako izborom vrsta tako i pravih zahvata. Na sušenje moramo gledati sinergijski: voda, onečišćeni zrak, loše gospodarenje, insekti i gljive... znači mnogo čimbenika zajedno.

Starčević pali "alarm za lužnjak" u hrvatskom šumarstvu. U članku 10. Zakona o šumama navedena je sanacija, no predviđena su mala sredstva, što ukazuje na prenisku procjenu sušenja. Pravilnikom za uređivanje šuma uređuje se saniranje kako bi se sačuvalo stanište, i to je dobro. No, jesmo li reagirali i kako smo planirali. Neki su planirali ambiciozno, neki polovično, a neke Uprave "nemaju površina za sanaciju". Koliko se treba držati osnova gospodarenja ako prenisko planiramo sanaciju. Opet ćemo za pet godina sanirati ono što je trebalo učiniti odmah, sušenje ne prestaje, a površine za sanaciju se povećavaju.

Gdje još gubimo bitku? Iznjegujemo hrast – kada dođu prorede gubimo dah, nemamo energije, ne planiramo daljnje radove, i nakon nekog vremena čudimo se kako su nadvladale druge vrste. Pitamo li se čemu trud i sredstva utrošena na njegu?

Ili, primjerice, voditi obnovu tako da imamo u nekim primjerima 65% popunjavanja - gdje je tu struka?

Pozitivni primjeri gdje je znanost reagirala ukazuju nam da je imperativ sukcesivna obnova. Struka i znanost imaju snage i znanja da lužnjakovim sastojinama gradimo, a ne očekujemo sudbinu.

Kalajdžić ukazuje na opasnost po šumu novim planiranjima izgradnje hidroelektrana, posebice na Dravi. Oko tog problema vođene su rasprave od 1985. do 1990. god., gdje su suprotstavljena stajališta "Slavonske šume", Kombinata Belišće i općina Valpovo i Beli Manastir, nasuprot "Elektroprivrede" i "Vodoprivrede". Izgradnjom hidroelektrana D. Miholjac i Osijek bilo bi potopljeno 4500 ha šuma uz Dravu, a negativan utjecaj sezao bi na oko 30.000 ha šuma Istočne Slavonije i Baranje, posebice na "Kopački Rit". Ovim gradnjama bila bi ugrožena, pored ostalog, i termoelektrana u Belišću koja proizvodi 48 M/W el. energije, a hidroelektrana bi proizvodila 52 M/W. Gdje je tu "računica", pitanje je.

Ovih dana razgovara se o Kanalu Dunav-Sava (Vukovar-Šamac), što će također imati utjecaj na režim voda čitavog Spačvanskog bazena. To je još jedan razlog da tražimo učešće šumarske struke u izradi svih planova i programa vezanih za šumska područja.

Pomoćnik ministra Franjo Pribanić naglasio je kako je posebno zadovoljan što su ovi problemi struke ugrađeni u Program znanstveno-istraživačkog rada, te se očekuju cjelovita rješenja. Naravno, uvijek je problem novac. Logično je da se proračun mora puniti, pa i iz šumarstva, no mi se moramo izboriti da čim više novca sačuvamo za ulaganja u šumarstvo, koristeći se pritom i svjetskim trendovima (banke).

Prilog raspravi, potkrijepivši svoje izlaganje podacima i stručnom analizom, dao je i dr. Harapin.

Slavko Matić zaključio je raspravu uz napomenu da se moramo prilagođavati novim uvjetima (promjenama). Ako nije moguće provesti prirodnu, tada treba obaviti umjetnu obnovu šuma, po načelima prirodne obnove. Nema više oplodnih sječa u klasičnom smislu. Imamo potrajnost prihoda, ali nemojmo govoriti o dobrim razredima na razini gospodarske jedinice, šumarije ili čak Uprave šume. Njih imamo na razini Hrvatske.

Ad 6) nije bilo prijedloga

Ad 7) Komisija za zaključke pripremit će zaključke za slijedeću sjednicu Upravnog odbora.

Zapisnik sastavio:
tajnik HND-a Hranislav Jakovac, dipl. inž. šum.

Predsjednik HŠD-a:
Prof. dr. sc. Slavko Matić, v.r.

**PROGRAM PROSLAVE 150-te OBLJETNICE HRVATSKOGA
ŠUMARSKOGA DRUŠTVA I 120-te OBLJETNICE "ŠUMARSKOG LISTA"**

SVEČANI DIO: HRVATSKO NARODNO KAZALIŠTE

SRIJEDA, 9. listopada 1996. god

Početak u 11 sati

Otvaranje - Prof. dr. sc. Slavko Matić,
predsjednik Hrvatskoga šumarskog društva

Pozdrava riječ pokrovitelja

Pozdravi i čestitke gostiju i uzvanika,
područnih društava, ustanova, sponzora...

Prigodni referati

- Prof. dr. sc. Slavko Matić,
Hrvatsko šumarsko društvo 1846-1996.
- Prof. dr. sc. Branimir Prpić, Šumarski list
1877-1996.
- Kratki program (oko 1-1,5 sat) u izvedbi
ansambla HNK
- Donjenak

15 sati

ETNOGRAFSKI MUZEJ

Uz nastup RKUD "Šumari" Vinkovci

Promocija knjiga:

- HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO
1846-1996.
- MONOGRAFIJA HRAST LUŽNJAK
U HRVATSKOJ
- ZNANSTVENA KNJIGA,
I. knjiga - Unapređenje proizvodnje biomase
šumskih ekosustava,
II. knjiga - Zaštita šuma i pridobivanje drva
- RADOVI, Vol. 31 br. 1-2
- BIBLIOGRAFIJA Šumarskog instituta
- ZBORNIK RADOVA (Uporaba drva)
- SLAVONSKI HRASTICI

Izložbe:

- Likovni i tiskarski izložci
- Lovački izložci

ZNANSTVENO - STRUČNO SAVJETOVANJE

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU, Svetošimunska 25

ČETVRTAK, 10. Listopada 1996. god. u 8,30 sati

UNAPREĐENJE PROIZVODNJE BIOMASE ŠUMSKIH EKOSUSTAVA

A. KRSTINIĆ & D. KAJBA

**Genetska varijabilnost nekih domaćih provenijencija
crne joha (*Alnus glutinosa* L. Gaertn.)**
GENETIC VARIABILITY OF SOME LOCAL PROVENANCE OF THE
BLACK ALDER (*Alnus glutinosa* L. Gaertn.)

Ž. BORZAN & M. IDŽOJTIĆ

**Razlikovanje crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) običnog
bora (*P. sylvestris* L.) i njihovih F₁ i F₂ hibrida
pomoću diskriminantne analize**
DISCRIMINATION BETWEEN EUROPEAN BLACK PINE (*Pinus nigra* Arn.),
SCOTS PINE (*P. sylvestris* L.) AND THEIR F₁ AND F₂ HYBRIDS BY
DISCRIMINANT ANALYSIS

N. KOMLENOVIĆ, A. KRSTINIĆ & D. KAJBA

**Mogućnost proizvodnje biomase stablastih vrba
u kratkim ophodnjama u Hrvatskoj**
POSSIBILITIES OF BIOMASS PRODUCTION IN SHORT ROTATION
WITH ARBORESCENT WILLOWS IN CROATIA

Ž. BORZAN & K. KRAPINEC

**Fenološka opažanja nekih taksona roda *Cornus*
u Botaničkom vrtu u Zagrebu**
PHENOLOGICAL OBSERVATIONS OF SOME *Cornus* TAXONS
IN THE BOTANICAL GARDEN OF ZAGREB

N. PERNAR & A. VRANKOVIĆ

Brezove (*Betula pendula* Roth.) sastojine u Hrvatskoj u svjetlu analize odnosa tla i vegetacije
SILVER BIRCH (*Betula pendula* Roth.) STANDS IN CROATIA IN THE LIGHT OF THE SOIL TO VEGETATION RELATION ANALYSIS

D. RAUŠ, Ž. ŠPANJOL & D. BARIČEVIĆ

Ekološko-biološka istraživanja na trajnim plohama u šumi bukve i jele u Hrvatskoj
ECOLOGICAL-BIOLOGICAL RESEARCH ON PERMANENT PLOTS THE BEECH AND FIR FOREST IN CROATIA

J. VUKELIĆ & D. BARIČEVIĆ

Fitocenološki odnosi acidofilnih šuma hrasta kitnjaka (*Quercus petraea* Liebl.) u sjeverozapadnoj Hrvatskoj i u nekim europskim područjima
PHYTOCEONOLOGICAL RELATIONS IN ACIDOPHILIC FORESTS OF SESSILE OAK (*Quercus petraea* Liebl.) IN NORTHWEST CROATIA AND SOME EUROPEAN REGIONS

J. VUKELIĆ & D. BARIČEVIĆ

Fitocenološka usporedba dinarskih i panonskih bukovo-jelovih šuma (*Abieti-Fagetum* s.l.) u Hrvatskoj
PHYTOCEONOLOGICAL COMPARASION OF BEECH-FIR FORESTS (*Abieti-Fagetum* s.l.) IN DINARIC AND PANNONIAN REGIONS OF CROATIA

B. PRPIĆ & Z. SELETKOVIĆ

Istraživanja u hrvatskim prašumama i korišćenje rezultata u postupku s prirodnom šumom
THE RESEARCH IN CROATIAN VIRGIN FORESTS AND THE APPLICATION OF RESULTS TO NATURAL FORESTS

S. MATIĆ, M. ORŠANIĆ & I. ANIĆ

Urod žira u prirodnim sastojinama hrasta lužnjaka u Hrvatskoj
ACORN YIELDS IN NATURAL STANDS OF PEDUNCULATE OAK IN CROATIA

S. MATIĆ, M. ORŠANIĆ & I. ANIĆ

Bukove šume Hrvatske i njihovo mjesto u kompleksu šuma središnje i jugoistočne Europe
BEECH FORESTS IN CROATIA AND THEIR PLACE IN THE FOREST COMPLEX OF CENTRAL AND SOUTHEAST EUROPE

N. LUKIĆ, K. ŠEGOTIĆ & T. KRUŽIĆ

Procjena distribucije visina obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) pomoću Markovljevih lanaca
HEIGHT DISTRIBUTIONS ESTIMATE OF COMMON BEECH (*Fagus sylvatica* L.) BY MARKOVIAN CHAINS

N. LUKIĆ & T. KRUŽIĆ

Procjena biomase obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) u panonskom dijelu Hrvatske
ESTIMATE OF COMMON BEECH (*Fagus sylvatica* L.) BIOMASS IN PANNONIAN CROATIA

Š. MEŠTROVIĆ, J. ČAVLOVIĆ & M. BOŽIĆ

Razvoj sastojina hrasta lužnjaka na pokusnim plohama g.j. "Josip Kozarac" od 1950. do 1995. godine
THE DEVELOPMENT OF THE PEDUNCULATE OAK STANDS ON THE SAMPLE PLOTS OF THE MANAGEMENT UNIT "JOSIP KOZARAC" IN THE PERIOD 1950 - 1995

J. ČAVLOVIĆ

Stimulacijski model dinamičkog sustava preborne sastojine
A SIMULATION MODEL OF A SELECTION FOREST STAND DYNAMIC SYSTEM

ODMOR

V. KUŠAN & R. PERNAR

Procjena prsnog promjera i temeljnice najznačajnijih vrsta drveća gorskog područja na temelju veličina mjerljivih na aerofotogramima
ASSESSMENT OF DBH AND BASAL AREA OF MOST COMMON SPECIES IN MOUNTAIN REGION USING PARAMETERS MEASURED ON AERIAL PHOTOGRAPHS

I. TRINAJSTIĆ & J. PRANJIĆ

Listovi kratkoga plodnoga izbojka, osnova za morfometrijsku analizu lista hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L., *Fagaceae*)
LEAVES OF THE SHORT FERTILE SHOOT, A BASIS FOR THE MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE COMMON OAK LEAF (*Quercus robur* L., *Fagaceae*)

S. MATIĆ, I. ANIĆ & M. ORŠANIĆ

Prilog poznavanju nekih šumsko-uzgojnih svojstava pionirskih listopadnih vrsta drveća
A SUPPLEMENT TO UNDERSTANDING SOME SILVICULTURAL PROPERTIES OF THE PIONEER DECIDUOUS SPECIES

D. RAGUŽ & M. GRUBEŠIĆ

Istraživanja mogućnosti lovnog gospodarenja na prostoru Mediterana
A STUDY OF THE WILDLIFE MANAGEMENT POTENTIALS IN THE MEDITERRANEAN ZONE

V. VILIČIĆ, V. KREJČI & T. DUBRAVAC

Razvoj lužnjakovih sastojina nakon oplodne sječe, dostupnih krupnoj divljači
DEVELOPMENT OF PEDUNCULATE OAK STANDS AFTER SEED CUTTING, ACCESSIBLE, TO BIG WILDLIFE

J. MEDVEDOVIĆ & J. KNEPR

Prehrambeni potencijali za divljač u lovištima "Žabljački lug - Česma" i "Pisanička Bilogora"
FEEDING POTENTIAL FOR WILDLIFE IN THE HUNTING DISTRICTS OF "ŽABLJAČKI LUG-ČESMA" AND "PISANIČKA BILOGORA"

S. MATIĆ, M. ORŠANIĆ & I. ANIĆ

Prirodne sastojine topola i vrba u današnjim ekološkim i gospodarskim uvjetima Hrvatske
NATURAL STANDS OF POPLARS AND WILLOWS IN PRESENT ECOLOGICAL AND ECONOMIC CIRCUMSTANCES IN CROATIA

Rasprava
ODMOR ZA RUČAK

A. KRSTINIĆ, J. GRAČAN & D. KAJBA

Dostignuća na oplemenjivanju topola i stablastih vrba u Hrvatskoj
TREE BREEDING OF POPLARS AND ARBORESCENT WILLOWS IN CROATIA

M. GRUBEŠIĆ

Istraživanja stanišnih uvjeta za reintrodukciju dabra u Hrvatskoj
A STUDY OF HABITAT CONDITIONS FOR REINTRODUCTION OF THE BEAVER INTO CROATIA

V. KREJČI, V. HREN & T. DUBRAVAC

40 godina istraživanja razvoja nekih elemenata strukture kitnjakovih sastojina na p.p. Dugi rt
A 40-YEAR INVESTIGATION INTO THE DEVELOPMENT OF SOME STRUCTURAL ELEMENTS OF SESSILE-FLOWERED OAK STANDS ON AN EXPERIMENTAL PLOT AT DUGI RT

J. MEDVEDOVIĆ

Izrada vremenskih nizova za mikroklimu šumskih staništa
PRODUCTION TIME SERIES FOR THE MICROCLIMATE OF FOREST SITES

M. BENKO, V. NOVOTNY & L. SZIROVICZA

Utjecaj prsnog promjera (d), promjera na polovici visine stabla ($d_{0,5h}$), visine stabla (h), volumena panja (v_p), koeficijenta vitkosti (k) i obličnog broja (f) na volumen stabla alepskog bora
THE INFLUENCE OF DIAMETER BREAST HEIGHT (D), MID DIAMETER OF TREE ($d_{0,5h}$), TREE HEIGHT (h), STUMP VOLUME (v) COEFFICIENT OF SLENDERNESS (k) AND FORM FACTOR (f) ON THE VOLUME OF THE ALEPPO PINE TREE

M. GRADEČKI, K. POŠTENJAK & V. TOPOLOVEC

Istraživanje laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena hrasta lužnjaka iz sjemenskih sastojina te njihovog visinskog rasta
INVESTIGATION OF LABORATORY AND NURSERY GERMINATION OF COMMON OAK SEED FROM SEED STANDS AND THEIR HEIGHT GROWTH

J. GRAČAN & Z. PERIĆ

Rast i prirast različitih provenijencija običnog bora (*Pinus sylvestris* L.) u Hrvatskoj
GROWTH OF DIFFERENT SCOTS PINE (*Pinus sylvestris* L.) PROVENANCES IN CROATIA

N. KOMLENOVIĆ & P. RASTOVSKI

Unapređenje proizvodnje šumskih sadnica primjenom novih mineralnih gnojiva i sjetvenih supstrata
IMPROVEMENT IN SEEDLING PRODUCTION BY APPLYING MINERAL FERTILIZERS AND SOWING SUBSTRATES

M. ORŠANIĆ, S. MATIĆ & I. ANIĆ

Kontejnerska proizvodnja sadnica hrasta lužnjaka i njen utjecaj na kvalitetu šumskih kultura
CONTAINERED PRODUCTION OF PEDUNCULATE OAK SEEDLINGS AND ITS INFLUENCE ON QUALITY OF FOREST CULTURE

ODMOR
POSTERI – Aula Šumarskog fakulteta
Rasprava po svim izloženim referatima

ZAŠTITA ŠUMA I PRIDOBIVANJE DRVA

D. DIMINIĆ, M. GLAVAŠ, B. HRAŠOVEC & J. MARGALETIĆ

Štetni biotski čimbenici na običnoj jeli i smreci u Gorskom kotaru
DETRIMENTAL BIOTIC AGENTS ON COMMON FIR AND SPRUCE OF GORSKI KOTAR

M. GLAVAŠ, J. MARGALETIĆ, B. HRAŠOVEC & D. DIMINIĆ

Mišoliki glodavci, štete i suzbijanje u nizinskim šumama
FOREST RODENTS, DAMAGES AND SUPPRESSION IN LOWLAND FORESTS

M. HARAPIN, M. HALAMBEK, B. LIOVIĆ,
S. NOVAK-AGBABA & D. MATOŠEVIĆ

Svestrane metode suzbijanja biljnih bolesti, kukaca i korova
INTEGRATED METHODS OF PLANT DISEASES, INSECTS AND WEEDS CONTROL

M. HALAMBEK, M. HARAPIN, S. NOVAK-AGBABA & B. LIOVIĆ

Utjecaj biotskih čimbenika na zdravstveno stanje šumskih vrsta drveća
INFLUENCE OF BIOTIC FACTORS ON HEALTH OF FOREST TREE SPECIES

J. BILANDŽIJA & V. LINDIĆ

Ekološke promjene u panjači hrasta medunca i cera izazvane požarom
ECOLOGICAL CHANGES OF PUBESCENT AND BITTER OAK COPPICE CAUSED BY FIRE

B. HRAŠOVEC, M. GLAVAŠ, D. DIMINIĆ & J. MARGALETIĆ

Štetnici i bolesti sjemena hrasta, obične jele, smreke i crnog bora
PESTS AND DISEASES OF OAK, FIR, SPRUCE AND AUSTRIAN PINE SEED

M. GLAVAŠ, B. HRAŠOVEC, D. DIMINIĆ & J. MARGALETIĆ
Bolesti i štetnici u šumskim rasadnicima
DISEASES AND PESTS IN FOREST NURSERIES

M. HARAPIN, N. KOMLENOVIĆ & P. RASTOVSKI
Anketa o sušenju šuma u Hrvatskoj
SURVEY ON FOREST DIEBACK IN CROATIA

M. GLAVAŠ, D. DIMINIĆ, B. HRAŠOVEC & J. MARGALETIĆ
Istraživanje štetnika i uzročnika bolesti topola na valpovačkom i osječkom području
RESEARCH ON POPLAR PESTS AND DISEASES IN VALPOVO AND OSIJEK AREA

M. HARAPIN, M. HALAMBEK, B. LIOVIĆ,
S. NOVAK-AGBABA & D. MATOŠEVIĆ
Dijagnoza i prognoza u šumarskoj patologiji
DIAGNOSIS AND PROGNOSIS ON FOREST PATHOLOGY

M. HARAPIN, M. HALAMBEK, B. LIOVIĆ,
S. NOVAK-AGBABA & D. MATOŠEVIĆ
Uzroci izostanka uroda žira u Hrvatskoj u razdoblju 1991 – 1995. godine
CAUSES OF THE ABSENCE OF ACORN CROP OF CROATIA IN 1991 – 1995 PERIOD

Z. SELETKOVIĆ & I. TIKVIĆ
Oštećenost šumskih ekosustava različitih stanišnih prilika u Republici Hrvatskoj
DAMAGE OF DIFFERENT FOREST ECOSYSTEM STANDS IN CROATIA

Z. SELETKOVIĆ & I. TIKVIĆ
Fenološka motrenja hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj
PHENOLOGICAL OBSERVATIONS OF PEDUNCULATE OAK (*Quercus robur* L.) IN CROATIA

D. RAUŠ, N. ŠEGULJA, I. ĐURIČIĆ,
M. PRESEČAN & D. BARIČEVIĆ
Promjena staništa i sušenje šuma hrasta lužnjaka u bazenu Česme
CHANGES IN THE SITE AND THE DECLINE OF PEDUNCULATE OAK FORESTS IN THE ČESMA BASIN

A. P. B. KRAPAN & S. PETREŠ
Oštećenost stabala tvrdih listača ratnim djelovanjima
WAR-INFLICTED DAMAGE ON BROADLEAVED HARDWOODS

ODMOR

M. ORŠANIĆ, S. MATIĆ & I. ANIĆ
O izboru vrsta drveća za obnovu sastojina hrasta lužnjaka zahvaćenih sušenjem
ON THE SELECTON OF TREE SPECIES USED IN REGENERATION OF PEDUNCULATE OAK STANDS AFFLICTED BY DIEBACK

N. LUKIĆ, T. KRUŽIĆ & S. BABIĆ
Dendrokronološka istraživanja dvostruke bijeli na hrastovima stablima
DENDROCHRONOLOGICAL RESEARCH OF DOUBLE SAPWOOD ON PEDUNCULATE OAK TREES

Š. MEŠTROVIĆ
Potrjnost gospodarenja šumama u Hrvatskoj
SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT IN CROATIA

V. KUŠAN & R. PERNAR
Procjena oštećenosti stabala hrasta lužnjaka digitalnom obradom ICK aerosnimaka
ASSESSMENT OF OAK TREE DAMAGE BY DIGITAL ANALYSIS OF CIR AERIAL PHOTOGRAPHS

A. KRSTINIĆ, I. TRINAJSTIĆ, J. GRAČAN,
J. FRANJIĆ, D. KAJBA & M. BRITVEC
Genetska izdiferenciranost lokalnih populacija hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj
GENETIC DIFFERENTIATION OF COMMON OAK LOCAL POPULATIONS (*Quercus robur* L.) IN THE TERRITORY OF CROATIA

Rasprava ODMOR ZA RUČAK

D. RAGUŽ & M. GRUBEŠIĆ
Istraživanje stabilnosti populacija tetrijeba gluhana (velikoga tetrijeba) (*Tetrao urogallus* L.)
RESEARCH OF THE WOOD GROUSE POPULATIONS STABILITY

N. KOMLENOVIĆ, P. RASTOVSKI & D. NOVOSEL
Utjecaj sumpora i olova na vegetaciju i šumska tla u zapadnoj Hrvatskoj
THE IMPACT OF SULPHUR AND THE ACIDIFICATION OF FOREST SOILS IN WESTERN CROATIA

B. MAYER, N. LUKIĆ & G. BUŠIĆ
Utjecaj kolebanja podzemnih i površinskih voda na promjenljivost širine godova i sušenje hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Varoškom lugu, Česmi i Bolčanskom lugu
THE EFFECT OF CHANGES IN THE DYNAMISM OF GROUND AND SURFACE WATERS ON THE DYNAMISM OF THE GROWTH RINGWIDTH AND DIEBACK OF PEDUNCLED OAK (*Quercus robur* L.) IN VAROŠKI LUG, ČESMA AND BOLČANSKI LUG

I. MARTINIĆ, S. TOMANIĆ, V. VONDRA & S. ROGAN
Analiza pulsa šumarskih radnika statističkom obradom podataka dinamičke elektrokardiografije
STATISTICAL ANALYSIS OF 24-HOUR-EKG-FOREST WORKER HEART RATE

J. BIŠKUP

Utjecaj socioekonomskoga položaja studenata
šumarstva na uspjeh u studiju s obzirom na ratne uvjete
INFLUENCE OF SOCIO-ECONOMIC STATUS OF STUDENTS OF
FORESTRY ON THEIR STUDIES SUCCESS REGARDING WAR SITUATION

S. TOMANIĆ, B. MEŠTRIĆ & I. MARTINIĆ

Informatički izazov razvoju šumarstva
INFORMATION TECHNOLOGY CHALLENGE TO FORESTRY
DEVELOPMENT

A. ŠAJKOVIĆ

Latentne strukture mišljenja šumarske profesije
o ekološkim problemima
THE LATENT STRUCTURE OF OPINION OF THE FORESTRY
PROFESSION ABOUT ECOLOGICAL PROBLEMS

V. KUŠAN

Točnost digitalnoga modela reljefa nizinskoga,
brdskoga i gorskoga područja
ACCURACY OF DTM OF LOWLAND, HILLY AND MOUNTAIN AREAS

A. KRZANAR, D. VUJETIĆ, V. LINDIĆ, B. VRBEK, R. KRIŽANEC,
V. VILIČIĆ, V. KREJČI, K. POŠTENJAK, M. BENKO,
M. GRADEČKI & T. LITTVAY

Vrednovanje šteta i gubitaka hrasta lužnjaka
u ekološko-gospodarskom tipu II-G-10
EVALUATING OF DAMAGES AND LOSSES OF COMMON OAK
IN EMFT II-G-10

V. HITREC

Stohastika u znanstvenim istraživanjima:
problemi, nerazumijevanja, opasnosti
APPLICATION OF STOCHASTICS TO SCIENTIFIC RESEARCH:
PROBLEMS, MISCONCEPTIONS, RISKS

ODMOR

POSTERI - Aula Šumarskog fakulteta
Rasprava o svim referatima

UPORABA DRVA

M. FIGURIĆ

Povijest Hrvatske šumarske struke od 1846. do 1996.
THE HISTORY OF CROATIAN FORESTRY 1846 - 1996

B. LJULJKA, V. SERTIĆ & V. JIROUŠ

pH - površine drva
WOOD SURFACE pH

I. GRBAC & M. FIGURIĆ

Povijest razvoja drvno-tehnološke znanosti u
Republici Hrvatskoj (1878 - 1996)
DEVELOPMENT HISTORY OF WOOD-TECHNOLOGY SCIENCE
IN REPUBLIC OF CROATIA (1878 - 1996)

S. TKALEC & S. PREKRAT

Čvrstoća spojeva u konstrukcijama stolica
STRENGTH OF JOINTS IN CHAIRS

M. PRIMORAC & S. RISOVIĆ

Utvrđivanje specifične energije sušenja hrastovih
popruga i termodinamični model sušenja
ESTABLISHMENT OF SPECIFIC DRYING ENERGY OF OAK-WOOD
FLOORING DEAL AND THERMODYNAMIC MODEL OF DRYING

A. BOGNER & S. LJULJKA

Metode ispitivanja otpornosti taljivih ljepila na
temperaturne i klimatske promjene
TESTING METHODS FOR TEMPERATURE RESISTANCE
AND DURABILITY OF HOTMELTS

V. JAMBREKOVIĆ & M. BREZOVIĆ

Kakvoća ploča na bazi drvna
QUALITY OF WOOD BASED PANELS

R. DESPOT

Mikroorganizmi u drvu vanjske građevne stolarije -
- dosadašnje spoznaje o praćenju mehanizma
infekcije, truljenja i zaštite
MICRO-ORGANISMS IN THE WOODEN EXTERIOR JOINERY-RECENT
COGNITION ABOUT MECHANISM OF INFECTION, DECAYING AND
PROTECTING

V. GOGLIA & R. BEIJO-LUČIĆ

Utjecaj odnosa vlastite frekvencije i frekvencije
pobude na buku kružnih pila
THE INFLUENCE OF CIRCULAR SAW NATURAL FREQUENCY
AND EXCITED FREQUENCY ON THE NOISE EMISSION

I. GRBAC & B. DALBELLO-BAŠIĆ

Istraživanje termofizioloških svojstava različitih
konstrukcija ležaja-madraca
RESEARCH INTO OF THERMO-PHYSIOLOGICAL PROPERTIES
OF DIFFERENT MATTRESS STRUCTURES

M. FIGURIĆ & D. MOTIK

Izvoz i uvoz drva i drvni proizvoda
Republike Hrvatske 1990-1995.
CROATIAN TIMBER AND WOOD PRODUCTS
EXPORT-IMPORT 1990-1995

V. HITREC, K. ŠEGOTIĆ & B. DALBELLO-BAŠIĆ

O prilagodbi binomne distribucije normalnom
ABOUT THE NORMAL APPROXIMATION TO THE BINOMIAL
DISTRIBUTION

D. JELAČIĆ

Upravljanje operacijama u obradbi drva
OPERATIONS MANAGEMENT IN WOOD PROCESSING

ODMOR

Rasprava o referatima

ODMOR ZA RUČAK

POSTER - Aula Šumarskog fakulteta

PETAK, 11. listopada 1996. god. u 8,30 sati

UNAPREĐENJE PROIZVODNJE BIOMASE ŠUMSKIH EKOSUSTAVA

B. MAYER & G. BUŠIĆ

Problemi utvrđivanja pedoekoloških šumsko-
proizvodnih kategorija na aluvijalnim tlima
srednje i istočne Podravine
PROBLEMS IN DETERMINING PEDOLOGICAL FOREST-PRODUCTIVE
CATEGORIES ON ALUVIAL SOILS OF MIDDLE AND EASTERN PODRAVINA

I. TRINAJSTIĆ

Fitocenološke značajke primorskih bukovich šuma
(*As. Seslerio autumnalis-Fagetum* (Ht.) M. Wraber)
u Hrvatskoj
PHYTOSOCIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF LITTORAL BEECH
FORESTS OF THE *As. Seslerio autumnalis-Fagetum* (Ht.) M. Wraber
IN CROATIA

S. ORLIĆ & M. OCVIREK

Istraživanje metoda prorede u mladim kulturama
običnog bora (*Pinus sylvestris* L.)
INVESTIGATION OF THINNING METHODS IN YOUNG SCOTCH PINE
(*Pinus sylvestris* L.) PLANTATIONS

V. TOPIĆ & D. ŠUPE

Ispaša i brst koza u šikarama submediteranskog
krškog područja Hrvatske
PASTURE AND BROWSING OF GOATS IN THE SHRUBS OF
SUBMEDITERRANEAN KARST AREA OF CROATIA

Š. MEŠTROVIĆ, J. ČAVLOVIĆ & M. BOŽIĆ

Razvoj sastojina alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.)
na području Dalmacije
THE DEVELOPMENT OF THE ALEPPO PINE (*Pinus halepensis* Mill.)
STANDS IN DALMATIA

J. BILANDŽIJA, V. LINDIĆ & B. VRBEK

Sadržaj teških kovina u sastojinama medunca
i cera i crnog bora
CONTENT OF HEAVY METALS IN PUBESCENT OAK
AND BLACK PINE STANDS

S. MATIĆ, I. ANIĆ & M. ORŠANIĆ

Uzgojni zahvati u submediteranskim šumama
hrasta medunca (*Quercus pubescens* Willd.)
SILVICULTURAL ACTIVITIES IN SUB-MEDITERRANEAN FORESTS
OF PUBESCENT OAK (*Quercus pubescens* Willd.)

Ž. ŠPANJOL

Prilog poznavanju šumskih požara u sastojinama
alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.)
ADDITIONAL INFORMATION ABOUT FOREST FIRES IN THE
ALEPO PINE STANDS (*Pinus halepensis* Mill.)

A. TOMAŠEVIĆ

Prvi rezultati pokusa sadnje crnogoričnih vrsta drveća
na niskom i visokom kršu Dinarida
FIRST RESULTS OF EXPERIMENTAL PLANTING OF CONIFERS ON
LOW AND HIGH KARST OF THE DINARIC MOUNTAINS

D. RAUŠ & Ž. ŠPANJOL

Vegetacijsko-ekološka istraživanja na trajnim
ploham u Istri
VEGETATIVE-ECOLOGICAL RESEARCH IN PERMANENT PLOTS ISTRIA

V. TOPIĆ

Utjecaj različitog biljnog pokrova na zaštitu tla
od erozije
INFLUENCE OF DIFFERENT PLANT COVER ON PROTECTION OF SOIL
FROM EROSION

Rasprava

ODMOR

ZAŠTITA ŠUMA I PRIDOBIVANJE DRVA

A. P. B. KRPAN

Biomasa za energiju - zbilja hrvatskoga krša?
BIOMASS FOR ENERGY - THE REALITY
OF CROATIAN KARST?

S. RISOVIĆ

Mogućnost pridobivanja fitotvari u Upravi šuma Ogulin i rad bioenergane
FEASIBLE PRODUCTION OF PHYTO-SUBSTANCE IN OGULIN FOREST
MANAGEMENT THE WORK OF THE BIOLOGICAL POWER PLANT

A. P. B. KRPAN & Ž. ZEČIĆ

Efektivno vrijeme pri sječi i izradi topole primjenom skupnog rada
EFFECTIVE TIME USED FOR FELLING AND PRIMARY CONVERSION
OF POPLAR BY TEAM WORK

D. PIČMAN & T. PENTEK

Čimbenici koji utječu na opravdanost izgradnje mreže šumskih prometnica
FACTORS INFLUENCING THE NECESSITY OF BUILDING A FOREST
ROAD NETWORK

A. P. B. KRPAN & T. PORŠINSKY

Poredbena analiza rada traktora u proredama
COMPARATIVE ANALYSIS OF SKIDDER OUTPUT IN THINNINGS

D. PIČMAN & T. PENTEK

Utjecaj uzdužnog nagiba traktorskih vlaka na otvorenost odjela
LONGITUDINAL INCLINATION OF SKIDDING TRACKS INFLUENCING THE
ACCESSIBILITY OF FOREST COMPARTMENTS

D. HORVAT

Proračun nekih veličina vučnih značajki četiriju vozila za privlačenje drva u proredama brdsko-planinskih sastojina
CALCULATION OF SOME TRACTIVE PARAMETERS FOR FOUR VEHICLES
USED FOR WOOD TRANSPORTATION IN MOUNTAIN FOREST THINNING

S. SEVER & R. BELJO-LUČIĆ

Vrednovanje šumarskih strojeva - pomoć pri njihovu izboru i uporabi
EVALUATION OF FORESTRY MACHINES - SUPPORT IN THEIR
CHOICE AND APPLICATION

D. HORVAT

Procjena vučne značajke šum. vozila temeljem prodirne značajke tla određene konusnim penetrometrom
ESTIMATE OF FOREST VEHICLE TRACTIVE PERFORMANCE
BASED ON CONE PENETROMETER SOIL CHARACTERISTIC

A. P. B. KRPAN, D. RAUŠ, † N. SEGEDI & S. LONČAR

Dvostruka bijel hrasta lužnjaka
INCLUDED SAPWOOD OF THE PEDUNCULATE OAK

V. GOGLIA

Usporedno ispitivanje ergonomske značajke dviju generacija forvardera
COMPARATIVE STUDY OF ERGONOMIC CHARACTERISTICS OF TWO
GENERATIONS OF FORWARDERS

V. VONDRA

Procjena održivosti samofinanciranja šumarstva u Hrvatskoj
ESTIMATE ON THE POSSIBILITY OF CROATIAN FORESTRY
SELF-FINANCING

Rasprava o svim referatima

OKRUGLI STOL (u 11,15 sati)

Moderatori:

Prof. dr. sc. Slavko Matić, dr. sc. Joso Gračan, Anđelko Serdarušić, dipl. inž. šumarstva, direktor, Franjo Prebanić, dipl. inž. šumarstva, doministar, Damir Moćan, dipl. inž. šum., dr. sc. Nikola Komlenović, dr. sc. Stevo Orlić, dr. sc. Miroslav Harapin, mr. sc. Vlado Krejči, dr. sc. Branimir Mayer, prof. dr. sc. Zvonko Seletković, prof. dr. sc. Stanislav Sever, prof. dr. sc. Milan Glavaš, prof. dr. sc. Joso Vukelić, prof. dr. sc. Simeun Tomanić, prof. dr. sc. Ante Krpan

ZAVRŠNA RIJEČ (u 12,30 sati)

DAN ŠUMARSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU I POLAGANJE KAMENA TEMELJICA ZA NOVU ZGRADU ŠUMARSKOG FAKULTETA - ŠUMARSKI ODSJEK (u 13,00 sati)

DOMJENAK NA ŠUMARSKOM FAKULTETU (u 14,00 sati)

UPUTE AUTORIMA

Šumarski list objavljuje znanstvene članke iz područja šumarstva, primarne prerade drva, zaštite prirode, lovstva, ekologije, prikaze stručnih predavanja, savjetovanja, kongresa, proslava i sl., prikaze iz domaće i strane stručne literature, te važnije spoznaje iz drugih područja koje su važne za razvoj i unapređenje šumarstva. Objavljuje nadalje i ono što se odnosi na stručna zbivanja u nas i u svijetu, podatke i crtice iz prošlosti šumarstva, prerade i uporabe drva, te radove Hrvatskoga šumarskog društva.

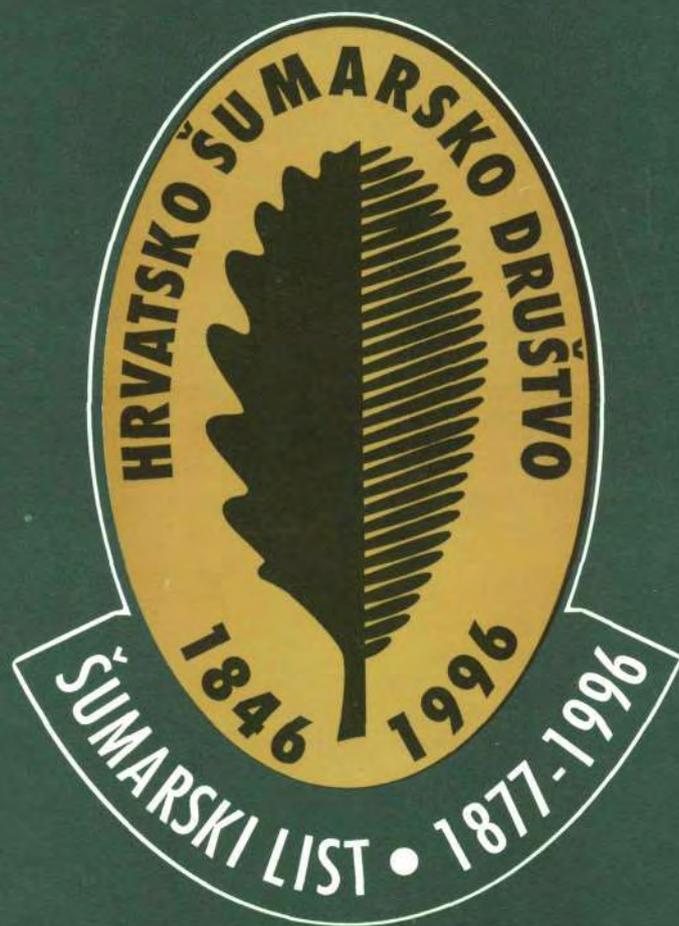
Članci kao i svi drugi oblici radova koji se dostavljaju zbog objavljivanja, moraju biti napisani jasno i sažeto na hrvatskom jeziku. **Znanstveni i stručni članci u prilogu trebaju imati kratak sadržaj (sažetak) na engleskom ili njemačkom jeziku** (iz posebnih razloga na nekom drugom jeziku), podatke i zaključke razmatranja. **Sažetak na stranom jeziku može biti napisan najviše na 2 stranice s proredom na papiru formata A4** (lijevi slobodni rub do 3 cm), **a najmanje na jednoj stranici.**

Molimo autore da se pridržavaju slijedećeg:

- Prije uvoda treba napisati kratki sažetak o temi članka, svrsi i važnijim rezultatima, najviše do 1/2 stranice napisane s proredom na papiru formata A4.
- U uvodu, radi boljeg razumijevanja, treba napisati ono što se opisuje (istražuje), a u zaključku ono što omogućuju dobiveni rezultati uz opće prihvaćene spoznaje iz određenog područja šumarske struke i prakse.
- Opseg teksta može iznositi **najviše 10 tipkanih stranica Šumarskog lista, zajedno s prilogima** (tablice, crteži, slike ...), **što znači do 16 stranica s proredom na papiru A4.** Samo u iznimnim slučajevima Uredivački odbor časopisa može prihvatiti radove nešto većeg opsega, ako sadržaj i kvaliteta tu opsežnost opravdavaju.
- Naslov članka (djela) treba biti kratak i jasno izražavati sadržaj rada. Ako je članak već tiskan ili se radi o prijevodu, treba u bilješci na dnu stranice (fusnote) navesti kada je, gdje i na kojem jeziku tiskan.
- **Naslove, podnaslove u članku (sažetak, uvod, metodološke napomene, rasprave, rezultate istraživanja, zaključke, literaturu, opise slika i tablica ...)** treba napisati na hrvatskom i engleskom (ili njemačkom) jeziku.
- Fusnote glavnog naslova označavaju se zvjezdicom, dok se fusnote u tekstu označavaju redosljedom arapskim brojevima, a navode se na dnu stranice gdje se spominju. Fusnote u tablicama označavaju se malim slovima i navode se odmah iza tablica.

- Za upotrebljene oznake treba navesti nazive **fizikalnih veličina**, dok **manje poznate** fizikalne veličine treba posebno objasniti u jednadžbama i sl.
- Tablice i grafikone treba sastaviti i opisati da budu razumljivi bez čitanja teksta i obilježiti ih brojevima kako slijede.
- Sve slike (crteže i fotografije) treba priložiti odvojeno od teksta i olovkom napisati broj slike, ime autora i skraćeni naslov članka. Slike trebaju u pravilu biti u omjeru 2:1.
- Crteže i grafikone treba uredno nacrtati. Tekst i brojke (kote) napisati uspravnim slovima, a oznake fizikalnih veličina kosim. Fotokopije trebaju biti jasne i kontrastne.
- Poželjno je navesti u čemu se sastoji originalnost članka i zbog kategorizacije po međunarodnim kriterijima.
- Obvezno treba abecednim redom navesti literaturu na koju se autor u tekstu poziva. Kao primjer navodimo:
 1. Klepac, D. (1965): Uređivanje šuma, Šumarski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
 2. Prpić, B. i Komlenović, N. i Seletković Z. (1988): Propadanje šuma u Hrvatskoj, Šumarski list 5–6, str. 195–215.
- **Pored punog imena i prezimena autora treba navesti zvanje i akademske titule (npr. prof., dr., mr., dipl. inž. ...).**
- Potpuno završene i kompletne članke (**tekst u dva primjerka**) slati na adresu Uredništva. Preporučujemo autorima da sami obave prijevod na strani jezik.
- Primljeni rad Uredništvo dostavlja recenzentu odgovarajućeg područja na mišljenje u zemlji, a za znanstvene članke i recenzentima u inozemstvu.
- Autori koji žele separate – posebne otiske svojih članaka mogu naručiti istodobno sa slanjem rukopisa. Separati se posebno naplaćuju, 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 svoj broj žiro računa, JMBG, adresu i općinu stanovanja.**

Uredništvo ŠUMARSKOG LISTA
Zagreb, Trg Mažuranića 11
Telefon: 444-206
Telefax: 444-206



IZDAVAČ: HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO uz financijsku pomoć Ministarstva
znanosti, tehnologije i informatike Republike Hrvatske i JP »Hrvatske šume«

Publisher: Croatian Forestry Society — Editeur: Société forestière croate —
Herausgeber: Kroatischer Forstverein