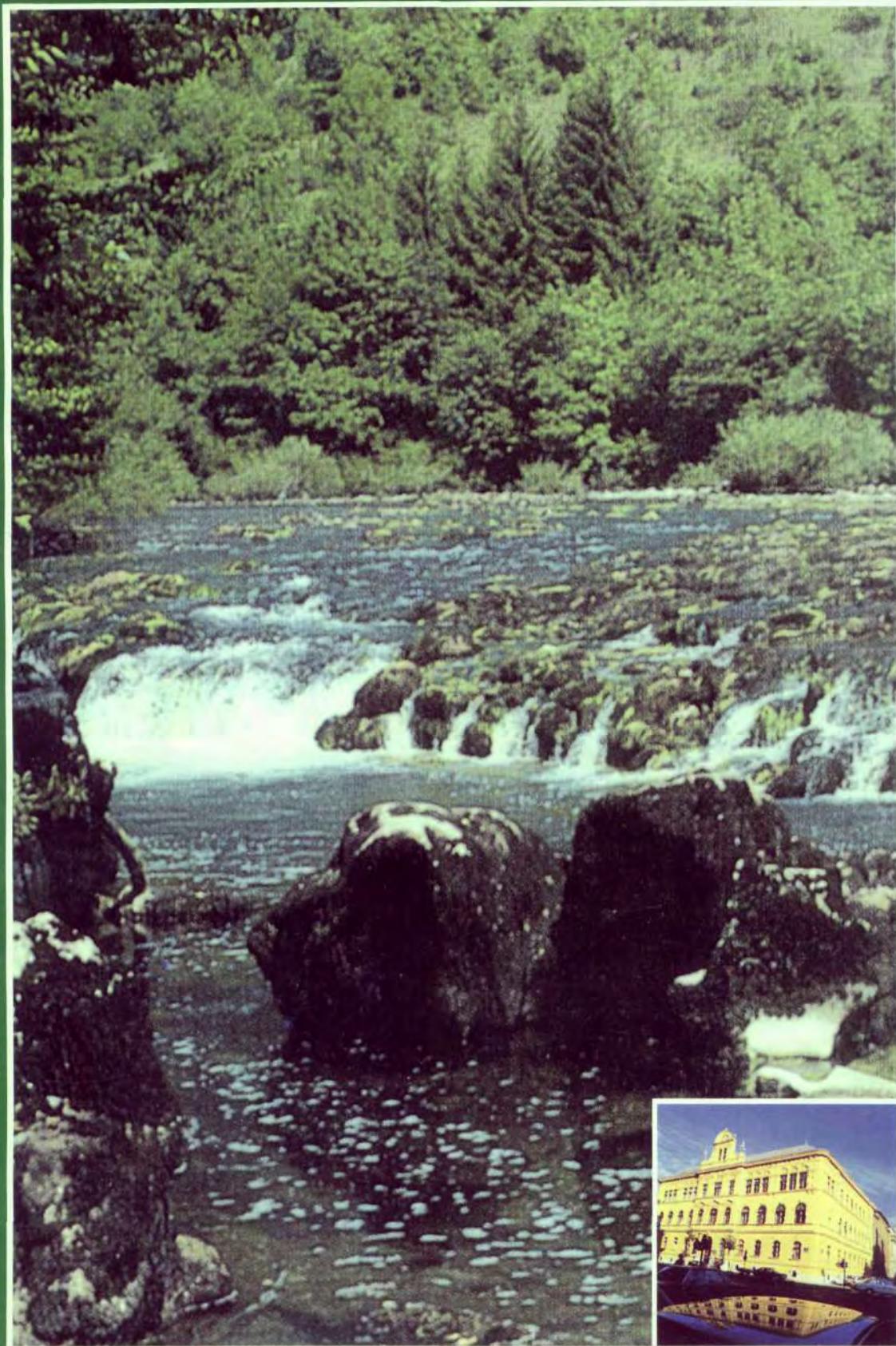


# ŠUMARSKI LIST

HRVATSKO ŠUMARSKO DRUŠTVO



UDC 630\*  
ISSN  
0373—1332  
CODEN  
SULIAB

3

GODINA CXIX  
Zagreb  
1995

## 22. OŽUJAK SVJETSKI DAN VODA

Opća skupština UN proglašila je 22. ožujak Svjetskim danom voda. Taj značajni dan obilježava se od 1993. Kako su vode i šume obnovljiva prirodna bogatstva zavisna jedno o drugome, potrebno je o njihovoj zavisnosti u Republici Hrvatskoj dati nekoliko osnovnih podataka.

Od ukupne količine vode na planetu Zemlja 97,3% je slana voda. Od slatke vode 90% je nedostupno biljkama, životinjama i čovjeku budući da je zaledena ili se nalazi u velikim dubinama ispod zemljine površine.

Voda je obnovljivo prirodno bogatstvo koje se neprekidno kreće. Ona se isparava u atmosferu iz koje se vraća kao oborina što se prosječno ponavlja oko 42 puta godišnje.

Najveći potrošač vode u svijetu je poljoprivreda (69%). Slijedi industrija s 23%, dok pučanstvo troši 8%. Prema predviđanjima pitka voda će u 21. stoljeću biti ograničavajući činitelj razvoja (M. Mišetić, 1994).\*

Stanje voda u Hrvatskoj danas je dosta povoljno. Po bogatstvu vodom mi smo u Europi pri samome vrhu. Ovome povoljnog stanju u nas značajno doprinosi bogat pokrivač prirodnih šuma.

Šuma na više načina povoljno utječe na vodne odnose u okolišu. Njezina najznačajnija uloga je prečiščavanje voda i uravnoteženje njihova otjecanja u izvore i vodotoke. Šuma umanjuje površinsko otjecanje vode. Intercepcijom, transpiracijom, evaporacijom i zadržavanjem vode u rahlome šumskom tlu šuma troši, zadržava i veže velike količine vode.

Veće cjeline šuma kao što su u Hrvatskoj šumski bazen Spačve, šume srednjeg Posavlja i šume Podravine zatim šume Gorskoga kotara, Velebita, Medvednice, Psunja i Papuka povećavaju ukupnu godišnju količinu oborina i utječu na povećanje učestalosti kiše tijekom vegetacijskog razdoblja.

Prema našim proračunima šume sliva Save u Hrvatskoj zadržavaju godišnje oko 6 milijardi m<sup>3</sup> vode. Sveukupna površina šuma savskoga sliva iznosi oko 750.000 ha, a sastoje se od bukve, jеле, hrasta lužnjaka, hrasta kitnjaka, običnoga graba, poljskog jasena i ostalih bjelogoričnih i crnogoričnih vrsta drveća. Opreznim načinom gospodarenja, pridržavanjem načela potrajanosti i zadržavanjem prirodnog sastava ovih šuma, one predstavljaju golem vodni recipijent koji vrlo pouzdano opskrbljuje pučanstvo pitkom vodom. Nije teško predvidjeti što bi se dogodilo kada ne bi bilo ovih šuma. Erozija, bujice i poplave postali bi naša svakodnevica.

Kako su šume nezamjenjivi vodoprivredni objekti uvjereni smo da će suradnja između šumarstva i vodoprivrede bivati svakim danom sve uspješnija.

B. Prpić

\* Opći podaci o vodama iz Misetić, S. (1994); Stanje, korištenje i zaštita voda u Hrvatskoj, Split, rukopis.

# Š U M A R S K I L I S T

**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

## Uredivački savjet:

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1. Mr. sc. Darko Beuk                      | 9. Željko Perković, dipl. inž.     |
| 2. Prof. dr. sc. Mladen Figurić            | 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 Matić, predsjednik | 14. Mr. Ivan Volf                  |
| 7. Adam Pavlović, dipl. inž.               | 15. Prof. dr. sc. Joso Vukelić     |
| 8. Mr. sc. Ivan Pentek                     |                                    |

## Uredivački 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. 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, mehanizacija šumarstva

Mr. 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, šumske požari

### 5. Izmjera šuma

Prof. dr. sc. Ankica Pranić, urednik područja

Urednici znanstvenih grana:

Izv. prof. dr. sc. Nikola Lukić, šumarska biometrika

Zvonimir Kalafadžić, dipl. ing. šum. i geod., geodezija

### 6. Uređivanje šuma

Mr. sc. Gašpar Fabijanić, urednik područja

Urednici znanstvenih grana:

Mr. sc. Ivan Martinić, organizacija rada i šumarska ekonomika

Branko Meštrić, dipl. inž. šum., informatika u šumarstvu

### 7. Šumarska politika

Oskar Piškorić, dipl. ing. šum., povijest šumarstva i bibliografija

Hranišlav Jakovac, dipl. ing. 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** – Ivan Maričević, dipl. ing. 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.

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

### Prpić, B.: 22. OŽUJAK SVJETSKI DAN VODA

### IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI — ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS

UDK 630\* 377.2 001

- Krpan, A. P. B., Ivanović, Ž.: Iznošenje trupaca hrasta lužnjaka žičarom Steyr KSK 16 — Yarding Pedunculate Oak logs with the Steyr KSK 16 Cable Crane .....

75

UDK 630\* 373.3 001

- Pićman, D., Tomaz, I.: Određivanje težišta odjela primjenom osobnih računala u svrhu izračunavanja srednje udaljenosti privlačenja — Determination of the Compartment Centre by the Application of a Personal Computer for the Purpose of Working out the Medium Distance for Dragging .....

91

### STRUČNI ČLANCI — PROFESSIONAL PAPERS

UDK 630\* 432.0 + 232

- Starčević, T.: O odabiru oštećenih stabala i sanaciji — Selection of Damaged Trees and Remediation .....

105

### ZNANSTVENI I STRUČNI SKUPOVI

- Komenović, N.: Utjecaj onečišćenja zraka na šume. 5. sastanak europskih eksperata o promjenama kemijskih svojstava tala .....

108

### KNJIGE I ČASOPISI

- Piskorić, O.: Teškoće prirodnog pomladivanja šuma u Mađarskoj .....

104

- Šatić, A.: J. I. Cooper, VIRUS DISEASES OF TREES AND SHRUBS, Terrstrial Ecology, Oxford, 1993. ....

104

### IZ HRVATSKOGA ŠUMARSKOG DRUŠTVA

- Jakovac, H.: Zapisnik 6. sjednice Upravnog odbora Hrvatskoga šumarskog društva .....

109

### IN MEMORIAM

- Žunko, O.: MIRKO ŠPIRANEĆ, dipl. inž. šum. ....

115

- Herak, M. J.: Mr. NIKOLA SEGEDI, dipl. inž. šum. ....

115

## IZNOŠENJE TRUPACA HRASTA LUŽNJAKA ŽIČAROM STEYR KSK 16

### YARDING PEDUNCULATE OAK LOGS WITH THE STEYR KSK 16 CABLE CRANE

Ante P. B. KRPAN, Željka IVANOVIĆ\*

**SAŽETAK:** Ispitana je pokretna žičara sa stupom Steyr KSK 16 pri iznošenju trupaca hrasta lužnjaka iz dovršne sječe u nizini. Studijem rada i vremena uz primjenu povratne metode kronometrije te mjerjenjem pomoćnih podataka omogućena je analiza efektivnog vremena i općih vremena, te sinteza dodatnog vremena, pogonskoga vremena i vremena ciklusa. Regresijskom analizom ispitana su varijabilna vremena iz kojih su izvedene brzine kretanja punih i praznih kolica, kao i vremena i brzine izvlačenja uzeta i privlačenja tovara do trase žičare. Provedena je analiza norme vremena i dnevног učinka i njihove promjene s obzirom na udaljenost iznošenja.

**Ključne riječi:** pokretna žičara, nizina, studij rada i vremena, norme vremena, proizvodnost.

### 1. PROBLEM, MJESTO I TEHNIKA RADA TE METODE ISTRAŽIVANJA

Problem, object and work technique, methods of research

#### 1.1 PROBLEM — Problem

Eksplotacija šuma nužno se odvija i na teškim terenima pri čemu se postavljaju ako ne viši onda drukčiji tehničko-tehnološki zahtjevi u odnosu na eksplotaciju šuma na »lakšim« terenima. U pravilu ekstremni terenski uvjeti iziskuju iznošenje drva zrakom. Težinu terena zapravo određuje mogućnost kretnosti vozila i ljudi. Najutjecajniji čimbenici na kretnost po bespuću su površinske prepreke, nosivost tla i nagib terena. Stoga teške terene za eksplotaciju šuma nalazimo i u području rasprostiranja nizinskih poplavnih šuma hrasta lužnjaka

ka u kojima je ograničavajući čimbenik nosivost tla. Krpjan (1988) navodi da je u nizinskim šumama eksplotacija s manje šteta na tlu izvediva tek pri dubokom smrznutom ili suhom tlu i traži primjenu prilagođenih tehnologija. Klimatska zbivanja kasnijih godina potenciraju ovaj zahtjev jer su uobičajene tehnologije u oplodnim i dovršnim sječama hrasta lužnjaka zbog blagih zima i visokog stupnja mokrine tla u doba sjeće i privlačenja uzrokovale nedopustive štete na tlu i pomlatku, čime je neposredno ugrožena obnova sastojina, a time uredni slijed biološke proizvodnje.

Sučeljena s tim problemom Uprava šuma Bjelovar krajem 1993. godine za iznošenje trupaca hrasta lužnjaka izrađenih u dovršnoj sjeći na prirodno pomlađenim površinama uvodi pokretnu žičaru s jarbolom STEYR KSK 16 (sl. 1.). Neki tehnički podaci za žičaru prikazani su u prilogu 1.

Autori: Izv. prof. dr. sc. Ante P. B. Krpan  
Željka Ivanović, dipl. inž.  
Šumarski fakultet Zagreb  
Katedra za iskorišćivanje šuma

## PRILOG — Supplement 1

## NEKI TEHNIČKI PODACI — Some technical data

Duljina vozila sa stupom u transportnom položaju Length of truck in travel position	16 400 mm
Širina vozila — Width of truck	2 850 mm
Visina vozila — Height of truck	3 900 mm
Masa bez užadi i kabine — Mass without lines and cabin	27 000 kg
Visina stupa — Tower height	16 m
Snaga motora — Engine power	191 - 236 kW

## Podaci o vitlima — Data about drums

Vitla Drums	Najveće dimenzije užeta		Najveća vučna snaga Max. pulling power	Faktor sigurnosti Safety factor	Najveća brzina užadi Max. lines speed			
	Max. diameter and length of lines				191 kW	235 kW		
	Ø mm	m			m/sec			
Nosivo uže - Skyline	Ø 24	700	13 600	3,5	8,7	10,4		
Povratno uže - Haulbackline	Ø 14	1 300	4 100	4	7,8	9,4		
Vučno uže - Mainline	Ø 16	650	4 100	4	7,8	9,4		
Pomoćno uže - Strowline	Ø 9	650	2 100	3	18,3	22		
Montažno uže - Mountingline	Ø 6,5	1 500	2 100	1,6	18,3	22		
Užad za sidrenje - Anchoring lines	Ø 24	60 + 30	3 100 / 6 200	15/7,5				



Sl. 1. Pokretna žičara STEYR KSK 16  
Fig. 1. The STEYR KSK 16 mobile cable crane

Užad i naprave od užadi smatraju se najstarijim tehničkim pomagalima, pa je za vjerovati kako su korištena od davnina pri radovima u šumi. Užad od vlakna i drugih prirodnih materijala zamjenjena su užetima od brončane žice, a nakon usvajanja Bessemerovog i Thomasovog postupka proizvodnje čelika pojavila se kvalitetna čelična užad - B o j a n i n (1987), koja su omogućila razvoj žičanih naprava za šumarstvo u današnjem smislu.

Žičare u obliku točila od konopljinih užadi u službi privlačenja drva pojavile su se 1825. godine u Sorrentu u Njemačkoj. Istovjetno se drvo privlači na obroncima Vezuva najprije po točilu od konopljinih užadi, a potom od čeličnih užadi. Žičare njihalice kao i gravitacijske kružne žičare se u Švicarskoj, Njemačkoj, Francuskoj i Rusiji koriste već oko 1870. godine - K o š i r (1987).

Prema S t a m p f e r u (1994) kao i \* (1981) žičare u šumarstvu počinju se ponovno primjenjivati polovicom 19. stoljeća uvođenjem žičanih točila. Imenovani autor navodi D i e t r i c h o v u (1908) zabilješku o uporabi žičane riže u Hohensteinu 1859. godine. Znatnija za-stupljenost žičara u šumarstvu zapravo počinje nakon drugog svjetskog rata. H e i n i m a n (1986) navodi kako je u to doba u Austriji razvijen »Pohlig - Gerät«, a u Italiji, Švicarskoj i Francuskoj »Valtellina Seilbahn«, što ujedno potvrđuje činjenicu da su poticaji za razvoj i primjenu žičara stizali iz alpskih zemalja.

Navedene žičare imale su utovarnu i istovarnu stanicu te nisu mogle raditi kao žičare dizalice. Švicarac Jakob Wyssen konstruirao je 1939. godine prvu šumarsku žičaru dizalicu s kolicima koja su se mogla zaustaviti po volji na bilo kojem mjestu uzduž trase.

Godine 1963. na zapadnoj obali Sj. Amerike u uporabi je pokretna žičara sa stupom opremljena nosivim i vučnim užetom. Kasnije dobiva naziv »Gösser Seilkran«. Stup i vitla nosi pokretno gusjenično vozilo. Tom konstrukcijom otvara se era pokretnih žičara. Heinimann (1986) je mišljenja da su nakon vjetroloma 1967. godine traktori pritisnuli žičare iz eksploracije šuma u Srednjoj Europi. Spoznavši razorno djelovanje traktora (kolotragovi, zbijanje tla, štete u sastojini) šumarski stručnjaci ponovo se okreću žičarama.

Prema austrijskim normama (ÖNORM 5219) pokretne naprave od užadi za privlačenje drva dijele se na:

- žičare bez integriranog stupa (Seilgeräte)
- žičare s ugrađenim stupom (Mastseilgeräte),
- žičare sa samopokretnim kolicima.

Kriteriji za podjelu žičara su različiti. Obzirom na dužinu trase žičare mogu biti:

- kratke, dužine trase do 300 m (400 m)
- srednje duge, dužine trase od 300 do 800 m
- duge, dužine trase od 800 do 2000 m

Prema S t a m p f e r u (1994) u Sj. Americi i Norveškoj najčešće su u primjeni žičare s gibajućim nosivim užetom (Running Skyline), a u Srednjoj Europi su u uporabi sustavi s nepokretnim nosivim užetom ( Standing Skyline).

T r z e s n i o w s k i (1993) navodi slijedeće varijante žičara u austrijskim seljačkim šumama:

- vitlo na sanjkama za gravitacijski način iznošenja
- vitlo na sanjkama za sve terene
- pokretne žičare s dva užeta
- pokretne žičare s tri užeta
- pokretne žičare s četiri užeta
- žičare sa samovoznim kolicima (radio upravljanje)

Prema G r a m m e l u (1988) prednosti rada žičarom su: to se ne gazi, pogodne su za rad na slabonosivim tlima i strmim padinama; rad žičarom ima ekološke i estetske prednosti; pri uporabi srednjih i drugih žičara potrebna je manja gustoća cesta; u odnosu na traktor smanjuje se zbijanje tla, izostaju kolotragovi s oštećenjem korijenskog sustava kao i štete na preostalom stablima; u usporedbi s drugim sredstvima mehaničke vuće žičare troše manje energije.

Kao nedostatak isti autor navodi manju proizvodnost ( $0,5 \text{ m}^3$  do  $1,5 \text{ m}^3$  po ranom satu) u odnosu na traktor ( $2-6 \text{ m}^3$  po r. s.) te više troškove rada. Smatra da će u zemljama s visokim plaćama privlačenje traktora biti pogodnije u troškovnom smislu, ali smanjenje šteta i estetsko djelovanje pri radu žičarom te dvije tehnike rada približuju jednu drugoj.

Po učinak žičare odlučni su sljedeći čimbenici: količina izrađenoga drva po jedinici površine, obujam komada, duljina komada (stablo, deblo, kratko drvo), vrsta uzgojnog zahvata, pravac iznošenja (uzbrdo, nizbrdo), srednje udaljenosti privlačenja po nosivom užetu, udaljenost postranog privlačenja, nagib terena i oblik terena, gustoća prepreka, padavine i temperatura, osposobljenost i učinkovitost poslužitelja.

## 1.2 MJESTO I TEHNIKA RADA

Object and work technique

Odjel 25b u gospodarskoj jedinici Ilovski lug garenškičke šumarije, površine 34,48 ha, odlično je prirodno pomlađen. Stabla hrasta lužnjaka stara 135 godina posjećena su dovršnim sijekom. Drvna zaliha prije sječe iznosila je  $350 \text{ m}^3/\text{ha}$ , srednje plošno stablo ima prsnji promjer 73 cm, a srednje kubno stablo ima obujam od  $7,20 \text{ m}^3$ . Tehničko drvo odvojeno je od prostornog i izrađeno sortimentnom metodom. Prostorno drvo predviđeno je za prodaju okolnom pučanstvu uz samoizradu. Tehničko drvo iznosi se žičarom. Pogonsko vozilo sa stupom je usidreno na okretnici šumske ceste, s kojeg je položaja lepezastim postavljanjem trasa žičare pokrivena površina cijelog odjela. Dužina trase žičare iznosila je najviše 630 m. Na svim duljim trasama žičare, na posebno odabranim i za tu svrhu neposjećenim stablima, postavljane su podupore.

Žičaru su posluživala 3-5 radnika. Međusobnu suradnju ostvarivali su radio-vezom.

Kolica žičare zaustavljuju se nad mjestom utovara, spušta se vučno uže koje radnik prihvata i izvlači ga do trupca, koji zatim veže. Vezanje se izvodi čokerima. Kad je trupac (tovar) vezan privlači se okomito ili koso prema trasi žičare po tlu, a zatim se djelomično odiže od tla i privlači po nosivom užetu do mjesta istovara. Na mje-

stu istovara trupci se spuštaju te odvezuju, a uže zatim odiže iza čega sljedi novi ciklus. Iz navedenog sljedi da se tovar pri privlačenju cijelom dužinom trase oslanjao donjim krajem na tlo. Pri izvlačenju užeta za vezanje opuštanju je nosivo uže s kolicima, koje je zatim napijanju u trenutku postranog privlačenja tovara. Time je pasivna uloga nosivog užeta pri privlačenju trupaca do trase žičare prelazila u aktivnu činidbu postranog privlačenja. S obzirom da mjesto istovara nije moguće mijenjati, nužno ga je oslobođati od trupaca, za što se koristio kamion opremljen hidrauličnom dizalicom.

### 1.3. METODE ISTRAŽIVANJA

#### Research methods

Rad žičare istražen je standardnom metodom studija vremena. Primjenjena je povratna kronometrijska metoda uz snimku radnoga dana. U tu svrhu rad žičare podijeljen je na radne operacije, odnosno zahvate s unaprijed odabranim fiksajnim točkama. Isti postupak primjenjen je pri snimanju montiranja i demontiranja žičare, odnosno premještanju trase žičare. Na odgovarajući način izvršena su sva mjerena pomoćnih podataka.

Podaci su obrađeni računalom uz primjenu matematičke statistike.

## 2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

#### Results of investigation

Nakon provedene obrade podataka matematičko-statističkim metodama i analize sintetizirani su rezultati istraživanja i prezentirani u dalnjem tekstu.

### 2.1 PODACI O TOVARU

#### Load data

U 339 snimljenih turnusa žičarom je izneseno ukupno 740 komada trupaca hrasta lužnjaka, odnosno 863,02

m<sup>3</sup> drvene mase. Podaci su prikazani u tablici 1. Uz prosječne prikazane su najmanje i najveće vrijednosti pojedinih podataka.

Uz prosječnu duljinu trupca od 4,93 m i srednji promjer bez kore od 54,9 cm, prosječni obujam trupca je 1,17 m<sup>3</sup>. Prosječni obujam tovara je 2,55 m<sup>3</sup>. Vidljivo je kako je najveći obujam tovara (4,30 m<sup>3</sup>) gotovo 6 puta veći od najmanjega, a 1,7 puta od prosječnoga obujma tovara. Najveća zabilježena duljina trupca bila je 9,2 m, najveći promjer u sredini 90 cm, a najveći obujam 4,20 m<sup>3</sup>. Najveći obujam tovara bio je 4,3 m<sup>3</sup>.

### 2.2 ANALIZA UTROŠENIH VREMENA

#### Total time consumption analysis

Pod ovom točkom razmotrit će se strukture utrošenih vremena, zatim pogonsko vrijeme žičare, varijabilna vremena i brzine kretanja kolica, vremena i brzine izvlačenja užeta s čokerima i privlačenja tovara, utrošci vremena za montiranje i demontiranje žičare te vremena premeštanja trasa (linija) žičare.

### 2.2.1 UKUPNO UTROŠENA VREMENA

#### Total time consumption

Rad žičare na privlačenju trupaca praćen je ukupno 6 162 minuta, odnosno 102,7 sati. Relativni pokazatelji strukture utrošenih vremena izraženi su prema ukupno utošenom i efektivnom vremenu. Rezultati su prikazani u tablici 2. U navedenoj tablici detaljno je prikazano zapravo efektivno vrijeme dok je struktura općih vremena prikazana zasebno u tablici 4. Udio općih vremena gotovo je jednak utrošku efektivnog vremena.

Efektivno vrijeme čine četiri operacije: vožnja neopterećenih kolica (prazna vožnja), vožnja opterećenih kolica (puna vožnja), rad na sječini (utovar) i rad na pomoćnom stovarištu (istovar). Rad na sječini podijeljen je na šest, a rad na pomoćnom stovarištu na tri zahvata - tab. 2.

Tablica — Table 1

Podaci o tovaru — Load data

Broj turnusa — Number of cycles	339
Ukupni broj trupaca — Total number of logs	740
Komada po turnusu — Average number of logs per load	(1)* 2,18 (4)**
Ukupna drvena neto masa, m <sup>3</sup> — Total wood, m <sup>3</sup>	863,02
Obujam tovara, m <sup>3</sup> — Load volume, m <sup>3</sup>	(0,73)* 2,55 (4,30)**
Prosječni obujam trupaca, m <sup>3</sup> — Average log volume, m <sup>3</sup>	(0,20)* 1,17 (4,20)**
Duljina trupca, m — Mean length of log, m	(2,0)* 4,93 (9,2)**
Srednji promjer trupca bez kore, cm — Log mean diameter, cm	(27)* 54,9 (90)**

\* Minimum — Lat minimum

\*\* Maksimum — Lat maximum

Unutar efektivnog vremena za punu vožnju i rad na sječini troši se podjednako vremena. Za te operacije trošilo se više vremena u odnosu na druge operacije privlačenja drva žičarom. Za punu vožnju kolica troši se svega 1,3 puta više vremena nego za praznu vožnju. Puna i prazna vožnja odvijala se na udaljenosti do najviše 575 m.

Za istovar troši se 2,17 puta manje vremena nego za utovar. Potpuno jednak navedenom je odnos između utroška vremena za zahvate vezanja tovara i odvezivanja tovara.

Polovica vremena rada na sječini otpada na vezanje trupaca. Isti odnos zapaža se kod odvezivanja tovara, za koji zahvat se troši polovica ukupnog vremena istovara.

Unatoč velikom udjelu općih vremena proizvodnost žičare u navedenim uvjetima rada je znatna. Ostvareni prosječni dnevni učinak od 67,42 m<sup>3</sup>, odnosno 8,42 m<sup>3</sup> po satu rada. Prema ostvarenom učinku i ugovorenoj cijeni rada po jedinici proizvoda od 87 kn/m<sup>3</sup>, dnevna zarada poduzetnika iznosila je 5.873,34 kn.

## 2.2.2 POGONSKO VRIJEME ŽIČARE

### Operating time

Pogonsko vrijeme žičare je vrijeme rada stroja u smislu izvršenja radnog naloga, a može se definirati kao vrijeme kada se užad svršishodno pokreće. Iz strukture efektivnog vremena (tablica 2) moguće je precizno utvrditi pogonsko vrijeme.

U pogonsko vrijeme bez sumnje pripadaju varijabilna vremena pune i prazne vožnje kolica, zatim dio vremena utovara koji se odnosi na zahvate spuštanja užeta sa čokerima, napinjanje vučnog užeta, postrano privlačenje i podizanje tovara. Prilikom istovara pogonsko vrijeme čine zahvati spuštanja tovara i podizanja užeta sa čokerima.

Kako se može vidjeti u tablici 3 pogonsko vrijeme žičare čini 72,3% efektivnog vremena, odnosno 35,8% ukupnog vremena rada. U cilju boljeg iskorištenja strojeva i sniženja troškova strojnog rada kao i pratećih troškova teži se povećanju udjela efektivnog vremena, a onda i pogonskog vremena u dnevnom radnom vremenu. Kod nekih strojeva angažiranih na radovima eksplotacije šuma pogonsko vrijeme dostiže preko 80% dnevnog radnog vremena, ali takve vrijednosti kod traktora pa i forvardera koji rade u našim uvjetima nisu zabilježene prilikom snimanja.

## 2.2.3 OPĆA VREMENA — Delay times

Opća vremena čine prekidi nastali tijekom rada iz najrazličitijih uzroka, povremeni radovi i pripremno — završno vrijeme. Prekidi su podijeljeni na tehničke, opravdane, neopravdane i prekide za jelo.

Tehnički prekidi pomno su proučavani, jer su po učestalosti i trajanju najzastupljeniji čineći 62,9% općih vremena. Zabilježeno je osam izvora tehničkih prekida. Prekidi najduljeg trajanja vezani su za sustav užadi i čine 55,7% svih općih vremena, odnosno 88,6% svih tehničkih prekida. Svi ostali tehnički prekidi čine 7,2% općih vremena.

Prekid za jelo je drugi po trajanju čineći 26,6% općih vremena, povremeni radovi 7,5%, a opravdani i neopravdani prekidi prisutni su sa zanemarivo malim udjelom.

Pripremno-završno vrijeme čini 2,1% općih vremena.

Znatan udio tehničkih prekida, posebice tehničkih prekida zbog užadi, može se pripisati velikoj obujmnoj, odnosno ukupnoj masi tovara (preko 5,5 t), nenviknutosti operatera na takva opterećenja te dotrajalosti užadi.

Odmori i osobni prekidi, s obzirom na broj radnika, nisu utjecali na rad žičare. Stoga ih ne nalazimo zabilježene u snimačkim listovima.

Opća vremena, kako je poznato, izvorišta su dodatnog vremena.

## 2.2.4 DODATNO VRIJEME — Allowance

Iz općih vremena izlučeno je dodatno vrijeme na način kako je to prikazano u tablici 5. Dodatno vrijeme za radove u eksplotaciji šuma moguće je realno utvrditi tek dugotrajnim snimanjem jednom od priznatih metoda snimanja ali isključivo uz snimku radnog dana. Dodatno vrijeme čine prekidi nastali tijekom rada bez krivnje radnika, pa se stoga istima moraju priznati, zatim povremeni radovi, odmori te pripremno-završno vrijeme.

U ovom slučaju iz općih vremena isključeni su tehnički prekidi pojedinačnog trajanja preko deset minuta, neopravdani prekidi i vrijeme za jelo. Vrijeme za jelo (objed) prekid je rada za vrijeme kojeg se unosi energija potrebna za održavanje radne sposobnosti radnika. U studiju rada i vremena pristupa mu se dvojako - ili se uključuje u dnevno radno vrijeme koje tada iznosi 480 min/dan, ili se isključuje iz dnevnog radnog vremena koje tada iznosi 450 min/dan. Zavisno o navedenom, prekid za jelo jest sastavni dio dodatnog vremena ili nije.

Postupivši na opisani način prihvaćeno je dodatno vrijeme od 23,9%. Takva vrijednost dodatnog vremena odgovara, prema dosadašnjim čvrstim spoznajama iz dugogodišnjih istraživanja, za rad traktora na privlačenju drva. Kako je ovo prvo praćenje rada žičare u našim nizinskim, a što se tiče dodatnog vremena i u drugim uvjetima, dobiveno dodatno vrijeme mora se potvrditi ili korigirati dalnjim ozbilnjim istraživanjima.

*Struktura ukupno utrošenog vremena i prosječni dnevni učinak*  
Structure of total time consumption and mean daily output

Tablica — Table 2

OPERACIJA — OPERATION	Utrošak vremena Time consumption	Postotni udio - Percentage of	
		prema ukupnom vremenu	prema efektiv. vremenu
		total time	effective time
		min.	
		%	
1. Prazna vožnja — Travel empty	747,63	12,1	24,5
2. Puna vožnja — Travel loaded	963,90	15,7	31,5
3. Rad na sječini — Felling site work	923,63	15,0	30,2
3.1. Spuštanje vučnog užeta	74,29	1,2	2,4
Skidding line lowering			
3.2. Izvlačenje vučnog užeta od trupaca	162,89	2,6	5,3
Skidding line pulling to the logs			
3.3. Vezanje tovara — Load hooking	468,21	7,6	15,3
3.4. Napinjanje vučnog užeta	103,79	1,7	3,4
Stretching of mainline			
3.5. Privlačenje tovara — Load skidding	80,40	1,3	2,7
3.6. Podizanje tovara — Pick up load	34,05	0,6	1,1
4. Rad na pomoćnom stovarištu	425,16	6,9	13,8
Auxiliary timber yard work			
4.1. Spuštanje tovara — Lowering of load	81,88	1,3	2,6
4.2. Odvezivanje tovara — Load unhooking	216,87	3,5	7,1
4.3. Podizanje vučnog užeta	126,41	2,1	4,1
Skiding line lifting			
5. Efektivno vrijeme (1.+2.+3.+4.)	3 060,32	49,7	100,0
Effective time (1.+2.+3.+4.)			
6. Opća vremena — Delay times	3 102,35	50,3	
7. Ukupno vrijeme — Total time	6 162,67	100,0	
8. Ukupno privučena d. masa, m <sup>3</sup> — Total wood, m <sup>3</sup>	836,02		
9. Utrošak efektivnog vremena po jedinici, min/m <sup>3</sup>	3,55		
Effective time consumption per unit, min/m <sup>3</sup>			
10. Utrošak ukupnog vremena po jedinici, min/m <sup>3</sup>	7,14		
Total time consumption per unit, min/m <sup>3</sup>			
11. Prosječni ostvareni dnevni učinak, m <sup>3</sup> /dan	67,42		
Average daily output, m <sup>3</sup> /day			

Dodatno vrijeme uobičajeno se iskazuje postotkom prema efektivnom vremenu. U određenim kalkulacijama studija vremena nadjeljuje se efektivnom vremenu

u apsolutnom iznosu (tab. 6) ili se efektivno vrijeme povećava množidbom efektivnog vremena koeficijentom dodatnog vremena ( $K_d = 1,0$  p.).

## 2.2.5 VRIJEME TURNUSA — Cycle time

Efektivno vrijeme turnusa analizirano je prema operacijama i zahvatima u odnosu na ukupno i efektivno vrijeme turnusa, tab. 6. Ukupno vrijeme turnusa sastavljeno je od efektivnog vremena i dijela općih vremena sažetih u dodatno vrijeme.

Postotni udio dijelova efektivnog vremena prema efektivnom vremenu jednak je onom u strukturi ukupnih vremena (tab. 2). U odnosu na ukupno vrijeme došlo je do promjena uzrokovanih smanjenjem općih vremena prilikom kreiranja dodatnog vremena.

Prema podacima, efektivno vrijeme čini 80,7% ukupnog vremena turnusa, a očekivano pogonsko vrijeme turnusa činilo bi u ovom slučaju 72,3% efektivnog, odnosno 58,3% ukupnog vremena turnusa.

Pogonsko vrijeme žičare  
Operating time of the cable crane

Tablica — Table 3

OPERACIJA — OPERATION	Vrijeme Time	Postotni udio - Percentage of	
		na ukupno vrijeme total time	na efektivno vrijeme effective time
	min	%	
Prazna vožnja			
Travel empty	747,63	12,1	24,4
Puna vožnja			
Travel loaded	963,90	15,6	31,5
Rad na sječini			
Felling site work	292,53	4,7	9,6
Rad na pomoćnom stovarištu	208,29	3,4	6,8
Auxiliary timber yard work			
Pogonsko vrijeme	2 212,35	35,8	72,3
Operating time			
Efektivno vrijeme	3 060,32		100,0
Effective time			
Ukupno vrijeme	6 162,67	100,0	

Ciklus traje ukupno 11,19 min, od kojih na efektivno vrijeme otpada 9,03 min. Uz obujam tovara od 2,55 m<sup>3</sup> norma vremena iznosi 4,39 min/m<sup>3</sup>, a mogući prosječni učinak za udaljenost vožnje punih i praznih kolica od 352 m je 102,50 m<sup>3</sup>/dan. Prosječna udaljenost postranog privlačenja iznosila je 17,5 m.

## 2.2.6 VARIJABILNA VREMENA I BRZINE KRETANJA KOLICA

Variable times and carriage speed

U varijabilna vremena spadaju vremena pune i prazne vožnje te druga vremena čija veličina je zavisna o udaljenosti. Pri obradi podvrgavaju se regresijskim analizama pri čemu se izabire linija izjednačenja koja najbolje izjednačuje mjerene podatke.

Izjednačena vremena vožnje praznih i punih kolica prikazana su u tablici 7, a njihov grafički prikaz na sl. 2. Odgovarajuće brzine izvedene iz izjednačenih vremena i udaljenosti vožnje prikazane su numerički i grafički u istoj tablici i slici.

Snimljena vremena prazne vožnje kolica izjednačena su jednadžbom pravca:

$$y = 61,25476 + 0,44968x$$

Pri tome je utvrđena korelacija između mjerenih i izjednačenih podataka jer je koeficijent korelacije  $r = 0,86428$ , a pogreška koeficijenta korelacije  $fr = 0,01374$ .

Snimljena vremena pune vožnje također su izjednačena jednadžbom pravca:

$$y = 69,10938 + 0,61144x$$

Čvrstoća veze određena je koeficijentom korelacije  $r = 0,81871$  uz pogrešku koeficijenta korelacije  $fr = 0,01791$ .

Vremena i brzine istraživane su za udaljenosti od 75 m do 575 m. Utrošak vremena za kretanje praznih kolica žičare logično raste s povećanjem udaljenosti vožnje i to od 0,95 min za 75 m do 3,20 min za 575 m. Opterećena kolica kreće se sporije od praznih, trošeći za 75 m udaljenosti 1,15 min, a za 575 m 4,21 min. U odnosu na prazna kolica povećanje utroška vremena punih kolica iznosi za 75 m 21%, a za 575 m 31,5%. Takav odnos

indicira veći kut nagiba pravca 3 u odnosu na pravac 1 - slika 2.

Brzine kretanja praznih kolica su od 1,31 m/s za 75 m udaljenosti i 2,99 m/s za 575 m. Manja je brzina kretanja punih kolica. Na 75 m brzina je 1,09 m/s, a na 575 m 2,28 m/s. Brzine praznih i punih kolica nešto brže rastu do udaljenosti od 300 m, iza koje udaljenosti rastu neznatno.

Prosječne brzine vožnje praznih i punih kolica stoje u odnosu 1 : 1,3, tab. 7.

### *Struktura općih vremena*

Structure of delay times

Tablica — Table 4

VRSTA OPĆIH VREMENA TYPE OF DELAY TIMES	Utrošak vremena Time consumption	Postotni udio Percentage
	min	%
1. Prekidi - Delays		
1.1. Tehnički prekidi - Technical delays	1 951,00	62,9
1.1.1. Pogonski stroj i vitla Engine and winches	11,89	0,4
1.1.2. Užad - Lines		
do 10 min - up to 10 minutes	209,41	6,7
iznad 10 min - over 10 minutes	1 518,61	49,0
1.1.3. Kolica - Carriage	2,37	0,1
1.1.4. Radio vez - Radio tir	55,81	1,8
1.1.5. Podupora - Support	97,34	3,1
1.1.6. Gorivo - Fuel	39,42	1,3
1.1.7. Sidrena uža - Guylines	5,70	0,2
1.1.8. Koloture - Blochs	10,45	0,3
1.2. Opravdani prekidi	1,08	-
Organizational delay times		
1.3. Neopravdani prekidi	26,22	0,9
Unnecessary delay times		
1.4. Prekid za jelo - Meal time	826,09	26,6
2. Povremeni radovi - Productive delays	233,18	7,5
2.1. Pri utovaru - at loading	154,84	5,0
2.2. Pri istovaru - at unloading	78,34	2,5
3. Pripremno-završno vrijeme - Preparation time	64,78	2,1
Ukupno opća vremena - Total delay times	3 102,35	100,0

## 2.2.7 VREMENA I BRZINE IZVLAČENJA UŽETA I PRIVLAČENJA TOVARA

Times and speeds of skidding line pulling and load lateral skidding

Vremena izvlačenja užeta od trase žičare do trupaca na sječini izjednačena su jednadžbom parabole:

$$y = 8,54708 + 2,04769x + 0,01647x^2$$

uz indeks korelacije  $R = 0,80580$  i pogrešku indeksa korelacije  $fR = 0,01936$ .

Vremena postranog privlačenja tovara izjednačena su jednadžbom pravca:

$$y = 8,58805 + 0,95814x$$

uz koeficijent korelacije  $r = 0,59816$  i pogrešku koeficijenta korelacije  $fr = 0,03590$ .

Utrošak vremena istraživan je za udaljenosti od 5 do 45 m, a rezultati su prikazani u tablici 8 i slici 3. S povećanjem udaljenosti povećava se i vrijeme izvlačenja užeta i to 0,19 min za 5 m udaljenosti na 1,34 min za 45 m. Brzina izvlačenja blago raste do 25 m udaljenosti iza kojih blago opada.



Sl. 2. Vežanje trupaca u sječini

Fig. 2. Hooking of logs at the felling site

Utrošak vremena za privlačenje tovara također raste s povećanjem udaljenosti. Za 5 m udaljenosti troši se 0,13 min, a za 45 m 0,52 min. U odnosu na vremena za izvlačenje užeta znatno su manja. Tako je na 20 m udaljenosti taj odnos 1 : 2, a na 45 m iznosi 1 : 2,6. Slijed takvih odnosa vidljiv je na sl. 3. - linije 1 i 3. Za izvlačenje užeta na 45 m troši se 7 puta više vremena nego za istu aktivnost na udaljenosti od 5 m. Kod povlačenja tovara taj je odnos manji i iznosi 1 : 4.

Brzina privlačenja tovara također raste s povećanjem udaljenosti i to od 0,64 m/s za 5 m do 1,44 m/s za 45 m. Pri tome brži rast bilježi se do udaljenosti od 25 m - sl. 3. Prosječne brzine izvlačenja užeta s čokerima i privlačenja tovara stoje u odnosu 1 : 2.



Sl. 3. Vožnja punih kolica

Fig. 3. Travel loaded

## 2.2.8 VRIJEME MONTIRANJA I DEMONTIRANJA ŽIČARE TE PREMJEŠTANJE LINIJA

Moving, rigging up and yarding strip replacement

Kako je već spomenuto povratnom metodom kronometrije snimani su radovi na montiranju i demontiranju žičare te premještanju trase žičare.

Prilikom montiranja pojavile su se 24 različite radne operacije u trajanju od 610,3 min. Opravdani prekidi iznosili su 108,22 min, odmori 40,25 min, a pripremno završno vrijeme 14,70 min. Neopravdani prekidi trajali su 70,56 min, pa je montiranje žičare ukupno trajalo 844,03 min.

Demontiranje žičare traje znatno kraće od montiranja, pa u ovom slučaju traje 173,71 min. Pri demontiranju žičare pojavilo se 15 radnih operacija.

Utrošak vremena za premještanje linije žičare zavisao je o duljini trase. Duljina trase od 630 m zahtijevala

je 608 min, za duljinu od 340 m utrošilo se 300 min, a za duljinu trase od 200 m trebalo je 181 min. Pri premeštanju trasa žičare pojavilo se 12 radnih operacija, s tim da je na kraćim trasama izostala operacija postavljanja poprečne podupore.

### 2.3 ANALIZA NORME VREMENA I DNEVNOG UČINKA

#### Standard time and daily output analysis

Prosječni dnevni učinak koji je žičarom ostvaren tijekom snimanja iznosi 67,42 m<sup>3</sup>. Takav učinak postignut je uz udio efektivnog vremena u ukupno snimljenom vremenu od svega 49,7%, od kojega na pogonsko vrijeme otpada 72,3%. Uzimajući u obzir ukupno vrijeme, za privlačenje m<sup>3</sup> drvene mase žičarom trošilo se 7,14 min - tab. 2.

Prosječna norma vremena uz dodatno vrijeme od 23,9% je 4,39 min/m<sup>3</sup>, a mogući prosječni dnevni učinak

nak 102,50 m<sup>3</sup>/dan (tab. 6).

Norma vremena i dnevni učinak mijenjaju se promjenom udaljenosti privlačenja, obzirom na uticaj variabilnih vremena, različito. Norma vremena upravo je proporcionalna veličina u odnosu spram udaljenosti privlačenja, a dnevni učinak obrnuto proporcionalan. Norma vremena za udaljenost iznošenja 75 m iznosi 2,95 min/m<sup>3</sup>, a na udaljenosti iznošenja od 575 m norma vremena je 5,53 min/m<sup>3</sup> ili 1,9 puta veća u odnosu na normu vremena za 75 m. Povećanju udaljenosti iznošenja od 7,7 puta odgovara povećanje norme vremena za 1,9 puta. Odnos dnevnog učinka na 75 m i 575 m je kao 1,9 : 1.

Osnova za obračun faktora opadanja učinka je učinak žičare na 100 m udaljenosti. Vidljivo je da se na 250 m udaljenosti može očekivati 20%, na 350 m 30%, a na 500 m 40% manji učinak u odnosu na onaj na 100 m udaljenosti iznošenja.

*Struktura dodatnog vremena*

Structure of allowance

Tablica — Table 5

OPĆA VREMENA - DELAY TIMES		min
1. Prekidi - Delays		433,47
1.1. Tehnički prekidi - Technical delays		432,39
1.1.1. Pogonski stroj i vitla - Engine and winches		11,89
1.1.2. Užad - Lines		209,41
1.1.3. Kolica - Carriage		2,37
1.1.4. Radio veza - Radio tir		55,81
1.1.5. Podupora - Support		97,34
1.1.6. Gorivo - Fuel		39,42
1.1.7. Sidrena uža - Guylines		5,70
1.1.8. Koloture - Blochs		10,45
1.2. Opravdani prekidi - Organizational delay times		1,08
2. Povremeni radovi - Productive delays		233,18
2.1. Pri utovaru - at loading		154,84
2.2. Pri istovaru - at unloading		78,34
3. Pripremno-završno vrijeme - Preparation time		64,78
Dodatno vrijeme	Ukupno - Total	731,43
Allowance	Postotak prema efektivnom vremenu, % Percentage of effective time, %	23,90

## Struktura vremena turnusa

Structure of cycle time

Tablica — Table 6

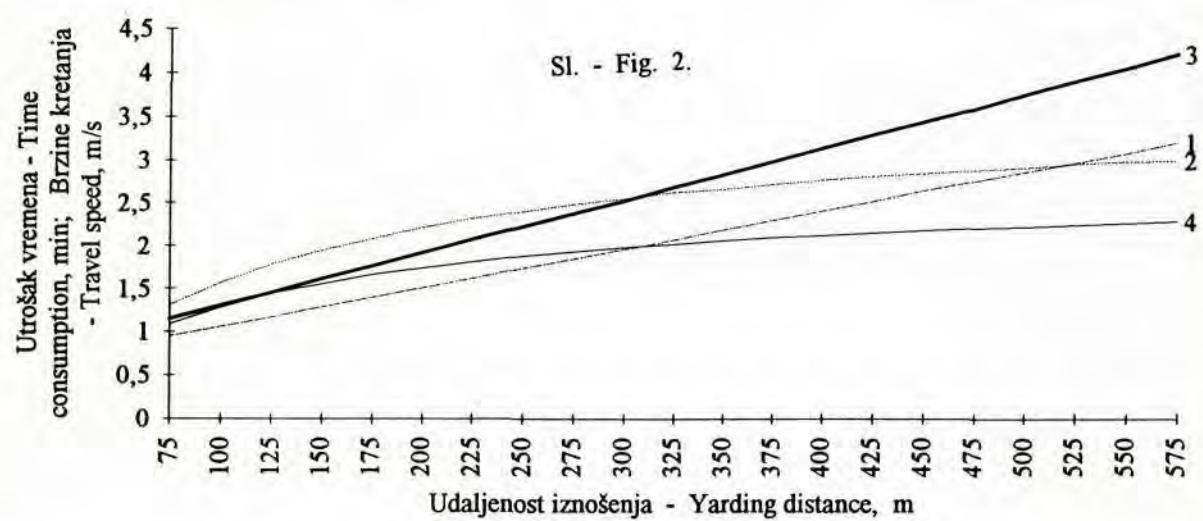
OPERACIJA — OPERATION	Utrošak vremena turnusa Cycle time consumption	Postotni udio - Percentage of prema ukupnom vremenu total time	
		prema efektiv. vremenu effective time	%
1. Prazna vožnja — Travel empty	2,21	19,7	24,5
2. Puna vožnja — Travel loaded	2,84	25,4	31,5
3. Rad na sjećini — Felling site work	2,73	24,4	30,2
3.1. Spuštanje vučnog užeta Skidding line lowering	0,22	2,0	2,4
3.2. Izvlačenje vučnog užeta do trupaca Skidding line pulling to the logs	0,48	4,3	5,3
3.3. Vezanje tovara — Load hooking	1,38	12,3	15,3
3.4. Napinjanje vučnog užeta Stretching of mainline	0,31	2,8	3,4
3.5. Privlačenje tovara — Load skidding	0,24	2,1	2,7
3.6. Podizanje tovara — Pick up load	0,10	0,9	1,1
4. Rad na pomoćnom stvarištu Auxiliary timber yard work	1,25	11,2	13,8
4.1. Spuštanje tovara — Lowering of load	0,24	2,2	2,6
4.2. Odvezivanje tovara Load unhooking	0,64	5,7	7,1
4.3. Podizanje vučnog užeta Skidding line lifting	0,37	3,3	4,1
5. Efektivno vrijeme turnusa Effective time per cycle	9,03	80,7	100,0
6. Dodatne vrijeme — Allowance	2,16		23,9
7. Ukupno vrijeme turnusa Total time per cycle	11,19	100,0	
8. Prosječni obujam tovara, m <sup>3</sup> /turi Mean load per cycle, m <sup>3</sup>	2,55		
9. Norma vremena, min/m <sup>3</sup> Standard time, min/m <sup>3</sup>	4,39		
10. Dnevni učinak, m <sup>3</sup> /dan Daily output, m <sup>3</sup> /day	102,50		

## Utrošak efektivnog vremena i brzine kretanja kolica žičare

Consumption of effective time and carriage speed

Tablica — Table 7

Udaljenost iznošenja Yarding distance	Prazna vožnja — Travel empty		Puna vožnja — Travel loaded	
	Utrošak vremena Time consumption	Brzina kretanja Travel speed	Utrošak vremena Time consumption	Brzina kretanja Travel speed
	1 min	2 m/s	3 min	4 m/s
75	0,95	1,31	1,15	1,09
100	1,06	1,57	1,30	1,28
125	1,17	1,78	1,45	1,44
150	1,29	1,94	1,61	1,55
175	1,40	2,08	1,76	1,66
200	1,51	2,21	1,91	1,74
225	1,62	2,31	2,07	1,81
250	1,74	2,39	2,22	1,88
275	1,85	2,48	2,37	1,93
300	1,96	2,55	2,52	1,98
325	2,07	2,62	2,68	2,02
350	2,19	2,66	2,83	2,06
375	2,30	2,72	2,98	2,10
400	2,41	2,77	3,14	2,12
425	2,52	2,81	3,29	2,15
450	2,64	2,84	3,44	2,18
475	2,75	2,88	3,59	2,20
500	2,86	2,91	3,75	2,22
525	2,97	2,95	3,90	2,24
550	3,08	2,98	4,05	2,26
575	3,20	2,99	4,21	2,28
Prosječna brzina Average speed		2,68		2,06



### 3. ZAKLJUČCI — Conclusions

U ovom radu ispitana je mogućnost primjene pokretnih žičara sa stupom KSK 16 na privlačenju trupaca hrasta lužnjaka u uvjetima nizinskih šuma s povećanom mokrinom tla. U okviru terenskih istraživanja proveden je opsežan studij rada i vremena. Snimljeno je 339 turnusa povratnom metodom.

Prosječni tovar iznosio je 2,55 m<sup>3</sup> uz 2,18 komada trupaca u tovaru. Obujam srednjeg trupca je 1,17 m<sup>3</sup>,

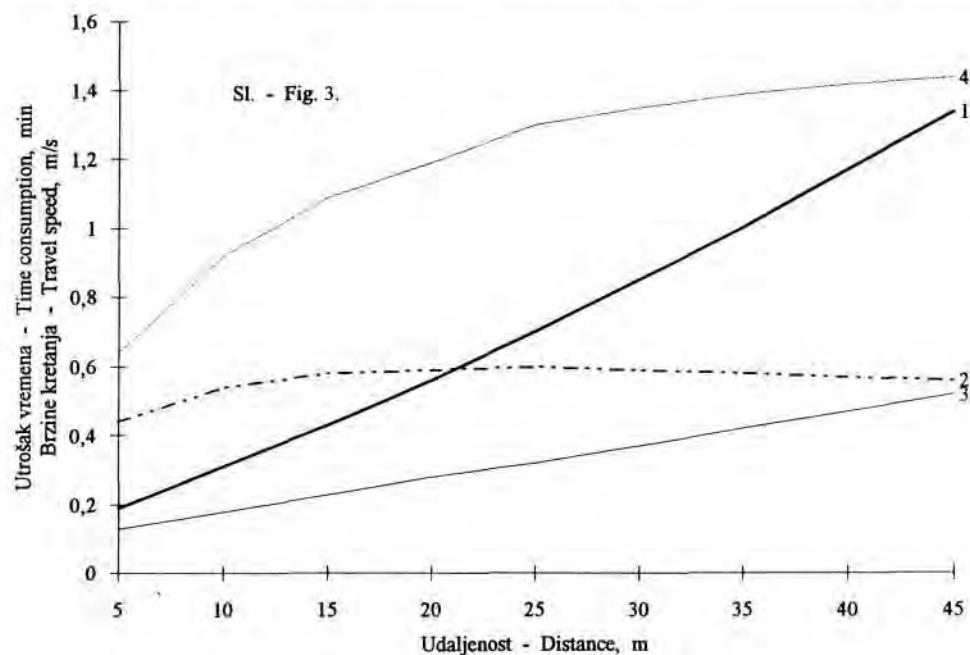
duljina 4,9 m, a promjer bez kore 55 cm. Najveći promjer trupca bio je 90 cm, a najveća duljina 9,2 m, a najveći obujam 4,2 m<sup>3</sup>.

Efektivno vrijeme čini 49,7% ukupno snimljenog vremena, od kojeg se za punu vožnju kolica utrošilo 15,7%, za utovar 15,0%, za praznu vožnju 12,1% a za istovar 6,9%. Na opća vremena utošilo se 50,3% ukupno snimljenog vremena. Pretežiti dio općih vremena od-

*Utrošak efektivnog vremena i brzine izvlačenja vučnog užeta i privlačenja tovara  
Effective time consumption and speed of skidding line pulling and load lateral skidding*

Tablica — Table 8

Udaljenost Distance	Izvlačenje vučnog užeta Skidding line pulling		Privlačenje tovara Load skidding	
	Utrošak vremena Time consumption	Brzina kretanja Travel speed	Utrošak vremena Time consumption	Brzina kretanja Travel speed
	m	1 min	2 m/s	3 min
5	0,19	0,44	0,13	0,64
10	0,31	0,54	0,18	0,92
15	0,43	0,58	0,23	1,09
20	0,56	0,59	0,28	1,19
25	0,70	0,60	0,32	1,30
30	0,85	0,59	0,37	1,35
35	1,00	0,58	0,42	1,39
40	1,17	0,57	0,47	1,42
45	1,34	0,56	0,52	1,44
Prosječna brzina Average speed		0,57		1,14



efektivnih vremena, norme vremena i dnevnog učinka o udaljenosti privlačenja žičarom  
ard time and daily output depending on the cable crane yarding distance

Ta

Ukupno vrijeme vožnje Total travel time		Suma varijabilnih vremena Sum of variable times	Rad u sastojini Fellíng site work	Rad na pomoćnom stovarištu Auxiliary timber yard work	Suma fiksnih vremena Sum of fixed time	Efektivno vrijeme Effective time	Dodatno vrijeme Allowance (23,9%)	Ukupno vrijeme Total time	Norma vremena Standard time	Broj vožnji Cycles per day	Dnevni učinak Daily output
min											
5	1,15	2,10	2,73	1,25	3,98	6,08	1,45	7,53	2,95	63,74	152,54
6	1,30	2,36	2,73	1,25	3,98	6,34	1,51	7,85	3,08	61,15	146,10
7	1,45	2,62	2,73	1,25	3,98	6,60	1,58	8,18	3,21	58,68	140,18
9	1,61	2,90	2,73	1,25	3,98	6,88	1,64	8,52	3,34	56,34	134,73
0	1,76	3,16	2,73	1,25	3,98	7,14	1,71	8,85	3,47	54,24	129,68
1	1,91	3,42	2,73	1,25	3,98	7,40	1,77	9,17	3,60	52,34	125,00
2	2,07	3,69	2,73	1,25	3,98	7,67	1,83	9,50	3,72	50,53	120,96
4	2,22	3,96	2,73	1,25	3,98	7,94	1,90	9,84	3,86	48,78	116,58
5	2,37	4,22	2,73	1,25	3,98	8,20	1,96	10,16	3,98	47,24	113,06
6	2,52	4,48	2,73	1,25	3,98	8,46	2,02	10,48	4,11	45,80	109,49
7	2,68	4,75	2,73	1,25	3,98	8,73	2,09	10,82	4,24	44,36	106,13
9	2,83	5,02	2,73	1,25	3,98	9,00	2,15	11,15	4,37	43,05	102,97
0	2,98	5,28	2,73	1,25	3,98	9,26	2,21	11,47	4,50	41,85	100,00
1	3,14	5,55	2,73	1,25	3,98	9,53	2,28	11,81	4,63	40,64	97,19
2	3,29	5,81	2,73	1,25	3,98	9,79	2,34	12,13	4,76	39,57	94,53
4	3,44	6,08	2,73	1,25	3,98	10,06	2,40	12,46	4,89	38,52	92,02
5	3,59	6,34	2,73	1,25	3,98	10,32	2,47	12,79	5,01	37,53	89,82
6	3,75	6,61	2,73	1,25	3,98	10,59	2,53	13,12	5,14	36,58	87,55
7	3,90	6,87	2,73	1,25	3,98	10,85	2,59	13,44	5,27	35,71	85,39
8	4,05	7,13	2,73	1,25	3,98	11,11	2,65	13,76	5,40	34,88	83,33
0	4,21	7,41	2,73	1,25	3,98	11,39	2,72	14,11	5,53	34,02	81,37

nosi se na tehničke prekide koji čine 62,9% općih vremena. Na prekid za jelo otpada 26,6% općih vremena, na povremene radove 7,5%, a na pripremno završno vrijeme 2,1%. Dodatno vrijeme iznosi 23,9% efektivnog vremena.

Tijekom snimanja žičarom je ostvaren prosječni učinak od 67,42 m<sup>3</sup>/dan.

Efektivno vrijeme turnusa iznosi 9,03 min, a ukupno vrijeme turnusa, uz odabranu dodatno vrijeme, 11,19 min. Prosječna norma vremena je 4,39 min/m<sup>3</sup>, a prosječni očekivani dnevni učinak 102,5 m<sup>3</sup>.



Sl. 4. Detalj sidrenja stupa  
Fig. 4. The sequence of tower anchoring

Prosječna brzina prazne vožnje kolica je 2,68 m/s, a punih kolica 2,06 m/s.

Snimljena vremena pune i prazne vožnje kolica izjednačena su jednadžbom pravca. Vremena rastu s povećanjem udaljenosti iznošenja, a strmiji porast zapaža se do 300 m udaljenosti.

Prosječna brzina izvlačenja užeta s čokerima je 0,57 m/s, a postranog privlačenja tovara 1,14 m/s stojeći u omjeru 1 : 2. Prosječna udaljenost izvlačenja užeta i privlačenje tovara je 17,5 m. Utrošak vremena za ove dvije operacije raste s povećanjem udaljenosti, a slično se poнаша brzina privlačenja tovara. Brzina izvlačenja užeta raste do 25 m, iza koje udaljenosti opada.

Norma vremena je uravo proporcionalna, a dnevni učinak obrnuto proporcionalna veličina u odnosu na udaljenost iznošenja. Za 75 m norma vremena je 2,95 min/m<sup>3</sup>, za 575 m 5,53 min/m<sup>3</sup>. Dnevni učinak na 75 m je 152,54 m<sup>3</sup>, a na 575 m 81,37 m<sup>3</sup>. Faktor opadanja učinka pokazuje da je učinak na 350 m 30%, a na 500 m 40% manji u odnosu na učinak na 100 m.

Pogonsko vrijeme žičare čini 72,3% efektivnog vremena ili 35,8% ukupno snimljenog vremena. Smanjenjem općih vremena na razinu dodatnog vremena pogonsko vrijeme u odnosu na ukupno vrijeme iznosilo bi 58,3%.



Sl. 5. Detalj montiranja nosivog užeta  
Fig. 5. The sequence of skyline mounting

## LITERATURA — References

1. Bojanin, S. (1987): Žičare. Šumarska enciklopedija, 3, JLZ, »Miroslav Krleža«, str. 651-656.
2. Conway, S. (1976): Logging practices. Miller Freeman publications, Inc. USA, p. 186-268.
3. Grammel, R. (1988): Holzernte und Holztransport. Verlag Paul Parey - Hamburg und Berlin, 242 S.
4. Heinemann, H. R. (1986): Seilkraneinzatz in der Schweizer Alpen - Eine untersuchung über Geländererhältnisse, die Erschliessung und den Einsatz verschiedener Seilanlagen. Dissertation.

- on Eidgenössische technische Hochschule Nr 7929. Zürich: ADAG Administration & Druck AG. 169 S.
5. Košir, B. (1987): Povijesni razvoj žičara u Sloveniji: Mechanizacija šumarstva XII, 3-4, str. 40-42.
6. Krpan, A. P. B. (1988): Neke značajke sušenja hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*) sa stanovišta eksploracije šuma. Glasnik za šumske pokuse 25, str. 111-121.
7. Pestal, E. (1961): Seilbahnen und Seilkrane für den Holz und Materialtransport. Wien/München; Verlag Georg Fromme & Co. 511 S.
8. Tizesnioski, A. (1993): Holzernte im Bauernwald des Gebirges. Beiträge zur forstlichen Verfahrenstechnik, Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 33-45 S.
9. Stämpfer, K. (1994): Seilbringung in Österreich. Internationaler Sommerhochschulkurs "Umweltverträgliche Forstwirtschaft" BOKU, Wien, 1-13 S.
10. \* FAO Forestry paper 24, (1981): Cable logging systems. FAO, Rome, p. 105.

**CONCLUSIONS:** This paper is a study on the possibilities of using the KSK 16 cable crane in hauling the pedunculate oak logs under the conditions of highly moist lowland forest soils. Broad studies of work and time were done within the field research, resulting in the survey of 339 circles by the stopwatch study, according to the previously detailed time classification and whole-day work surveys.

The average load was 2,55 m<sup>3</sup> counting 2,18 pcs of logs. The volume of the mean log is 1,17 m<sup>3</sup> length 4,9 m, peeled-log-diameter 55 cm. The biggest log diameter was 90 cm, length 9,2 m, the biggest volume 4,2 m<sup>3</sup>.

Out of the 49,7% of the whole surveyed time, 15,7% was spent on full wagon drive, 15,0% on loading, 12,1% on empty drive and 6,9% on unloading. Of the total surveyed time, 50,3% was spent on the general times. The major part of the general time, 62,9% refers to technical breaks. Mealbreaks took 26,6% from the general times, 7,5% from occasional jobs and 2,1% from preparatory finishing time. Additional time was 23,9% of the effective time.

During cable crane survey the average output was 67,42 m<sup>3</sup>/day. Effective circle time is 9,03 minutes; total circle time together with the chosen additional time: 11,19 min. Average time standard is 4,39 min/m<sup>3</sup>, and the average expected daily output 102,5 m<sup>3</sup>.

The average speed of empty wagon drive is 2,68 m/s, full wagon 2,06 m/s.

The surveyed times of full and empty wagon drive were equalized with the straight-line equation. They grow with the increase of the haul distance, the more inclined growth being up to 300 m distance.

The average line pull speed with chokers is 0,57m/s, side haul 1,14 m/s, the ratio being 1:2. The average line pull and haul distance is 17,5 m. Time input for the two operations proportionally increases with the increased distance, the haul speed behaving similarly. The line pull speed grows up to 25 m and drops afterwards.

Time standard is equally proportional, and the daily output is a conversely proportional value to haul distance. Time standard for 75 m is 2,95 min/m<sup>3</sup>, and 5,53 min/m<sup>3</sup> for 575 m. The daily output for 75 m is 152,54 m<sup>3</sup>, 81,37 m<sup>3</sup> for 575m. The output decrease factor shows that the 350 m-output is by 30%, the one of 500 m by 40% lower when compared to the 100 m-output.

The working time of the cable crane takes 72,3% of the efficient time or 35,8% of the total surveyed time. By reducing the general times down to the level of the additional times, the working time would amount to 58,3% in relation to the total time.

**Key words:** cable crane, lowland, work and time study, time standard, producibility.

## ODREĐIVANJE TEŽIŠTA ODJELA PRIMJENOM OSOBNIH RAČUNALA U SVRHU IZRAČUNAVANJA SREDNJE UDALJENOSTI PRIVLAČENJA

### DETERMINATION OF THE COMPARTMENT CENTRE BY THE APPLICATION OF A PERSONAL COMPUTER FOR THE PURPOSE OF WORKING OUT THE MEDIUM DISTANCE FOR DRAGGING

Dragutin PIČMAN, Ivica TOMAZ\*

**SAŽETAK:** Primjenom računala pri planiranju, projektiranju i izgradnji šumskih prometnica omogućen je jednostavniji i dakako točniji način određivanja težišta odsjeka, odjela odnosno gravitacijskih područja, a time i točnije određivanje srednje udaljenosti privlačenja. Izradom digitalnih modela terena i primjenom odgovarajućih računalnih programa (AutoCad 12, ArcInfo i sl.) omogućeno je najtočnije određivanje težišta navedenih površina ili težišta sječivih masa unutar pojedinog odjela ili odsjeka.

Kao geodetska podloga u ovom radu poslužile su šumskogospodarske karte u mjerilu 1:5000 i 1:25000 gospodarske jedinice »Južna Garjevica« šumarije Kutina.

*K l j u č n e r i je č i : srednja udaljenost privlačenja, digitalni model terena, težište odjela — odsjeka, šumske prometnice, optimalna mreža šumskih prometnica.*

#### 1. UVOD

Određivanje točnog položaja težišta odjela kao osnovnog elementa pri izradi optimalne mreže šumskih prometnica predstavljalo je do sada određen problem. Rješavanje problema točnog određivanja težišta odjela odnosno odsjeka možemo podjeliti prema različitim domaćim i stranim autorima. Kod metode rada koju su koristili pojedini autori možemo govoriti o dvije vrste odnosno grupe autora:

- autori koji su se bavili ili se bave proučavanjem određivanja srednje udaljenosti privlačenja temeljne na izradi i određivanju težišta primjenom statičkog ili po-

larnog momenta površina: L o v r i c (1964), L o v r i c (1976), A r n a u t o v i c (1975), K n e ž e v i c (1980) i drugi izračunavaju klasičnim načinom. Ovdje možemo govoriti o autorima koji se bave ili su se bavili:

- paralelnim privlačenjem,
- centralnim (središnjim) privlačenje,
- autori koji su se bavili ili se bave primjenom osobnih računala i za tu svrhu izrađenih digitalnih modela terena (DTM - Digital terrain model): D i e t z et al. (1984), S h i b a & L ö f f l e r (1990), D ü r r s t e i n (1992), S e s s i o n s (1992), K n e ž e v i c (1990), K n e ž e v i c & S e v e r (1992), P i č m a n (1993) i drugi.

Različitost u pristupu rješavanja ove problematike uvjetovan je između ostalog i razvojem tehničkih pomagala u prvom redu mislimo na elektroniku (osobna

računala). Najnovija istraživanja na ovom području pokazuju da se točnost određivanja težišta izvodi na vrlo jednostavan način uz primjenu odgovarajućih programa izrađenih u AutoCadu i ArcInfo.

U rješavanje određivanja težišta odjela — odsjeka primjenom osobnih računala koristimo kako je naprijed rečeno digitalne modele terena, koji s obzirom na svoje

mogućnosti prikazivanja mogu u potpunosti simulirati postojeće stanje i na taj način omogućavaju točnost određivanja svih potrebnih elemenata vezanih za utvrđivanje položaja težišta odsjeka ili odjela. Za izradu ovakvih modela koristimo se bazama podataka koje moraju zadovoljavati određene kriterije, obzirom na dostupnost, sigurnost, brzinu pristupa itd.

## 2. PROBLEMATIKA ISTRAŽIVANJA

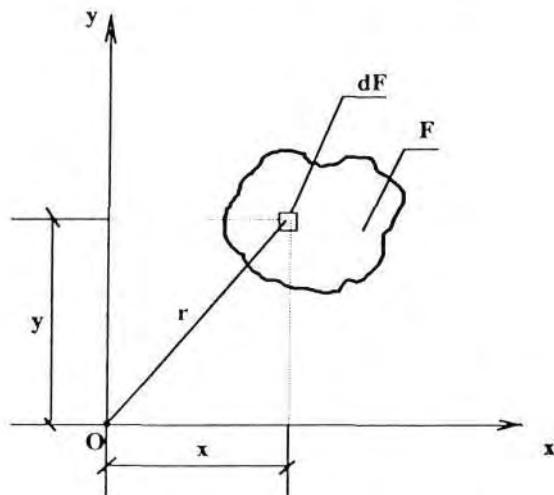
### 2.1. Težište odjela — odsjeka

Određivanje težišta odjela kao osnovnog elementa pri izradi optimalne mreže šumskih prometnica predstavljalo je uvijek određen problem. U šumarskoj praksi ovom elementu pridaje se određena pozornost i točnost. No, klasičan način određivanja težišta primjenom sjecišta triju dijagonala nepravilnog geometrijskog lika nikako ne može dati potrebnu točnost. Kod ovog problema kao pretpostavku uzimamo:drvna masa jednoliko je raspoređena po šumskoj površini i težište sjecišne predstavlja i težište odjela. Ako na ovakav način gledamo rješavanje težište odjela, onda će rezultati zadovoljiti postavljenu postavku. Stvarno gledano površina pojedinih sjecišta ne mora predstavljati i cijelu površinu odjela odnosno odsjeka, pa bi se u tom slučaju gleda-

točnosti određivanja srednje udaljenosti privlačenja kao mjerodavno trebalo uzimati težište takve sjecišne. Kakve rezultate bi dobili to neće biti predmetom ovog rada ali je sigurno da će se na to trebati obratiti određena pozornost i u svezi toga provesti određena terenska istraživanja.

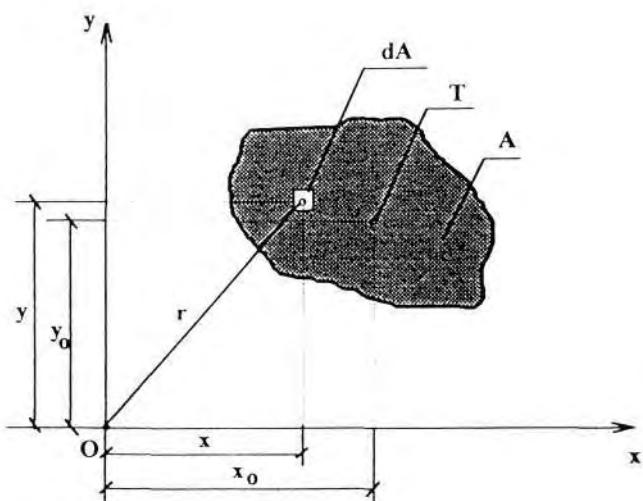
L o v r i Ć (1976) obrađuje centralno (središnje) izvlačenje kod planiranja i projektiranja šumskih transportnih sustava koristeći se pri tome metodom rada Saliger-a (slika 1).

A r n a u t o v i Ć (1975) prikazuje određivanje statickog momenta površine na način sličan ovom prikazanom na slici 1. Isti autor za utvrđivanje troškova privlačenja koristi srednju udaljenost privlačenja i koju određuje na način prikazan slikom 2.



Slika 1. Prikaz površinskog momenta prvog reda prema Saligeru, L o v r i Ć (1976)

Fig. 1. Presentation of the surface Moment of the First Order According to Saliger, Lovrić (1976)



Slika 2. Prikaz statickog momenta površine prema Arnautoviću (1975)

Fig. 2. presentation of the Static Moment of the Surface According to Arnautović (1975)

### 2.2 Određivanje srednje udaljenosti privlačenja

Kod prostornog planiranja i projektiranja šumskih prometnica odnosno kod određivanja optimalne otvorenosti šuma potrebno je osobitu pozornost posvetiti točnosti i načinu određivanja srednje udaljenosti privlače-

nja. Kako smo vidjeli u prethodnom poglavljju L o v r i Ć (1976) koristi metodu rada prema Saligeru.

Srednju udaljenost privlačenja između ostalih obrađuju M i h a Ć (1970), S i m o n o v i Ć (1949), N i k o l i Ć (1972), S a m s e t (1969), A r n a u t o v i Ć (1975), D i e t z et al. (1984), K n e ž e v i Ć (1990), J u r i k

(1984), Pičman (1993) i mnogi drugi strani i domaći autori. Na temelju objavljenih radova Arnautovića Knežević & Sever (1992) za određivanje srednje udaljenosti privlačenja primjenjuju osobno računalo i kod toga primjenjuju sljedeću formulu:

$$l_s = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} l_i \cdot m_i \cdot t_i}{\sum_{i=1}^{i=n} m_i \cdot t_i}$$

Tumač znakova:

$l_s$  — srednja udaljenost privlačenja

$l_i$  — stvarna udaljenost privlačenja pojedinog tereta

$m_i$  — masa pojedinog tereta

$t_i$  — troškovi privlačenja za pojedinu udaljenost

Explanation of Symbols:

$l_s$  — medium distance of dragging

$l_i$  — actual distance for dragging a single load

$m_i$  — mass of a single load

$t_i$  — costs of dragging for each distance

Kod određivanja stvarne i teorijske srednje udaljenosti privlačenja u metodološkom smislu možemo se služiti analitičkim i empirijskim metodama. Knežević (1990) navodi da se može odrediti na tri načina:

\* određivanje srednje udaljenosti privlačenja analitičkim ili grafoanalitičkim putem iz geometrijskog oblika sjećine,

\* određivanje srednje udaljenosti privlačenja u ovisnosti od razmaka puteva,

\* određivanje srednje udaljenosti privlačenja kao funkcije gustoće mreže puteva.

U svom radu Sabadi (1992) navodi da se kratke udaljenosti privlačenja i niski troškovi postižu samo uz velike troškove šumskih cesta i obrnuto minimalna izdvajanja za šumske ceste utječu na udaljenosti privlačenja i troškove.

Kod određivanja srednje udaljenosti privlačenja Pičman (1993) koristi digitalne modele terena i primjenjuje osobna računala. Autor pritom koristi metode koje su prethodno koristili i usavršili mnogi autori, a između svih ovdje ćemo spomenuti radove Shibe & Löfflera (1990), Sessionsa (1992), Dürstena (1992) i drugih.

Ako pretpostavimo da je srednja udaljenost privlačenja neke šumske površine ona udaljenost koja povezuje težište površine s jednom od šumskih prometnica (šumska cesta, traktorska vlaka), onda je određivanje

težišta jedan od najbitnijih elemenata za postizanje najveće točnosti. Osnovna pretpostavka ove tvrdnje leži u tome što smatramo da se optimalno gospodarenje nekom šumskom površinom s obzirom na otvaranje postiže kod optimalne otvorenosti šuma. Ako se privlačenje obavlja na nategnutom terenu onda se kod obračuna srednjih udaljenosti mora odrediti tzv. korekcijski čimbenik, odnosno srednji nagib terena za svaku pojedinu površinu (odjel ili odsjek).

### 2.3. Digitalni model terena

Brzim razvojem elektronike digitalni model terena isto kao i informacijski sustav koji sadrži i obrađuje zemljopisne podatke (GIS) postaju sve dostupniji i prisutniji u šumarskoj znanosti i praksi. To omogućava automatsko povezivanje sa mrežom odnosno bazom podataka, pa se stoga dosadašnji mukotrpni ručni rad u potpunosti može izbjegći. *Digitalni model terena* (čija kratica na engleskom jeziku glasi DTM — Digital terrain model) prema Dürrsteini (1992) predstavlja zapravo topografski prikaz terena izrađen u obliku mreže obročanih četverokuta, kod kojeg svaka točka mreže predstavlja koordinate terena (x, y, z). Ovakav model moguće je prema austrijskoj tvrtki TDV (1993) izraditi i pomoću mreže trokuta poznatih koordinata (x, y, z).

Prema Fritzsch & Pfeffnersteinu (1992) postoje tri osnovna načina transformacije osnovnih podataka u određen kvalitetan prikaz digitalnog modela terena:

\* nepravilna mreža trokuta,

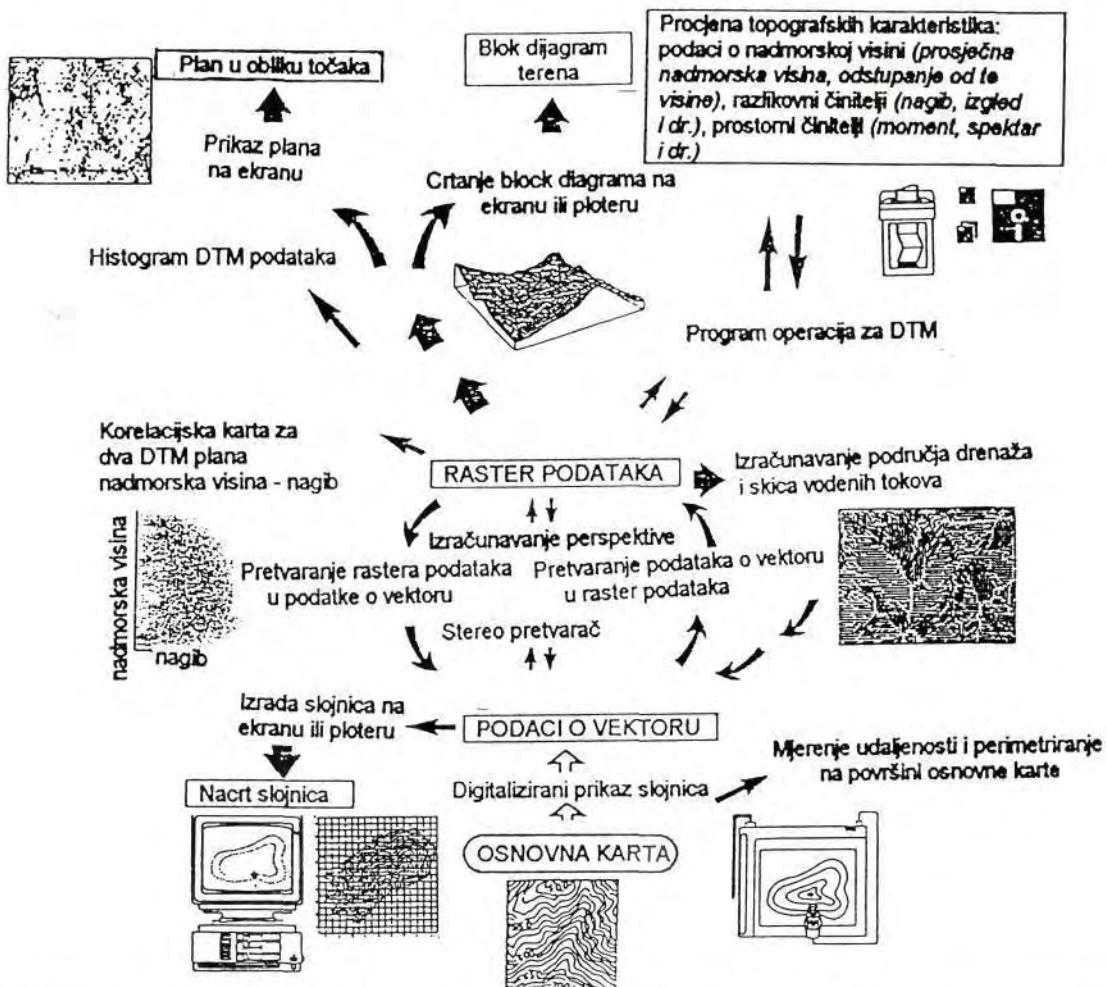
\* pravilna mreža,

\* istovremeno korištenje pravilne i nepravilne mreže.

Detaljno objašnjenje pojedinih načina izrade i prikazivanje daje u svom radu Kušan (1994).

Osobnim se računalom može izraditi mreža točaka tako da mu se da skup pravila koja točno određuju npr. maksimalni uspon koji transportno vozilo može savladati. S druge strane u takvim digitalnim modelima terena mogu se označiti čimbenici okoliša, kao npr. nesigurne padine koje se moraju izbjegavati, vodene površine i sl. Da bi cijelokupan sustav mogao u potpunosti izvršiti svoj zadatak u ovakve modele terena mogu se ugraditi troškovne funkcije, kako bi se izračunali fiksni i varijabilni troškovi. U svakoj točki digitalnog modela terena uspostavlja se veza sa susjednom točkom mreže i na taj se način postiže jednakomjerno djelovanje po cijeloj površini, što daje željenu kakvoću prikaza.

Pičman (1993) kod određivanja ekonomske opravdanosti izgradnje šumskih prometnica koristi digitalne modele terena cijele gospodarske jedinice »Bistranska gora«, gdje za odjele 5 i 19 3D model terena.



Slika 3. Prikaz nastajanja digitalnog modela terena i obrade podataka TERDES programa, S h i b a & L ö f f l e r (1990)  
Fig. 3. Presentation of an Attempted Digital Model for Terrain and Data Processing, TERDES Programme Shiba and Loffler (1990)

Proučavajući problematiku izgradnje šumskih prometnica promatramo između ostalog i kretanje otvorenosti šuma određenog šumskog područja ili gospodarske jedinice. Pri tome uvijek polazimo od tvrdnje da je sječiva količina drva jednakomjerno raspoređena na cje-lokupnoj površini odjela ili odsjeka. U ovom je radu kao najmanja šumska površina (jedinica) poslužio je odjel s odsjecima određene površine izražene u (ha).

Cijela problematika određivanja srednje udaljenosti privlačenja u ovom se radu odnosi na područje brdskih (prigorskih) šuma u kojima su odjeli nepravilnog oblika, različitih površina odsjeka, različitog nagiba terena (inklinacija), različite geološke podloge i ostalog. Određivanje točnog položaja težišta takvih odjela predstavlja zapravo problematiku koja će se u ovom radu izučavati.

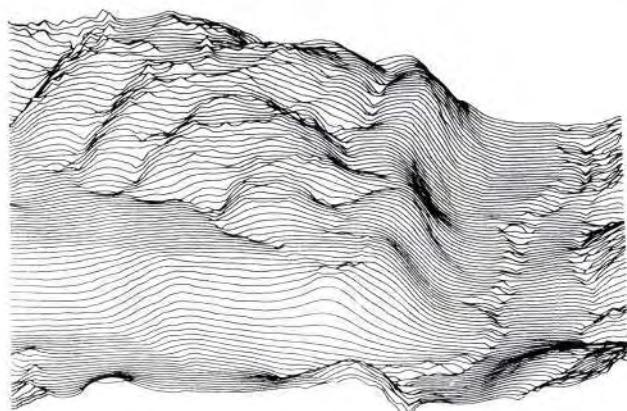
Kako smo naveli jednoličan raspored sječive drvne mase po površini odjela određuje u ovom slučaju težište sječive površine i biti će isto kod težišta određenog odsjeka. U svojim radovima Knežević, Pićman & Jakovac (1991) određuju optimalnu gustoću traktor-

skih vlaka u odjelu u kojem je točno određen položaj svakog stabla predviđenog za sječu, a kasnije je praećeno kretanje svakog trupca koji se privlačio po slobodnoj šumskoj površini ili tzv. zajedničkim linijama privlačenja.

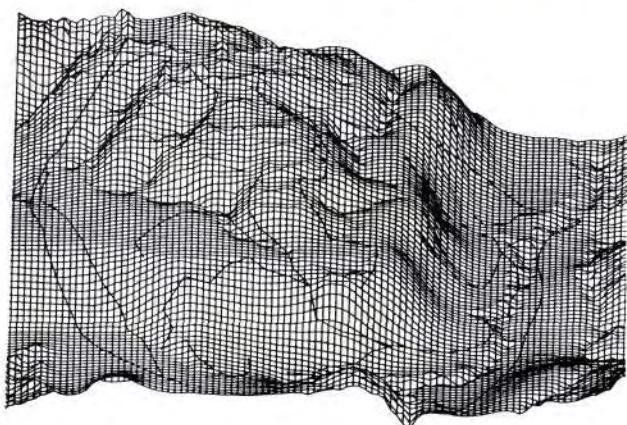
Raspored sječina (sječivog drva) na određenom predjelu odnosno odjelu predviđena je Osnovnom gospodarenju gospodarske jedinice. Kod odjela koji se sastoji od nekoliko odsjeka ovakvo određivanje težišta klasičnim načinom predstavlja vrlo veliki problem. Točnost izrade zasniva se na nizu kako smo ranije naveli subjektivnih odnosa. Sve mogućnosti koje se mogu pojaviti pri rješavanju ovog problema u ovom se radu neće obradivati, dok će se najveća pozornost pokloniti onom dijelu istraživanja koje se odnosi na stvarno stanje i određene šumske prilike.

Kod određivanja otvorenosti šuma bilo mrežom šumskih cesta (primarna otvorenost) ili mrežom traktorskih vlaka (sekundarna otvorenost) možemo slobodno reći da se određuju tri veličine:

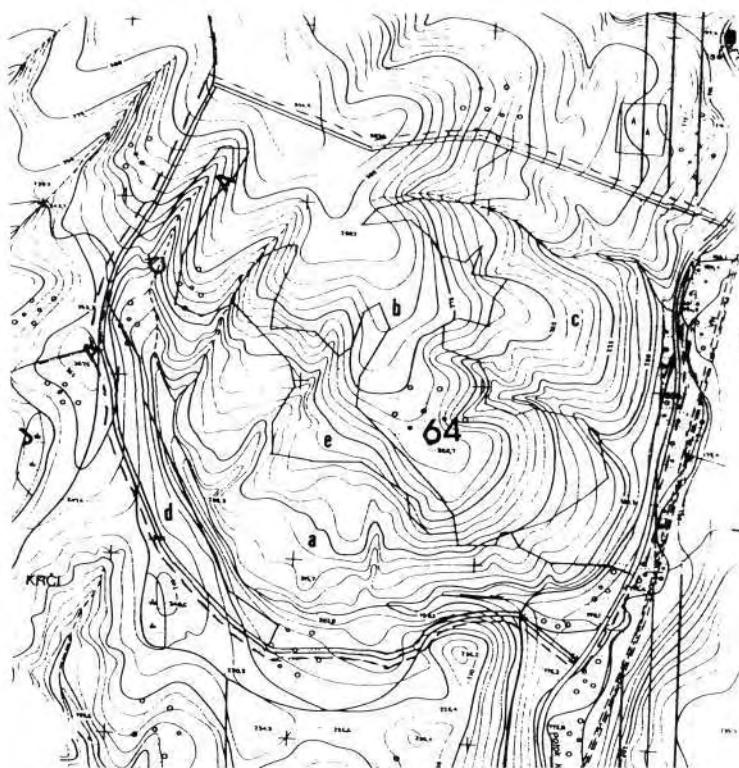
2D model



3D model



*Slika 4. Odjel 64 izrađen u 3D i 2D modelu*  
Fig. 4. Compartment 64 worked Out in a 3-D and 2-D Model



*Slika 5. Odjel 64 s rasporedom odsjeka u mjerilu 1:10 000 prema šumsko-gospodarskoj karti*  
Fig. 5. Compartment 64 with Lay-out of Sub-Compartments to the Scale 1:10,00 According to the Forest-Management Map

- sadašnja otvorenost (odjela ili cijele gospodarske jedinice),
- otvorenost dobivena na osnovi planirane izgrad-

- nje šumskih prometnika u vremenskom trajanju neke gospodarske osnove,
- optimalna otvorenost.

### 3. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Za određivanje težišta potrebnih za izračunavanje srednje udaljenosti privlačenja odabранo je područje Moslavačke gore koje je karakterizirano mnogim vodotocima i orografskim elementima. Istraživanje je prove-

deno u gospodarskoj jedinici »Južna Garjevica« i u njoj je odabran i obrađen odjel 64. Površina odjela iznosi 48,38 ha i podijeljena je na odsjeke: a, b, c, d, e.

Površina odjela prema Osnovi gospodarenja  
Compartment Area According to Management Basis

Tablica — Table I.

ODSJEK	POVRŠINA	NAGIB TERENA	UDALJENOST	DRVNA MASA	GODIŠNJI TEČAJNI PRIRAST	DESETGODIŠNJI ETAT
					ha	(°)
a	14,43	45	400	1000	3,23	1226
b	13,89	45	450	3202	9,53	431
c	15,22	30	200	2999	9,50	517
d	1,92	45	400	653	8,55	96
e	2,92	60	300	642	14,07	108
UKUPNO	48,38		350	8496		2378

Napomena: Podaci korišteni pri izradi ove tablice uzeti su iz Osnove gospodarenja za gospodarsku jedinicu »Južna Garjevica« u razdoblju 1986 — 1995.

Površina ove gospodarske jedinice prostire se južnim obroncima planine Garjevica, koja predstavlja središnje uzvišenje Moslavine. Gospodarska jedinica omeđena sa četiri rijeke zapad (Zelina), sjever (Česma), istok (ilova) i jug (Sava). Moslavačka gora — »Garjevica« u sednjem je vijeku nazvana i »Zaprta gora« bila je podijeljena među više plemenskih župa koje postepeno prelaze u posjede plemičkih obitelji.

Na temelju Zakona o segregaciji iz 1875. dio vlaselinskih šuma prelazi u vlasništvo općina bivših kmetova, kako bi oni mogli na vrijeme namiriti svoje potrebe za drvom. Prva uređivanja šuma za dijelove područja »Južna Garjevice« izrađena su u tzv. »francuski posjed« 1925., a prva cijelovita Osnova gospodarenja za ovu jedinicu izrađena je za razdoblje 1951 — 1970. g.

Kako smo naveli gospodarska se jedinica pruža južnim obroncima Moslavačke planine »Garjevica« nadmorske visine 125—488 m. središnji dio gorja izgrađen je iz paleozojskih granita i gnajsa zrnate građe. Utjecajem različitih čimbenika (podloga, biljni pokrov i dr.) nalazimo sljedeće tipove tla: distrični silikatni koluvij, euteričko smeđe tlo, distrično smeđe tlo, srednje paleozolsko tlo i pseudoglej.

Biljne zajednice (prema Osnovi gospodarenja) na cijelom području g.j. podijeljene su u sljedeće:

a — šuma kitnjaka i običnog graba (Quercus carpinetum illyricum) i podvrsta šuma hrasta kitnjaka s grabom i bukvom (Quercus carpinetu illyricum var. Fagus sylvatica),

b — šuma kitnjaka s bekicom (Luzulo - Quercetum petraeae),

c — šuma crne johe (Carici bryoides - Alnetum).

Nadmorskim visinama iznad 250 m prevladavaju bukove šume sveze Fagetum illyricum i to na dubljem svježijim tlima zajednice Asperula - Fagetum, a na plitkim tlima strmih strana i na kiselim podlogama Blechnum - Fagetum i Luzula-Fagetum.

Na cijelom području gospodarske jedinice prema istraživanjima Šumarskog instituta iz Jastrebarskog (Osnova gospodarenja) postoje sljedeći ekološko-gospodarski tipovi: II-D-10, II-D-20, II-E-10, II-E-11, II-E-30.

Na osnovi podjele gospodarske jedinice na uređajne razrede na području istraživanja 64 odjela imamo sljedeće uređajne razrede:

64 a - panjača bagrema

64 b - hrast kitnjak

64 c - hrast s bukvom

64 d - bukva s hrastom

65 e - bukva s kitnjakom

#### 4. CILJ ISTRAŽIVANJA

Provedena istraživanja imaju za cilj da omoguće odbir najtočnije inačice određivanja težišta kao osnovnog elementa za točno određivanje srednje udaljenosti privlačenja. Postavljanje mreže elementarnih površina kvadratnog oblika veličine 1 ha na terenu predstavlja vrlo veliki problem. Postaviti ovakvu mrežu i odrediti težište svake površine, a zatim udaljenost privlačenja od težišta do vlake, dat će upravo onu srednju udaljenost koja se najviše približava stvarnoj — terenskoj.

Kao cilj istraživanja postavljeno je određivanje točnosti podataka na kartama (šumsko-gospodarskoj i topografskoj). Zbog nemogućnosti korištenja točnijih podataka korištene su karte u mjerilu 1:5000 s ekvidistancom 5 m s time da su granice odsjeka i odjela preslikane iz šumskoggospodartske istog mjerila. Kao osnovna geodetska podloga poslužile su najnovije državne karte izrađene 1990. godine.

Dakle, iz svega navedenog vidimo da je cilj istraživanja odrediti najpovoljniji i najtočniji položaj težišta odsjeka, kako bi se mogla na osnovu toga dobiti optimalna srednja udaljenost rada. Prema opisu područja istraživanja vidljiva je razlika u nagibu terena tzv. inklinaciji (od 30 — 60°). Upravo taj poprečan nagib terena ima izravnu vezu s uzdužnim nagibom šumskih cesta (Pićman, 1993).

Prema Djetz et al. (1984) određivanja svih elemenata potrebnih za određivanje otvaranja može se provesti primjenom računala, što predstavlja jedan potpuno novi pristup izučavanju ove problematike.

Određivanje srednje udaljenosti privlačenja u ovom radu obrađena je primjenom osobnog računala, a kao usporedba poslužili smo se podacima o srednjoj udaljenosti privlačenja prema važećoj Osnovi gospodarenja a ona iznosi:

$$\begin{aligned} 64 \text{ a} &= 400 \text{ m} \\ 64 \text{ b} &= 450 \text{ m} \\ 64 \text{ c} &= 200 \text{ m} \\ 64 \text{ d} &= 400 \text{ m} \\ 64 \text{ e} &= 300 \text{ m} \end{aligned}$$

Uvezši u obzir nagib terena, navedene udaljenosti privlačenja su u svakom slučaju prevelike. Prema mnogim autorima i provedenim istraživanjima (S a b a d i 1992) optimalna udaljenost između dvije vlake iznosi oko 100 — 200 m, što između ostalog ovisi i o duljini užeta na vitlu.

Srednja udaljnost privlačenja po terenu ovisi o razmaku puteva i gustoći prometnica određene mreže šumskih prometnica.

Prema S e v e r u & K n e ž e v i č u (1992) pod srednjom udaljenosti privlačenja drva podrazumijeva se ona vrednovana udaljenost na kojoj bi se posjećeno drvo s jedne sjećine trebalo micati. To treba nastupiti onda kada su troškovi privlačenja jednak troškovima kada bi isto drvo privlačili s raznih mesta u sjećini do privremenog stovarišta.

#### 5. M E T O D A R A D A

Kako je naprijed navedeno ovaj rad ima za cilj odrediti najtočniji položaj težišta šumskih površina kao jednog od osnovnih elemenata prijeko potrebnih za točnost određivanja i izračunavanja optimalne otvorenosti šuma. Obrada podataka i izrada svih karata izvršena je na osobnom računalu uz primjenu tzv. periferne jedinice digitalizatora uz primjenu AutoCad 12 R programa. Sva obrada snimljenih podataka digitalnih karata izvršena je u ArcInfo programu.

Kao osnovnu metodu rada odabrali smo centralno (središnje) privlačenje kod kojeg je potrebno odrediti težište pojedinog dijela odjela ili odsjeka. Planiranje i projektiranje mreže traktorskih vlaka izvršeno je na šumsko-gospodarskoj karti u mjerilu 1:5000, zatim je izvršeno određivanje težišta klasičnim načinom, a na osnovi toga izračunate su srednje udaljenosti privlačenja. Kao novina primjenjeni su DTM i pomoću njih su izračunate srednje udaljenosti privlačenja. Obzirom na

razvedenost vodenih tokova i konfiguracije terena projektirane su mreže traktorskih vlaka čije su nul linije trasa različitog nagiba (12,5%, 15%, 17,5% i 20%). Ovi nagibi su odabrani zbog mogućnosti praćenja ukupnih duljina vlaka po odsjecima i za cijeli odjel, a time smo ujedno proveli usporedbu otvorenosti odjela dobivenu prema ovim nagibima. Manji nagib nul linije dao je preveliku šumsku površinu pod vlakama (više od 5%) što smatramo vrlo neekonomičnim. Povećanjem površine traktorskih vlaka »uništava« se šumsko tlo i smanjuje se njegova proizvodnost.

Projektiranje traktorskih vlaka izvršeno je koristeći se tzv. indirektnom metodom polaganja nul linija. Ova se metoda rada zasniva na planiranju i projektiranju budućih trasa šumskih prometnica na odgovarajućim šumskogospodarskim ili nekim drugim kartama s učrtanim slojnicama. Planirana mreža traktorskih vlaka povezuje se s točkama poznatih koordinata što omo-

gućeće lakše rekognosciranje terena i točnije postavljanje projektirane mreže. Pri ovoj metodi rada određuje nul linija se određuje primjenom tzv. koraka šestara, prema formuli:

$$k = \frac{100 \cdot e}{n \cdot M}$$

U cilju što točnijeg određivanja zadanih elemenata izrađene su četiri inačice mreže traktorskih vlaka odgovarajućeg projektiranog nagiba (12,5 — 15,0 — 17,5 i 20,0%). Ukupne duljine traktorskih vlaka projektirane na Osnovnoj

(Tumač znakova):   
 k = korak šestara  
 e = ekvidistanca  
 n = nagib nul linije  
 M = mjerilo karte

k = divider span  
 n = zero line inclination,  
 M = map scale

državnoj karti, izmjerene klasičnim načinom, kretale su se u granicama od 5129 do 5226 m što je prikazano u tablici 2. točnosti očitanja i izmjere veličina kod određivanja klasičnim načinom uzeta je na 1,0 m.

#### *Ukupne duljine projektiranih traktorskih vlaka u odjelu 64 obrađene klasičnim načinom*

Total Lengths of designed tractor skidding roads in Compartment 64 Worked Out by a Classical Method

Tablica — Table 2.

ODSJEK	PROJEKTIRANI NAGIB TRAKTORSKIH VLAKA			
	12,5%	15,0%	17,5%	20,0%
	UKUPNE DULJINE TRAKTORSKIH VLAKA (m)			
a	1540	1616	1488	1886
b	1545	1566	1511	1609
c	1315	1470	1499	1165
d	170	135	160	103
e	590	439	521	436
UKUPNO	5160	5226	5129	5199

#### *Ukupne duljine projektiranih traktorskih vlaka u odjelu 64 obrađene primjenom osobnog računala*

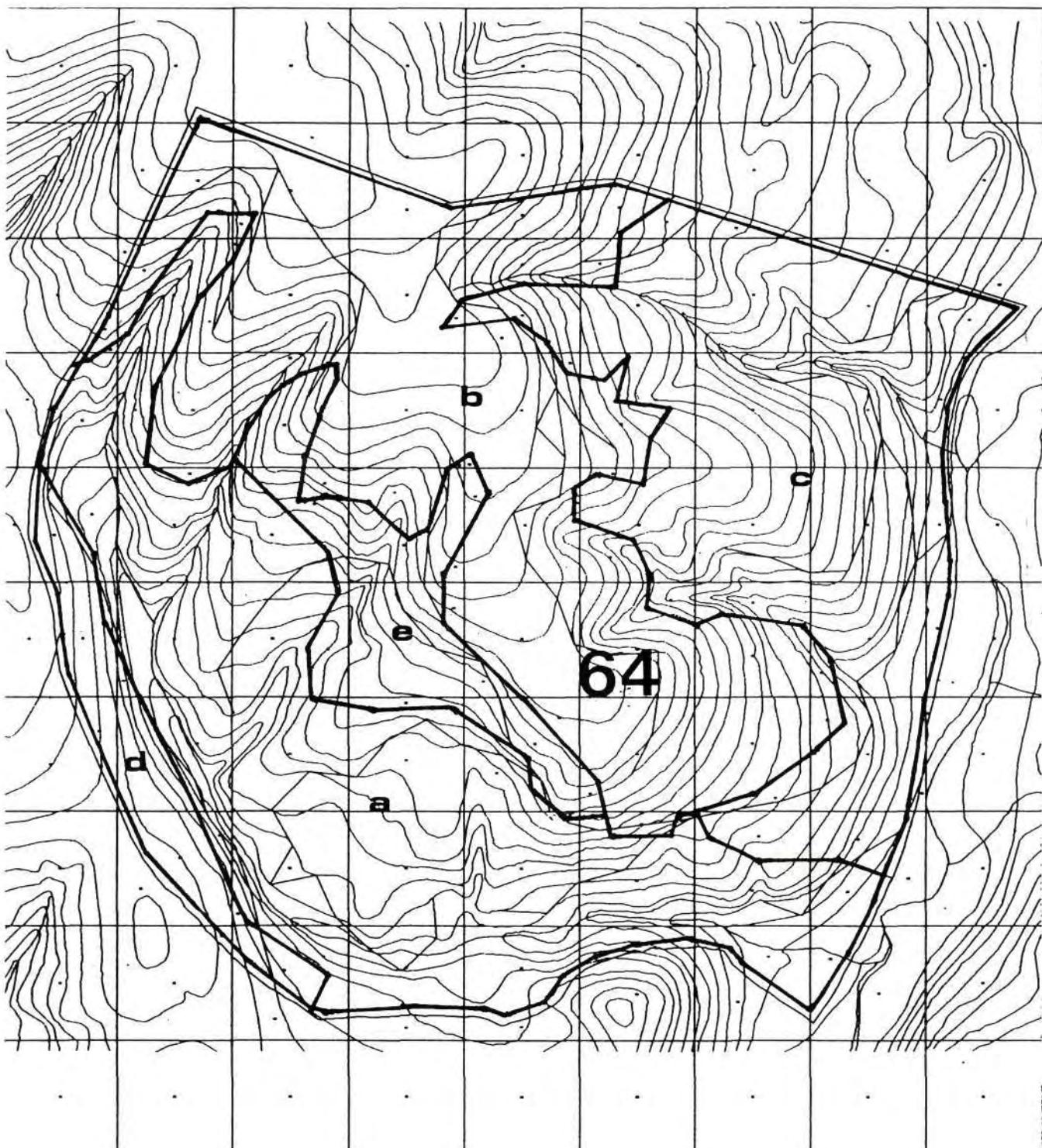
Total Lengths of designed tractor skidding roads in Compartment 64 Worked Out by of Personal Computer

Tablica — Table 3.

ODSJEK	PROJEKTIRANI NAGIB TRAKTORSKIH VLAKA			
	12,5%	15,0%	17,5%	20,0%
	UKUPNE DULJINE TRAKTORSKIH VLAKA (m)			
a	1509.76	1623.60	1509.11	1915.00
b	1343.45	1493.28	1501.26	1643.30
c	1237.67	1400.02	1435.64	1216.93
d	169.96	144.57	114.92	102.59
e	534.77	441.47	534.20	408.89
UKUPNO	479.61	5103.03	5095.13	5286.71

U tablici 3 prikazani su podaci o duljinama traktorskih vlaka različitog nagiba, uz primjenu DMT te su sve udaljenosti određene na dvije decimalne (teoretska točnost je 8 decimala). Ukupne udaljenosti traktorskih vlaka izmjerene na ovakav način kretale su se u granicama od 4795,61 do 5286,71 m.

Šumsko-gospodarska karta poslužila je kao model za izradu digitalizirane karte prikazane na slici 6, koja je poslužila kao osnova za sve izvršene izmjere, postavljanje elementarnih površina, određivanje težišta i ostalog.

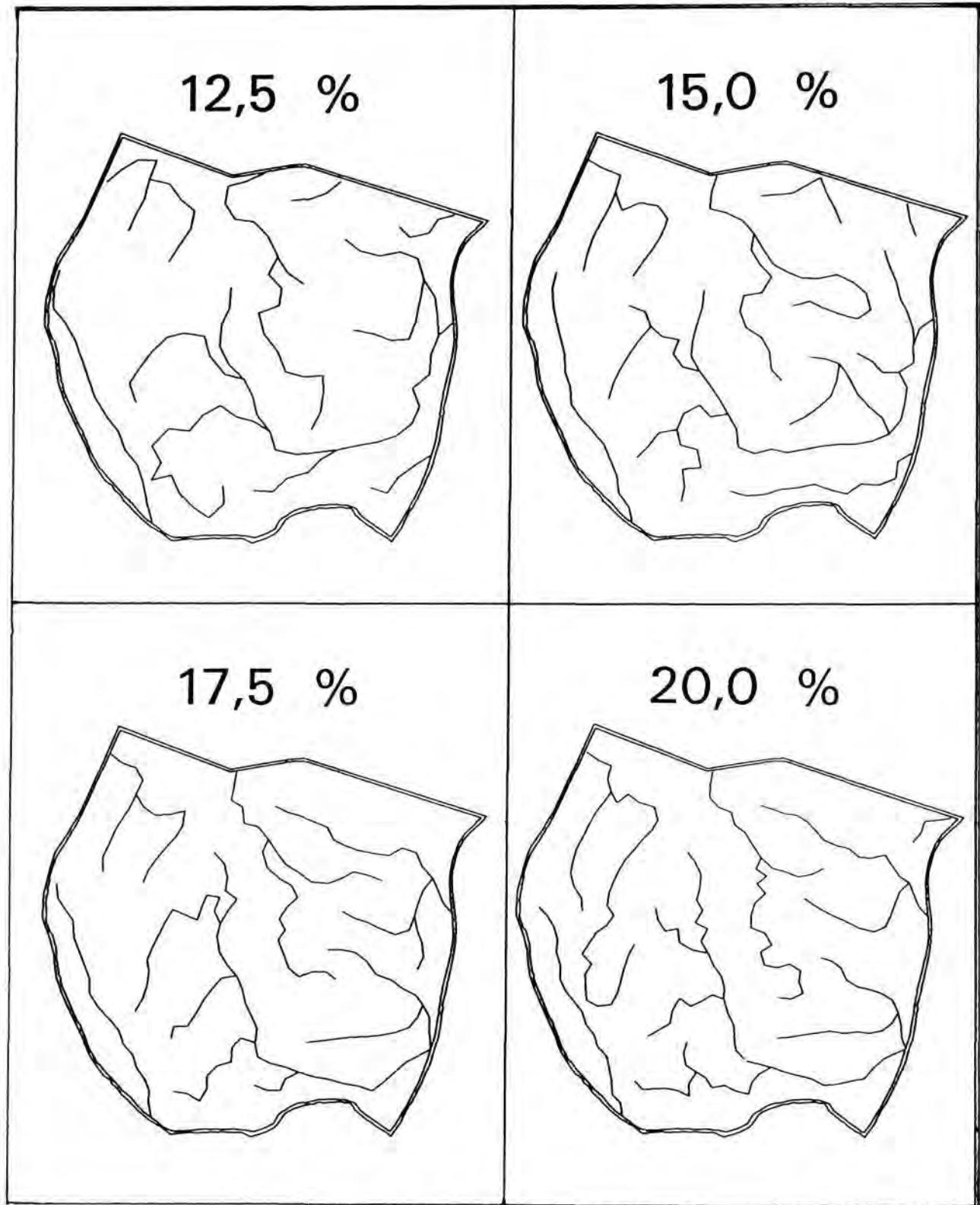


Slika 6. Digitalizirana šumsko-gospodarska karta za odjel 64  
Fig. 6. Digitized Forest-Management Map for Compartment 64

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Sam način rada odnosno metoda rada objašnjena je u petom poglavlju, tako da su svi rezultati istraživanja dobiveni iz digitalnog modela terena odjela 64 u kojem

su ucrtane inačice otvaranja traktorskim vlakama različitog uzdužnog nagiba.



*Slika 7. Mreža traktorskih vlaka u odjelu 64 izrađena za četiri različitog uzdužnog nagiba  
 Fig. 7. Network of Tractor Skidding Roads in Compartment 64, Worked Out for Four Different Longitudinal Inclinations*

Iz podataka prikazanim u tablici 4 u kojoj su obradene udaljenosti privlačenja dobivene na osnovi projektiranih traktorskih vlaka vidimo da prostorni

raspored traktorskih vlaka u inačici s uzdužnim nagibom od 17,5% i tablični rezultati daju optimalno rješenje.

Prikaz ukupne duljine traktorskih vlaka, gustoće vlaka, srednje duljine privlačenja za projektirane inačice  
Presentation of the Total Length of the tractor Dragging Road, Density of the Dragging Road, Medium Length  
of Dragging for Projected Variants

Tablica — Table 4.

ODJEL (ODSJEK)	POVRŠINA	DULJINA VLAKA	GUSTOĆA TRAKTORSKIH VLAKA	SREDNJA DULJINA PRIVLAČENJA DO VLAKE	SREDNJA DULJINA PRIVLAČENJA PO VLAKAMA
				ha	m
(1) NAGIB TRAKTORSKIH VLAKA 12,5%					
64 a	15,69	1509,76	96,22	48,25	535,60
64 b	15,94	1343,45	84,82	55,93	375,84
64 c	12,98	1237,67	95,352	38,01	212,86
64 d	2,46	169,96	69,08	28,01	118,82
64 e	3,42	534,77	159,00	58,71	690,95
UKUPNO	50,49	4795,61	94,98	45,78	385,67
(2) NAGIB TRAKTORSKIH VLAKA 15,0%					
64 a	15,69	1623,69	103,49	48,15	514,01
64 b	15,94	1493,28	93,68	44,70	329,13
64 c	12,98	1400,02	107,86	23,83	212,11
64 d	2,46	144,57	58,77	31,21	112,18
64 e	3,42	441,47	129,08	26,42	718,61
UKUPNO	50,49	5103,03	101,07	34,86	377,21
(3) NAGIB TRAKTORSKIH VLAKA 17,5%					
64 a	15,69	15,09,11	96,18	45,40	397,95
64 b	15,94	1501,26	94,18	42,24	288,53
64 c	12,98	1435,64	110,60	24,59	168,32
64 d	2,46	114,92	46,71	27,74	47,47
64 e	3,42	534,20	156,20	60,75	595,52
UKUPNO	50,49	4795,61	94,98	45,78	385,67
(4) NAGIB TRAKTORSKIH VLAKA 20,0%					
64 a	15,69	1915,00	122,05	31,32	424,12
64 b	15,94	1643,30	103,09	42,13	287,78
64 c	12,98	1216,93	93,75	29,67	156,87
64 d	2,46	102,59	41,70	29,04	50,36
64 e	3,42	408,89	119,56	68,63	573,75
UKUPNO	50,49	5286,71	104,71	40,16	298,58

To znači da projektiranje traktorske vlake svojim položajem odnosno rasporedom najpovoljnije pokrivaju šumsku površinu. S druge strne vidljivo je da su udaljenosti privlačenja kod 17,5% u odnosu na 20,0% neznatno manje, što nam daje za pravo zaključiti da je ova (III) inačica najpovoljnija. Kada promatramo optimalne udaljenosti privlačenja iz Osnove gospodarenja gdje srednja udaljenost privlačenja iznosi 350 m, vidi-

mo da srednja duljina privlačenja po vlakama iznosi 299,56 m (300 m).

Određivanje težišta odjela i odsjeka u ovom samo radu radili metodom najmanjih elementarnih površina kvadratnog oblika i površine 1 ha. Koristeći osobno računalo u mogućnosti smo odrediti težište svake pa i najmanje površine s koje će se drvo privlačiti do vlake i isto tako po vlaci. Simuliranjem terenskih prilika

koristeći se DTM približava nas stvarnom stanju na terenu, te je prenošenje projektiranih veličina s karte na teren jednostavnije i lakše u odnosu na dosadašnji rad.

Jedan od pokazatelja dobre položenosti i veličine odnosno duljine traktorskih vlaka predstavlja i površina

šumskog proizvodnog tla koje se nalazi pod vlakama. Kako traktorske vlake predstavljaju sekundarnu mrežu šumskih prometnica te one nisu trajni objekti, ova će se površina šumskog tla pod traktorskim vlakama tijekom idućeg razdoblja polagano smanjivati.

*Površina šumskog proizvodnog zemljišta pod vlakama*  
Area of forest Productive Land Under Skidding Roads

Tablica 5.

UZDUŽNI NAGIB TRAKTORSKIH VLAKA	UKUPNA DULJINA TRAKTORSKIH VLAKA	POVRŠINA ŠUMSKOG ZEMLJIŠTA POD TRAKTORSKIM VLAKAMA
%	m	%
12,5	4795,61	3,32
15,0	5103,03	3,54
17,5	5095,13	3,53
20,0	5288,71	3,67

Mreža projektiranih traktorskih vlaka sa 17,5% nagiba daja je u ovсим istraživanjima srednju duljinu privlačenja do vlake u iznosu od 40,14 m što je za ove terenske prilike izvrstan rezultat. To isto možemo reći

i za gustoću traktorskih vlaka koja se kreće u granicama od 94,98 do 104,71 m/ha, dok za odabranu inačicu iznosi 100,91 m/ha.

## 7. Z A K L J U Č A K

Izrada ovoga rada imala je za cilj da se ukaže na vrlo velike mogućnosti primjene osobnih računala u svrhu određivanja srednjih udaljenosti privlačenja, a time i na iznalaženju optimalnih rješenja kod otvaranja šumskih površina. Korištenjem digitalnih modela terena omogućeno je da se težište svake i najmanje šumske površine približi stvarnom stanju. Pravilno položena mreža traktorskih vlaka za inačicu od 17,5% omogućila je optimalnu pokrivenost šumske površine 3,53% zauzetog proizvodnog šumskog tla.

Srednja udaljenost privlačenja od 299,56 m (300 m) je u odnosu na plansku kraća za 50 m, a ukupna duljina

svih traktorskih vlaka u ovoj inačici iznosi 5095,13 m. Ako promatramo rezultate dobivene za 20,0% nagiba vidimo da je ukupna duljina traktorskih vlaka 5286,71 m a srednja udaljenost privlačenja 298,58 m. Ovi rezultati upućuju na zaključak da se optimalna otvorenost traktorskim vlakama za istraživani objekt dobiva kod nagiba od 17,5%.

Smatramo da ovakva obrada podataka dobivena na osnovi digitalnih modela terena može dati točniji i pravilniji prostorni raspored, a time i točnije i jednostavnije određivanje optimalne otvorenosti šuma.

## 8. L I T E R A T U R A

- Arnautović, R., (1975): Određivanje srednje duljine privlačenja, Narodni šumar 4-6, Sarajevo, s. 137-151.
- Dietz, P., W. Klinge, & H. Löffler, (1984): Walderschließung, eine Lehrbuch für Studium und Praxis unter besonderer Berücksichtigung des Waldwegebaus, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, s. 1-196.
- Dürrstein, H., (1992): Detailed road planning using microcomputers, Proceedings IUFR Workshop on Computer Supported Planning of Roads and harvesting, Feldafing, Germany, p. 57-66.
- Fritsch, D., & A. Pfannenstein, (1992): conceptual Models for Efficient DTM Integration into GIS; Conference Proceedings, EGIS'92, Munich, Vol. 1:702-710.

- Jelević, V., (1971): Planiranje i određivanje gustoće mreže šumskih puteva, Simpozij »Šumarstvo i prerada i njihov značaj za razvoj nerazvijenih područja, Sarajevo
- Jurik, L., a kolektiv (1984): Lesné cesty, Priroda, Bratislava, ČSSR.
- Knežević, I., (1980): Utjecaj strukture sastojine na optimalnu gustoću mreže šumskih prometnica u prebornim šumama Gorskog kotara, Mehanizacija šumarstva 5, 3-4, Zagreb, s. 107-122.
- Knežević, I., (1990): Utjecaj gospodarenja i vrste sječe na ekonomičan raspored šumskih prometnica u prebornim šumama, disertacija, Šumarski fakultet, Zagreb, s. 1-199.

- Knežević, I., D. Pićman & H. Jakovac, (1991): Utjecaj načina gospodarenja na optimalnu gustoću šumske prometnice u prebornim šumama Gorskog kotara, Mehanizacija šumarstva 16, 1.4, Zagreb, s. 16-19.
- Knežević, I., D. Pićman & H. Jakovac, (1991): Neravnomjernost intenziteta sjeće odjela - čimbenik pri utvrđivanju srednje udaljenosti privlačenja u prebornim šumama Gorskog kotara, Mehanizacija šumarstva 16, 1-4, Zagreb, s. 20-24.
- Knežević, I., & S. Ševar, (1992): Računalom podržano određivanje optimalne gustoće traktorskih vlaka pri stalnoj gustoći kamionskih cesta, Mehanizacija šumarstva 17, 3-4, Zagreb, s. 41-51.
- Kušan, V., (1994): digitalni model terena i njegova primjena, Zbornik referata sa seminara za geodetske i šumarske stručnjake zaposlene u J. P. Hrvatske šume, Zagreb, s. 63-80.
- Lović, N., (1964): Određivanje srednje duljine prijenosa kod centralnog privlačenja pomoću težišta, Šumarski list 11-12, Zagreb, s. 496-506.
- Lović, N., (1976): Mogućnost primjene centralnog izvlačenja kod planiranja i projektiranja šumskih transportnih sustava, Disertacija, Šumarski fakultet, Zagreb, s. 1-200.
- Mihalčić, B., (1970): Mehanizovani utovar i istovar drveta, Sarajevo.
- Nikolić, S., (1972): Teorijska osnova ustanavljanja optimalne gustine mreže šumskih komunikacija, Šumarstvo, 5-6, Beograd.
- Pićman, D., (1993): Utjecaj konfiguracije terena i hidrografskih prilika na ekonomsku opravdanost izgradnje optimalne mreže šumske prometnice, disertacija, Šumarski fakultet Zagreb, s. 1-117.
- Sabadi, R., (1992): Ekonomika šumarstva, skripta, Školska knjiga, Zagreb, s. 197-225.
- Seison, J., (1992): Using network analysis for roads and harvest planning, Proceedings IUFRO Workshop on Computer Supported Planning of Roads and Harvesting, Feldafing, Germany, p. 36-41.
- Sever, S., & I. Knežević, (1992): Computer-aided determination of optimal forest road density in mountainous areas, Proceedings IUFRO Workshop on Computer Supported Planning of Roads and Harvesting, Feldafing, Germany, p. 13-25.
- Shibata, M., & H. D. Loeffler, (1990): computer Application for Environmental Impact Evaluation in teh Opening-up Planning process, Proceedings XIX IUFRO World Congress, montreal, Canada, p. 214-225.

**SUMMARY:** The main problem studied in this paper was the accuracy of determination of forest area centres by the application of known methods and by means of a personal computer. Determination of medium dragging distances represents one of the factors needed to determine, as accurately as possible, the working cost for building a network of drag roads. In other words the accessibility of forests should be based on a correct regional design and planned network of forest drag roads with optimal density. In fact, by reducing to a minimum level the costs of dragging and transport, drag road construction and their maintenance, it is possible to reach an optimal solution for the problem of road accessibility. This paper describes one of the possible ways of determining the medium distances from the central dragging point by the application of a personal computer. The aim of the study was, for the realized orographic, hidrographic, stand characteristics and other properties of a particular forest land, to process one existing compartment (Compartment 64 of the Management Unit »Južna Garjevica«). Digital models of terrain were worked out on the terrain were worked out. On the basis of existing forest-management and topographic maps. By means of this digital model of maps. By means of this digital model of terrain the forest area was shown in 3-D, namely 2-D, projection and included the projected network of the tractor skidding roads of different longitudinal inclination. Projected variants of the skidding road: 12.5 - 15.0 - 17.5 and 20.0% take up 3.32 - 3.67% of the productive forest land area. The medium dragging distance, according to the Basis of Management, should be 350 m, while with this investigation we arrived at a value of 299.56 m as the most suitable, that is optimal variant of 17.5%. The density of skidding roads ranged between 94.98 up to 104.81 m/ha, and the optimal one was selected measuring 100.91 m/ha. With the application of a personal computer it is possible to fully simulate existing conditions in the field, reaching a high degree of accuracy, and in this way, during the data processing, existing situation in reality. The accuracy of work is unquestionable and consequently it can be concluded that further elaboration and usage of personal computers in the aforementioned field should be continued. Furthermore, it is expected that in the process of further practical application new simple, and even more accurate methods than these presented in this paper, will be realized.

## **TEŠKOĆE PRIRODNOG PODMLAĐIVANJA ŠUMA U MAĐARSKOJ**

Prof. Rezsö Solymos u Öesterreichische Forstzeitung (br. 6/94.) prikazao je problematiku prirodnog pomladivanja šuma u Mađarskoj. Udio prirodnog pomladivanja iznosi svega 10%, a prema mišljenju stručnjaka trebao bi iznositi 30%. Na pitanje što stoji na putu jačeg prirodnog pomladivanja odgovara:

- prevelik broj divljači;
- suša u proteklim osam godina s posljedicom smanjenja uroda sjemena, pa hrastov žir otpada prije dozrijevanja.

S punim urodom bukvice u Mađarskoj može se računati svake 15. godine, a svake osme do desete s djelomičnim urodom;

- podmladak strada od biotičkih i abiotičkih uzročnika.

U prirodnom podmatlaku bukove biljke napadaju lisne uši, a hrastove, kao i sjemenjake, brojne štetotičine. Štete nanose vjetar, snijeg i led, osobito ako stradaju zaštitna stabla te u slučaju ranijeg listanja od kasnog mraza stradaju i četverogodišnje biljke;

– negativan je i utjecaj mehanizacije kod sjeće sastojina i, iz ekonomskih razloga, skraćivanja podmladnog razdoblja.

Štete od izvoza mogle bi se smanjiti korišćenjem konja. S dužim podmladnim razdobljem rješili bi se mnogi problemi, a višekratno povisile genetske osobine sastojine;

– iskustva s prirodnim pomladivanjem još su nedovoljna te bi se trebali koristiti međunarodni susreti.

**O. Piškorić**

**J. I. Cooper  
VIRUS DISEASES OF TREES  
AND SHRUBS,  
Terrestrial Ecology, Oxford,  
1993, 224 pp.**

Nedavno se pojavilo drugo, znatno prošireno izdanje vrlo cijenjene i nadalje lijepe knjige o virusnim bolestima drveća i grmlja na engleskom jeziku, autora J. I. Coopera. U razdoblju od 14 godina, koliko je proteklo od prvog izdanja 1979. god. na 74 stranice znatno se napredovalo u istraživanjima virusa općenito kao i virusa drveća i grmlja, pa se ovo drugo izdanje 1993. pojavljuje na 224 stranice i donosi mnoštvo novih informacija o virusima ove skupine biljaka u koju su uključene ne samo šumske vrste već i ukrasne vrste grmlja i drveća.

Knjiga započinje prikazom virusa kao specifičnih patogena koji se razlikuju od svih ostalih patogena drveća i grmlja, nastavlja se kraćim osvrtom na suvremeni klasifikacijski sustav i s više detalja na novi taksonomski sustav. S posebnom pozornošću i logičnim slijedećim

dom prikazane su mogućnosti detekcije i identifikacije virusa suvremenim metodama, te najnovije informacije o svojstvima važnih virusa, simptomima kojima se oni očituju te o načinu širenja i štetama koje nanose. Odličan izbor fotografija u boji znatno pomaže prepoznavanju virusnih zaraza.

U ovom novom izdanju uključeni su i novootkriveni »virusima slični« patogeni. Knjiga završava općom ocjenom podataka u kontekstu epidemiologije, uključujući i razmatranja o drveću kao rezervoarima virusa za infekciju poljoprivrednih biljaka važnih u ljudskoj ishrani.

Knjiga sadrži sljedeća poglavila: Uvod, Nazivi virusa, Virusi i bolesti koje oni izazivaju, Opća svojstva virusa, Mechanizmi prirodnog širenja virusa, Serologija, Skupine virusa uzročnika

bolesti drvenastih trajnica, Zaštita, Virusima slični simptomi koji nisu povezani s virusima, Virusne bolesti u odnosu na rodove drveća i grmlja, Zaključci.

Ova vrijedna knjiga koristit će ne samo fitopatologima nego i dendroložima jer daje kompletну sliku o virusnim bolestima drveća i grmlja, metodu dijagnoze i strategiju u preventivu, te se može preporučiti i kao priručnik studij fitopatologije.

Cinjenica da se virusne bolesti drveća i grmlja sve više šire a štete koju nanose sve su uočljivije, potakla je neke europske države da uvedu stroge sanitарne mјere u kontroli dendroloških rasadnika kao i kontrolu pri uvozu sadnog materijala. Za našu zemlju u kojoj 35% površina pokrivaju šume ova će knjiga biti vrlo korisna i zanimljiva.

**Prof. dr. Ana Šatić**

## O ODABIRU OŠTEĆENIH STABALA I SANACIJI

### SELECTION OF DAMAGED TREES AND REMEDATION

Tomislav STARČEVIĆ\*

*SAŽETAK: Sve izražajnijim rastom broja oštećenih stabala naših naj-vrednijih vrsta drveća, rastu i dva problema koji prate pojavu propadanja šuma.*

*Prvi je problem nedovoljno stručna i odgovorna provedba kriterija za odabir oštećenih stabala, što onda rezultira vrlo velikim gubicima (do 40%) od potencijalne tržišne vrijednosti šumskih sortimenata.*

*Dруги је проблем паралелна provedba шумскогузгожних радова санације на површинама насталим сјечом оштећених stabala sa ciljem спријечавања деградације стобине, те осигуранаја производних и опекорисних функција шуме.*

*Aktivnost izrade dugoročnog programa санације измјенитиће приоритете унутар врста шумскогузгожних радова и промјенити политику улагања финансијских средстава унутар биолошке reproducције.*

*Ključније је: Odabir oštećenih stabala, stručна odgovornost, постиванje utvrđenih кriterија, план шумскогузгожних радова, санације, губици, промјена у расадничкој производњи; приоритети узгојних радова.*

#### UVOD

Istina o propadanju šuma odavno je prisutna u šumarstvu gotovo čitave zemaljske kugle.

U Hrvatskoj, opsežnija sušenja hrasta lužnjaka забиљежена su početkom ovog stoljeća. Već se tada znalo kako je promjena vodnog režima lužnjakovih sastojina zasigurno jedan od glavnih uzoraka njegova sušenja.

Sustavno praćenje propadanja šuma u Hrvatskoj организirano je 1987. g. Od tada svake godine po jedinstvenoj metodologiji Europske zajednice provodi se procjena oštećenih stabala.

U istom razdoblju (1987 - 1994. g.) obavljena su kod nas brojna istraživanja uzroka propadanja naših naj-vrednijih vrsta drveća (lužnjak, kitnjak, joha i bukva).

Kod bjelogorice највећи rast oštećenosti pokazuje hrast lužnjak, dok obična bukva pokazuje u prosjeku relativno visoku stabilnost s izrazito malim pogoršanjem stanja u posljednjih osam godina.

Po kriteriju značajne oštećenosti (stupnjevi 2+3+4) najugroženija vrsta drveća jest jela sa 65,4%, a odmah iza nje hrast lužnjak sa 42,5% te kitnjak s 38,6% oštećenosti.

Kod bukve značajno je oštećeno još uvijek »samo« 8% stabala.

Opće stanje šumskog drveća značajnije je pogrešno kod bjelogorice. Značajno oštećenih stabala bilo je 1987. g. 7,87%, dok je 1994. g. utvrđeno izrazito visokih 28,8% dakle 3,6 puta više.

Uz klimatske ekcese i promjenu kemijske klime, bilo je i jaču pojavu gljivičnih bolesti te štetnih insektata.

\*Tomislav Starčević, dipl. inž. šum., JP »HRVATSKE ŠUME« Vukotinovićeva 2, Zagreb

Kad se svemu tome dodaju opožarene površine, pa površine prvog dobnog razreda gdje je nužna intervencija zbog neuspjelih obnova i loše strukture mlađih sastojina, sigurno je da će se opseg šumskouzgojnih rado-

va sanacije biti veći od svih naših očekivanja i procjena. Što poduzima i kako reagira struka na ove pojave, razlogom je ovog javljanja.

## PROBLEMATIKA

Od samog početka ozbiljnije pojave sušenja stabala problem je koji je stalno prisutan; koji to kriteriji moraju biti zadovoljeni da bi stručnjak mogao donijeti presudu o tome da li će se određeno stablo odabrat za sjeću ili ne.

Činjenica je naime, da su skoro svi propisi koji reguliraju područje šumarstva opterećeni potrebom štićenja šume od šumara.

Ne zeleći se baviti polemikom o tome koliko je spomenuti strah opravdan ili ne, želio bih povući vrlo jasnu liniju razgraničenja između krajnosti u nestručnosti, nemoralu i neodgovornosti.

O tome, da li netko ne poštuje utvrđene kriterije, da li netko neodgovorno zlorabi mogućnost odabira stabala za sjeću brinut će, nadamo se, inspekcijska služba Ministarstva i Služba interne kontrole poduzeća. Bježeći od ozbiljnog, stručnog i moralnog zahvaćanja problema, nerjetko se komentari svode na dva pristupa.

Jedni će reći kako bi blaži kriterij za odabir oštećenih stabala odvukao struku u opasnost sjeće zdravih stabala, dok će drugi tvrditi kako isuviše izoštreni kriteriji za odluku o odabiru stabala za sjeću voditi upropastištu vrijednosti drvene mase i stvaranju nerazumnih gubitaka.

Problematika o kojoj je riječ, svakako nadrasta slobodu neargumentiranih rasprava i paušalnih ocjena.

Isključimo li iz rasprave ove krajnosti, a problemu pristupimo odgovorno, stručno i moralno, svi ćemo se naći na jednom stajalištu.

Odabirom oštećenih stabala za sjeću potrebno je uz suha stabala i ona jako oštećena (stupnjevi 3b i 4) odabrat i ona zelena stabala koja su iz zdravstvenih razloga u stanju brzoga propadanja (kukci, gljive, akutna trovanja) i to bez obzira na stupanj oštećenosti.

Takav odabir oštećenih stabala može obavljati samo diplomirani inženjer šumarstva čije iskustvo jamči potpuno poznavanje sastojine i stojbine.

Na taj način osigurati će se osim kvalitetne odluke u odabiru oštećenih stabala i odluka o planu šumskouzgojnih radova sanacije na dijelovima odsjeka.

U praksi, nažalost, nerjetko, odabir oštećenih stabala za sjeću rade nedovoljno stručni ljudi s malim iskustvom, pa se promatraju pojedinačna stabla a ne dijagnosticira se stanje sastojine.

Često, u uvjerenju da se manje griješi, odabir oštećenih stabala svodi se na suha stabla i vrlo mali broj onih stabala koja još imaju ponešto žutog lišća.

Ostaje tako značajan broj stabala čija bezizgledna stručna zdravstvena dijagnoza nije sporna, a njihov odabir ostavljamo za iduću godinu. Iduće godine njihova je vrijednost drastično smanjena zbog gubitaka na drvnoj masi (trula bjel) i deklasiranju oblovine uz vrlo jasan rast troškova sjeće i izrade te transporta.

Zbroj ovih gubitaka ide do 40% od potencijalne tržišne vrijednosti. Treba li sada ići u rečenicu reduciranja i potencijalne vrijednosti ukupne drvene mase oštećenih stabala pa onda ustanoviti da su nam sredstva biološke reprodukcije izdvojena od tako smanjene osnovice bitno smanjena, a upravo je tu srž problema; problema kontinuiranih šumskouzgojnih radova sa ciljem spriječavanja degradacije stojbine i osiguravanjem obnove na površinama nastalim sušenjem i propadanjem šuma. Zbog tako značajnog rasta broja oštećenih stabala nužne su trenutne intervencije uzgojnim radovima.

Svakako, jedno gospodarsko polurazdoblje je isuviše dugo da bi operativa tek redovnom revizijom prepoznala što treba činiti na špvršinama nastalim sušenjem i propadanjem šuma.

Na tom putu, uz značajan angažman struke, »dogodio« se članak 25 Pravilnika o uređivanju šuma (NN 52/94) koji operativu obvezuje na sanaciju površina nastalih sjećem stabala koja propadaju veći od 0,1 ha i to iste godine ili najkasnije do kraja idućeg vegetacijskog razdoblja nakon izvršene sjeće. Tako evidentirani radovi biti će podloga revidiranog ili novog uređajnog elaborata.

Pokret ozbiljnijeg zahvata u šumskouzgojne radove sanacije vezan je uz terensko savjetovanje održano na području UŠ Bjelovar — Šumariji Čazma 12. svibnja 1994. godine. Evo zaključaka s tog skupa:

1. JP »Hrvatske šume« terenski će snimiti stanje površina gdje je nužno vršiti radove sanacije i obnove. Terensko snimanje obaviti će revirnici.

2. Nakon dobivanja podataka o ukupnim površinama za sanaciju, Proizvodna služba Direkcije JP »Hrvatske šume« napravit će dugoročnu dinamiku provedbe radovasanacije.

3. Za radove sanacije bit će nužno osigurati nabavu odgovarajuće mehanizacije (specijalni traktori, usitnjivači zemlje, sadilice, bušilice, rotosjekači i dr.) te odgovarajuću dinamiku proizvodnje sadnica.

4. JP »Hrvatske šume« svojom će politikom struke dati prioritet radovima sanacije, te dugoročno osigurati

izvore financiranja.

5. Svi sudionici i savjetovanja dali su punu podršku akciji sustavnog pokretanja izrade i provedbe šumskouzgojnih radova sanacije i obnove sastojina zahvaćenih sušenjem i propadanjem.

### ŠTO TREBA OČEKIVATI? (UMJESTO ZAKLJUČKA)

1. Terenska snimka stanja površina koje treba sanirati, vrlo jasno će iskazati veličinu zadatka.

2. Na razini Poduzeća, ti će podaci omogućiti izradu dugoročnog programa šumskouzgojnih radova sanacije, uz obvezu da se program godišnje nadopunjuje novim površinama, uvažavajući dijagnozu zdravstvenog staja sastojine, a ne stabala pojedinačno.

3. Godišnji opseg radova sanacije ovisit će o:

- a) fizičkim mogućnostima
- b) osiguranju finansijskih sredstava

4. Utvrđena godišnja dinamika radova sanacije uvjetovat će odgovarajuću dinamiku proizvodnje sadnica.

5. Investicije u uzgojnu opremu morat će pratiti programiranu dinamiku radova.

6. Opseg i značaj šumskouzgojnih radova sanacije izmijenit će u konačnici i prioritete uzgojnih radova unutar proširene biološke reprodukcije, a zbog njenog udjela od svega 11,8% u ukupnoj biološkoj reprodukciji morat će se osigurati dopunska sredstva i iz jednostavne biološke reprodukcije.

Očuvanje naših šuma, njihove prirodnosti, mora biti trajna preokupacija šumarske struke i znanosti.

Stanje šuma budućih desetljeća bit će svedočanstvo koliko smo u tome uspjeli.

### LITERATURA:

P r p i č, B. 1992. ŠL 11-12: Odabiranje oštećenih stabala za sječu i obnova sastojina opustošenih propadanjem.

G o l u b o v i č, U. 1994. ŠL 9-10: Istraživanja ekonomskih posljedica truljenja i bonificiranja bjelike pri sušenju hrasta lužnjaka.

P r p i č, B., S e l e t k o v i č, Z. i I v k o v M. 1991. ŠL 3-5: Propadanje šuma u Hrvatskoj i odnos pojave prema biotskim i abiotskim činiteljima dans i u prošlosti.

G o l u b o v i č, U. 1989. ŠL 11-12: Nekoliko usporednih podataka iz zdravih i sušenih sastojina hrasta lužnjaka.

### SUMMARY

*With the increasing number of damaged valuable tree speciel in Croatia two problems have arisen, which follow the occurrence of forest decline.*

*The first problem is insufficiently professional and responsible application of criteria in the selection of damaged trees, which consequently results in great losses (up to 40%) of the potential market value of wood assortments.*

*The second problem is the parallel carrying out of silvicultural remediation work on areas created by the felling of damaged trees — with the intention of preventing degradation of the stand, and further securing of productive and generally beneficial forest functions.*

*The production of a long-term remediation programme will alter priorities in silvicultural interventions and change the funding policy within biological reproduction.*

*Key words: selection of damaged trees, professional responsibility, appreciation of determined criteria, plan of silvicultural works, remediation works, losses, change in nursery production; silvicultural work priorities.*

## UTJECAJ ONEČIŠĆENJA ZRAKA NA ŠUME 5. SASTANAK EUROPSKIH EKSPERATA O PROMJENAMA KEMIJSKIH SVOJSTAVA ŠUMSKIH TALA

Europska ekonomска komisija UN i EU organizirali su 12. i 13. siječnja u Briselu 5. sastanak europskih eksperata koji u okviru »Medunarodnog programa suradnje na procjeni i motrenju utjecaja onečišćenja zraka na šume« (ICP-Forests) istražuju utjecaj onečišćenja zraka na kemijska svojstva šumskih tala.

Na ovom radnom skupu bili su načočni predstavnici 21 zemlje te T. Hassmann ispred EU. Njih se je raspravljalo o sljedećoj problematici:

- Dovršetak analiza uzoraka tla sa ploha 16x16 km,
- Kontrola kvalitete kemijskih analiza tla,
- Metodologija i rokovi dostave laboratorijskih rezultata Koordinacijskom centru za šumska tla u Gentu (FSCC).
- Konstrukcija baze podataka i interpretacija provedenih analiza,
- Aktivnosti Koordinacijskog centra za šumska tla u 1995. godini.

Drugog dana organiziran je posjet Laboratoriju za šumarstvo u Gontrodeu kraj Genta te Koordinacijskom centru za šumska tla u Gentu. Sudionicima skupa podijeljen je priručnik koji sadrži metodologiju uzimanja i analize uzoraka tla, biljnog materijala i depozicija u okviru projekta ICP-Forests, te dva kontrolna uzorka tla.

Hrvatska je do sada sakupila uzorce s 80 ploha. To su praktički sve 16x16 km plohe na kojima se provodi procjena oštećenosti krošanja. Analize su provedene za uzorce sa 63 plohe, s tim da na nekim plohama nisu uzeti uzorci O-horizonta. U tijeku je laboratorijska obrada preostalih uzoraka.

Na osnovi iznesenog proizlazi da će Hrvatska u ovoj godini dovršiti analize tla sa 16x16 km ploha. Iz pismenih i usmenih izvješća, međutim, proizlazi da niz zemalja neće do kraja 1995. godine dostaviti rezultate ovih istraživanja u FSCC. Među tim zemljama nalaze se i neke članice EU. Kemijske analize uzoraka tla dovršile su do sada samo Austrija i Belgija, za Flandriju.

Radi utvrđivanja valjanosti i komparabilnosti rezultata provedenih analiza tijekom 1992. godine obavili smo analize 4 kontrolna uzorka tla koja smo dobili iz Belgije. Sada su nam ponovno dostavljena nova dva uzorka. Te analize dužni smo obaviti zajedno s preostalim uzorcima tla sa 16x16 km ploha. Radna grupa za kemijske analize uzoraka tla izradila je priručnik u kom se nalaze referentne metode. Zbog vrlo velikih razlika u opremljenosti mnogi laboratoriji nisu u mogućnosti provesti sve analize metodama opisanim u ovom priručniku.

Neke od odabranih metoda rezultat su kompromisa, ali i nadglasavanja na jednom ranijem sastanku. Tako npr. za određivanje ukupnog dušika za metodu Kjeldahla bilo je 14, a za određivanje dušika suhim spaljivanjem 15 načočnih eksperata. Suho spaljivanje je brži i jednostavniji postupak ali zahtjeva relativno skupu opremu. Kako je prevagno jedan glas službenom metodom opstala je metoda suhog spaljivanja.

Slično je bilo i s metodom za određivanje organskog ugljika. Međutim, kod suhog spaljivanja uzoraka ne oslobođa se samo organski C, već i C iz karbonata. Zato je na ovom sastanku prevladalo mišljenje da metoda suhog spaljivanja uzoraka nije najbolje rješenje za analize organskog ugljika. Sve to ukazuje na složenost problematike obrade i interpretacije rezultata analiza koje će pojedine zemlje dostaviti u Koordinacijski centar za šumska tla.

Drugog dana organiziran je posjet Laboratoriju za šumarstvo u Sveučilištu u Gentu te Koordinacijskom centru za šumska tla u Gentu.

Laboratorij za šumarstvo pripada Agronomskom fakultetu i Fakultetu bioloških znanosti u Gentu. Smješten je u eksperimentalnoj šumi Aelmoesene, veličine 30 ha kraj mjesta Melle-Gentrode.

U Laboratoriju je zaposleno 15 djelatnika, od kojih 10 ima akademsku titulu. Njime rukovodi prof. N. Lust.

U Belgiji nema posebnog fakulteta za šumarstvo, već se ono studira na Odjelu za šumarstvo pri Poljoprivrednom fakultetu. Svi studenti na Agromnom fakultetu dvije godine pohađaju nastavu zajedno, a nakon treće godine kandidati za šumarstvo, njih 5–15, odvajaju se te nastavljaju studij na Odjelu za šumarstvo kroz iduće tri godine. Po završetku studija kandidati stječu diplomu bio inženjera. U Laboratoriju se provode istraživanja koja se prvenstveno odnose na funkciranje šumskih ekosustava (dinamika i sukcesija šumske vegetacije, učinci uzgojnih zahvata, tehnika pošumljivanja i dr.).

U najnovije vrijeme glavni pravci istraživanja usmjereni su na vitalitet šuma, procese acidifikacije šumskih tala, dinamiku mješovitih listopadnih šuma, ekotehnologiju i pošumljavanja napuštenih površina. Laboratorij izdaje i svoj časopis »Silva Gandavensis«. Ovdje se obavljaju i servisne usluge za sve zainteresirane, a posebno tjesno surađuje se sa Flamanskim šumarskim društvom koje ima svoje prostorije u istoj zgradi.

Koordinacijski centar za šumska tla smješten je u zgradbi Instituta za geološka istraživanja u Gentu. Njime rukovodi prof. Van E. Ranst s dva suradnika. Najvažniji zadaci Centra u 1995. i 1996. su:

- Prikupljanje podataka o analizama kemijskih svojstava prosječnih uzoraka tla sa 16x16 km ploha iz zemalja koje su uključene u »medunarodni projekt suradnje na procjeni i motrenju utjecaja onečišćenja zraka na šume«,

- Obrada rezultata analiza primljenih od zemalja koje su uključene u projekt IC-Forests,

- Obrada rezultata testa kontrolnih uzoraka tla,

- Izrada izvješća o kemijskim svojstvima tla na bioindikacijskim plohama,

- Organiziranje sjedećeg sastanka eksperata koji istražuju utjecaj onečišćenja zraka na šumske ekosustave.

Dr. sc. Nikola Komlenović

## **Z A P I S N I K**

6. sjednice Upravnog odbora Hrvatskoga šumarskog društva održane 22. ožujka 1995. godine u Zagrebu.

Nazočni: Tomislav Lešković, dipl. inž., Božidar Longin, dipl. inž., prof. dr. sc. Slavko Matić, Adam Pavlović, dipl. inž., mr. sc. Ivan Pentek, Željko Perković, dipl. inž., prof. dr. sc. Branimir Prpić, Zvonko Rožić, dipl. inž., Tomislav starčević, dipl. inž., Nadan Sirotić, dipl. inž., mr. sc. Ivan Volf, prof. dr. sc. Joso Vukelić, Slavko Šarčević, dipl. inž., Vladimir Špoljarić, dipl. inž., prof. dr. sc. Nikola Lukić, Hranislav Jakovac, dipl. inž. i Vlatka Antonić.

Ispričani: mr. sc. Darko Beuk, prof. dr. sc. Mladen Figurić, dr. sc. Joso Gračan i Valerija Vukelić, dipl. inž.

Predsjednik Upravnog odbora prof. dr. sc. Slavko Matić pozdravlja sve načočne predlaže Dnevni red koji se prihvaca.

### **DNEVNI RED**

1. Prihvaćanje Zapisnika 5. sjednice Upravnog odbora HŠD-a.

2. Obavijesti:

3. Prihvaćanje finansijskog izvješća za 1994-tu godinu:

a) izvješće Inventurne komisije,

b) obračun prihoda i rashoda po mjestima troškova,

c) izvršenje finansijskog plana u vremenu od 1. 01. do 31. 12. 1994. god.,

d) izvješće Nadzornog odbora.

4. Prijedlog finansijskog plana za 1995-tu godinu.

5. Šumarski list.

6. Proslava 150. i 120. obljetnice — izvršenje zaduženja.

7. Informacije o donosu s korisnicima poslovnog prostora u Hrvatskom šumarskom domu.

8. Razno

### **Ad. 1.**

Zapisnik 5. sjednice Upravnog odbora Hrvatskoga šumarskog društva prihvaci je bez primjedbi.

### **Ad. 2.**

a) Znak Hrvatskoga šumarskog društva. Između nekoliko prijedloga, zaključeno je da se zamoli prof. Miroslava Barića, da svoj, prema ocjeni svih najbolji predložak, pokuša uz hrast upotpuniti i znamenjem jele (češer, grančica).

b) Priključene su ponude za natpis na Hrvatskom šumarskom domu:

1. »Pismoslikarski atelier« EMIR MEHREMIĆ, na iznos od 34.430,00 kn

2. Atelier VINKO ZADRO, na iznos 28.750,00 kn

3. METAL, OBRTNIČKA ZADRUGA s.p.o. na iznos 37.130,00 kn

4. LIKUM — ZADRUGA LIKOVNIH UMJETNIKA HRVATSKE, na iznos 30.600,00 kn

Odbacuju se ponude pod 1. i 3., a između ponuda pod 2. i 4., Tajništvo će nakon dodatnih obavijesti putem razgovora, odabrati najbolje i najpovoljnije rješenje.

Prihvaćene su na znanje i ponude ZLUDARSKO-INSTALATORSKO-MONTAŽERSKE ZADRUGE »ZIM 70« za postavljanje skele (10.620,56 kn) i osjetljivije natpisa i poprsja Kesterčaneka i Kozarca (15.880,50 kn).

c) Pripremajući se za adaptaciju podrumskog prostora, potrebno je privremeno iseliti dio arhiva HSD-a, kako bi se radovi mogli nesmetano odvijati. Pre seljenje je u tijeku, a dogovorena cijena radnog sata u iznosu do 25,00 kn se prihvaca.

d) Izvršena je kontrola elektro-instalacija na III. katu Hrvatskog šumarskog

doma. Radi sigurnosti, nadležna komisija predlaže detaljniji popravak, ili kompletno preuređenje instalacija. Kako taj prostor koriste J. P. »Hrvatske šume«, u zajedničkom dogovoru iznacić će se najbolje i najsigurnije rješenje.

e) 10. ožujka 1995. god., održana je Godišnja skupština Šumarskog društva Sisak, kojoj je bio nazočan i poslovni tajnik HŠD-a. On će uz pomoć predsjednika društva Zvonka Rožnića, pripremiti kratko izvješće za jedan od sljedećih brojeva Šumarskog lista.

f) Sljedeće sjednice Upravnog odbora trebale bi se održati u Pleternici u Sisku prema prijedlozima domaćina.

### **Ad. 3.**

Nakon što je predsjednik utvrdio da su svi članovi Upravnog i Nadzornog odbora, uz poziv za sjednicu i prije početka rada ove sjednice, primili sve materijale uz izvješće i obrazloženja, a poslije kratkog komentara poslovnog tajnika Hranislava Jakovca i suradnice gđe. Vlatke Antonić, te Izvješća predsjednika Nadzornog odbora Slavka Šarčevića i rasprave, prihvaćeno je finansijsko izvješće za 1994-tu godinu.

### **IZVJEŠĆE O POSLOVANJU HRVATSKOGA ŠUMARSKOG DRUŠTVA ZA 1994. GODINU**

U prilogu poziva za 6. sjednicu Upravnog odbora nalazi se: Izvješće komisije za popis imovine, novaca i potraživanje sa stanjem na dan 31. prosinca 1994. godine; Obračun prihoda i izdataka po mjestima troškova; Izvršenje finansijskog plana s pokazateljima u vremenu od 1. siječnja do 31. prosinca 1994. godine. Predsjednik Nadzornog odbora, podnijeti će Izvješće tijekom sjednice.

U 1994. godini ukupan prihod u odnosu na plan ostvaren je s indeksom 124,79, dok su izdaci ostvareni s indeksom 108,34. Indeksi koji pokazuju ostvarenje prihoda po pojedinim stavkama u 1994. godini kretali su se od 95,62 — 265,47. Prijodi od pretplate i prodaje časopisa »Šumarski list« ostvareni su s indeksom 265,47. Ovaj indeks obražavamo većom nakladom od predviđene (1.100 na 1.400 primjeraka) jer su J. P. »Hrvatke šume« tijekom 1994. godine povećale broj pretplata.

Visina ostvarenih sredstava nije bila dovoljna za pokriće redovitih i drugih troškova »Šumarskog lista«, što je vidljivo iz priloženog pregleda obračuna. Prihodi od zakupnina ostvareni su s indeksom 95,62, a do neostvarenja prihoda od zakupnina došlo je zbog neplaćanja računa Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije (a što je vidljivo iz popisa dugovanja).

Rashodi su ostvareni s indeksom od 40,92 do 178,82. Indeksi niži od 100 odnose se uglavnom na stavke koje nisu

imale veći utjecaj na rezultate poslovanja. U ovom izvješću samo ćemo nавести stavke koje su bitnije utjecale na ukupne rezultate poslovanja.

Stavka 6. troškovi investicijskog održavanja — ostvarena je s indeksom 135,22; stavka 7. — komunalne naknade ostvarena je s indeksom 178,82; stavka 8. troškovi tiskanja Šumarskog lista ostvarena je s indeksom 95,10.

Tročkovi investicijskog održavanja odnose se na uređenje objekta »Hrvatski šumarski dom« i dvorište; a povećani su zbog intenzivnijeg investicijskog održavanja:

— pripremni radovi, demontaža, rušenje, betonski i armirano betonski radovi, zidarski radovi, hidroizolacija, elektro i vodoinstalaterski radovi 144.241,53 kn

— uređenje dvorišta — čišćenje, razbijanje temelja, uklanjanje stabala, rušenje drvarnica 44.789,00 kn

— Centrograd — consulting usluge Branko Halapija, dipl. arh. tijekom go-

dine 21.163,73 kn

— poduzeće »ABM« — projektiranje i nadzor za izradu dokumentacije — projekta za uređenje podrumskog prostora 24.442,000 kn

Ukupno 234.636,26 kn

Upravni odbor Hrvatskoga šumarskog društva je već tijekom godine na svojim sjednicama raspravljao o troškovima održavanja Šumarskog doma, što je i vidljivo iz zapisnika sjednica.

Stavka 7. — vodoprivredne i komunalne naknade plaćaju se Fondu grada Zagreba po cijenama na koje ne možemo utjecati.

Stavka 8. — Časopis »Šumarski list« broj 11—12/94. tiskan je u 1995. godini, te će se taj trošak tiskanja pojaviti u idućoj godini (indeks 95,10).

Stavka 15. — autorski honorari — u tijeku 1994. god. izvršena je korekcija autorskih honorara, a ukupni iznos ovisi o broju stranica časopisa i o broju znanstvenih odnosno stručnih članaka.

#### KOMISIJA ZA POPIS IMOVINE, NOVCA I POTRAŽIVANJA

Predmet: Izvješće o obavljenom popisu sa stanjem na dan 31. prosinca 1994. godine

#### UPRAVNOM ODBORU

Izvješćujemo da je komisija u sastavu:

1. Oskar Piškorić, dipl. inž. predsjednik

2. Pavle Vojt, dipl. inž. član

3. Đurđa Belić član

obavila popis u vremenu od 15. prosinca do 31. prosinca 1994. god. u načnosti svih članova komisije.

1. Popisano je sljedeće:

— dugotrajna imovina

— novac na računima i u blagajni  
— potraživanja i obveze

a) Popisom dugotrajne imovine utvrđeno je da stvarno stanje osnovnih sredstava odgovara knjižnom stanju

b) Stanje na žiro računu iznosi 82.763,05 kn, stanje u blagajni iznosi 336,13 kn.

c) Nenaplaćena potraživanja od kupaca iznose 117.754,58 kn.

Utužena potraživanja do prosinca 1993. iznose 51.353,05 kn.

Komisija predlaže da se dugovanja od kupaca pojedinaca pretplatnika za Šumarski list za 1993. god. u iznosu od 1.310,77 kn, i za 1994. god. od 8.803,83 kn, pokušaju i u 1995. godini naplatiti.

Da se dugovanje od »Mladosti« za pretplatu na Šumarski list u iznosu od 498,16 kn otpiše na teret rashoda za 1994. godinu. Tijekom 1994. god. za sva dugovanja su se slale opomene. Za dugovanje u iznosu od 85.277,96 kn, koje se odnosi na Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije (zakupnina za 1994. god.) potrebno je da se pokrene naplata preko suda.

Prilog ovom Izvješću su popisne liste dugotrajne imovine i liste potraživanja od kupaca dugovanja.

Komisija:

1. Oskar Piškorić, dipl. inž.
2. Pavle Vojt, dipl. inž.
3. Đurđa Belić

DUGOVANJA 31. 12. 1994.

1. Pojedinci za Šumarski list 1993.		1.310,77 kn
2. Pojedinci za Šumarski list 1994.		8.803,83 kn
3. »Mladost« Zagreb		498,16 kn
4. »Exportdrvo« Zagreb	Rn. 237	4.143,64 kn
5. »Exportdrvo« Zagreb	Rn. 238	4.791,03 kn
5. »Hrvatske šume« Zagreb	Rn. 245	372,19 kn
6. IRMO Zagreb	Rn. 235	11.386,05 kn
7. IRMO Zagreb	Rn. 236	1.170,95 kn
8. Fakultet kem. inž. i tehn. Zagreb	I-XII/94.	85.277,96 kn
Ukupno dugovanja		117.754,58 kn

**OBRAČUN PRIHODA I RASHODA PO MJESTIMA TROŠKOVA HŠD-a ZA 1994. GOD.**

Tek. br.	OPIS	Ukupno	Str. služ.	Šum. list	Knji. i tisk.
<b>PRIHODI</b>					
1.	Prih. od pret. i prod. Šum. lista, sep. i ogl.	292.021,90		292.021,90	
2.	Prihodi od zakupnina	564.454,50	564.454,50		
3.	Ostali prihodi	38.646,65	29.044,14		9.602,51
4.	Dot. od Min. znanosti	47.426,00		47.426,00	
	<b>Ukupno prihodi</b>	<b>942.549,05</b>	<b>593.498,64</b>	<b>339.447,90</b>	<b>9.602,51</b>
<b>RASHODI</b>					
	UKUPNO	Stručne sl. 45%	Šum. list 50%	Knj. i tis. 5%	
1.	Mat. za održ. čist. kanc. materijal	14.226,00	6.401,70	7.113,00	711,30
2.	Knjiž. struč. liter., publikacije i dr.	3.479,90	1.739,95	1.739,95	—
3.	Utr. ener. (elekt. ener. i plin)	10.058,59	4.526,29	5.029,30	503,00
4.	Pošt.-tel. troškovi	10.509,61	4.729,32	5.254,81	525,48
5.	Transportne usluge	953,00	—	953,00	—
6.	Troš. invest. održav.	234.636,26	234.636,26	—	—
7.	Komunalne naknade	25.314,95	25.314,95	—	—
8.	Troš. tisk. Šum. lista separata, prijevodi	151.679,52	—	151.679,52	—
9.	Ostale nepro. usluge	29.462,69	13.258,21	14.731,35	1.473,13
10.	Izdaci za reprezent.	14.272,58	6.422,66	7.136,29	713,63
11.	Ostali mat. troškovi	23.141,67	11.570,84	11.570,83	—
12.	Nak. za usluge ZAP-a	1.752,37	876,19	876,18	—
13.	Premija osiguranja	8.183,57	8.183,57	—	—
14.	Dnev. i put. troškovi	8.071,51	4.035,76	4.035,76	—
15.	Autorski honorari	32.886,66	—	32.886,66	—
16.	Plaće	90.932,40	40.919,58	45.466,20	4.546,62
17.	Porezi i doprinosi	51.898,10	23.354,15	25.949,05	2.594,90
18.	Ostali porezi	89.149,15	44.574,58	44.574,57	—
19.	Pomoći i dotacije	17.710,80	17.710,80	—	—
	<b>Ukupni rashodi</b>	<b>818.319,33</b>	<b>448.254,81</b>	<b>358.996,46</b>	<b>11.068,06</b>
<b>REKAPITULACIJA</b>					
<b>PRIHODI</b>	<b>942.549,05</b>	<b>593.498,64</b>	<b>339.447,90</b>	<b>9.602,51</b>	
<b>RASHODI</b>	<b>818.319,33</b>	<b>448.254,81</b>	<b>358.996,46</b>	<b>11.068,06</b>	
<b>VIŠAK PRIHODA</b>	<b>124.229,72</b>	<b>145.243,83</b>	<b>-19.548,56</b>	<b>-1.465,55</b>	

**IZVRŠENJE FINANCIJSKOG PLANA U VREMENU OD 1. 1. — 31. 12. 1994.**

Tekući broj	SADRŽAJ	Planirano	A Fond redovne djelatnosti Ostvareno	Indeks
<b>A PRIHODI</b>				
1.	Prih. od pret. i prod. Šum. lista, separata i oglasa	110.000,00	292.021,90	265,47
2.	Prihodi od zakupnina	590.300,00	564.454,50	95,62
3.	Ostali prihodi	35.000,00	38.646,65	110,42
4.	Dot. od Ministar. znanosti	20.000,00	47.426,00	237,13
	<b>Ukupno prihodi</b>	<b>755.300,00</b>	<b>942.549,05</b>	<b>124,79</b>
<b>B RASHODI</b>				
1.	Mat. za održ. čist. kanc. materijal i dr.	18.000,00	17.226,00	Indeks 95,70

2. Knjiž. str. liter., publikacija i dr.	10.000,00	10.479,90	104,80
3. Utrošena energija	12.000,00	10.058,59	83,82
4. Poštansko-telefonski troškovi	13.000,00	10.509,61	80,84
5. Transportne usluge	2.000,00	953,00	47,65
6. Troš. invest. održav.	173.527,70	234.636,26	135,22
7. Komunalne naknade	14.157,00	25.314,95	178,82
8. Troš. tisk. Šum. lista separata i prijevoda	159.459,00	151.679,52	95,10
9. Ostale neproizv. usluge	8.000,00	9.462,69	118,28
10. Izdaci za reprezentaciju	12.000,00	14.272,58	118,94
11. Ostali materijalni troškovi	33.000,00	33.141,67	100,45
12. Naknade za usluge ZAP-u	2.000,00	1.752,37	87,62
13. Premija osiguranja	20.000,00	8.183,57	40,92
14. Dnevnice i putni troškovi	12.000,00	8.071,51	67,26
15. Autorski honorari	18.400,00	32.886,66	178,73
16. Plaće	87.285,50	90.932,40	104,18
17. Porezi i doprinosi	78.260,80	76.178,25	97,34
18. Ostali porezi	78.174,00	77.869,00	99,61
19. Pomoći i dotacije	4.000,00	4.710,80	117,77
 Ukupni rashodi	 755.300,00	 818.319,33	 108,34

#### REKAPITULACIJA

Ukupno prihodi	755.300,00	942.549,05	124,79
Ukupno rashodi	755.300,00	818.319,33	108,34
Višak prihoda		124.229,72	

#### IZVJEŠĆE NADZORNOG ODBORA HRVATSKOGA ŠUMARSKOG DRUŠTVA

Dana 22. ožujka 1995. godine Nadzorni odbor u sastavu: Slavko Šarčević, dipl. inž., predsjednik, Valerija Vukelić, dipl. inž., član, Vladimir Špoljarić, dipl. inž., član, pregledalo je materijalno-finansijsku dokumentaciju 1994. godine i ustanovio je da se:

1. Od 1. siječnja 1994. godine primjenjuje računski plan za neprofitne organizacije i vodi računovodstvo na načelima fondovskog računovodstva;

2. Primjenjuje elektroničko računalo za knjiženje;

3. Blagajnički dnevnik vodi uredno na temelju postojeće dokumentacije, te

da se blagajnički maksimum ne prekoračuje;

4. Vode knjige ulaznih i izlaznih fakturna;

5. Inventurna komisija obavila je na kraju godine popis dugotrajne imovine, novac na računima i u blagajni i potraživanja i obveze;

6. Inventurne liste, kao i popis dugovanja u 1994. godini nalaze se u prilogu Izvješća komisije, kojega je prihvatio Nadzorni odbor;

7. Problem utuženih potraživanja u iznosu od 136.631,01 kn (do 31. 12. 93. 61.353,05 kn i 1994. god. 85.277,96 kn) je i dalje prisutan. Potraživanja se

odnose na nenaplaćenu zakupninu od Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije;

8. Za to dugovanje i dalje poduzimaju mjere naplate preko suda (preko odvjetnice Jasne Drezge);

9. U 1994. godini ulaganja u zaštitu i prenamjenu "Šumarskog doma", iznosila su 234.636,26 kn, a za troškove postoji tehnička dokumentacija. Ugovor o izvođenju radova i ostala finansijska dokumentacija, kao i odluke Upravnog odbora.

Nadzorni odbor prihvata Izvješće o finansijskom poslovanju za 1994. godinu, koji je izrađen u skladu sa sadržajem pregledane dokumentacije.

#### PRIHODI I RASHODI ZA 1994. GODINU

##### PRIHODI

Prihodi od Ministarstva znanosti	47.426,00 kn
Prihodi od redovite djelatnosti	856.476,40 kn
Ostali prihodi	38.646,65 kn
 Ukupni prihodi	 942.549,05 kn

##### RASHODI

Materijalni troškovi	675.488,83 kn
----------------------	---------------

Osobni rashodi	142.830,50 kn
Ukupno rashodi	818.319,33 kn
Ukupni prihodi	942.549,05 kn
Ukupni rashodi	818.319,33 kn
Višak prihoda	124.229,72 kn

Prijedlog za raspodjelu viška prihoda za prijenos u iduću godinu 124.229,72 kn

Nadzorni odbor dostavlja Izvješće Upravnog odboru Hrvatskoga šumarskog društva s prijedlogom da ga u cijelosti prihvati.

Slavko Šarčević, dipl. inž., predsjednik, v.r.

Valerija Vukelić, dipl. inž., član, v.r.  
Vladimir Špoljarić, dipl. inž., član, v.r.

Nakon obrazloženja i rasprave, a na prijedlog predsjednika, U.O. zaključeno je da se, po završnom računu na temelju

pozitivnog poslovanja, zaposlenim djelatnicima stručne službe HŠD-a isplati jednomjesečna plaća (bruto iznos od 19.386,46). Ostatak viška prihoda utrošiti će se u 1995.-oj godini prema odnosnom finansijskom planu.

#### Ad. 4.

#### FINANCIJSKI PLAN ZA 1995. GOD.

##### A. PRIHODI

1. Prihodi od preplate i prodaje Šumarskog lista i separata
2. Prihodi od zakupnina
3. Prihodi od dotacija
4. Ostali prihodi

Ukupno prihodi

Planirano  
537.384,00 kn  
878.450,00 kn  
48.000,00 kn  
20.000,00 kn

1.483.834,00 kn

##### B. RASHODI

###### I. MATERIJALNI TROŠKOVI

1. Utrošeni materijal za redov. djelatnost 22.000,00 kn
2. Potrošena energija 15.500,00 kn
3. Prijevozne usluge 2.500,00 kn
4. Usluge održavanja 354.000,00 kn
5. Intelektualne i osobne usluge 62.000,00 kn
6. Komunalne usluge 25.334,00 kn
7. Grafičke usluge 575.280,00 kn
8. Ostali materijalni troškovi 12.000,00 kn

###### II. TROŠKOVI ZA ZAPOSLENE

9. Plaće i naknade 115.000,00 kn
10. Porez i prirez na dohodak 95.220,00 kn
11. Doprinosi 90.000,00 kn
12. Ostali izdaci 28.000,00 kn

###### III. MATERIJALNI TROŠKOVI

13. Dnevnice i naknade za službena putovanja 22.000,00 kn
14. Nadoknade izdataka zaposlenima 5.000,00 kn
15. Izdaci za reprezentaciju 20.800,00 kn
16. Premija osiguranja 12.000,00 kn
17. Bankovne usluge i izdaci plat-nog prometa 2.200,00 kn
18. Doprinosi i članarine 4.000,00 kn
19. Izvanredni izdaci 6.000,00 kn
20. Izdaci za stručno obrazovanje i savjetov. 6.000,00 kn
21. Izdaci za stručnu lit. i službena glasila 6.000,00 kn
22. Ostali nematerijalni troškovi 3.000,00 kn

Ukupno rashodi

1.483.834,00 kn

Nakon rasprave finansijski plan je jednoglasno prihvaćen. Plaće za-

poslenih u stručnoj službi HŠD-a ostaju za sada kao i u prosincu 1994.

god. (vrijednost boda 11.328 kn bruto).

#### **Ad. 5.**

— Glavni urednik Branimir Prpić, izvješćuje da je Šumarski list br. 11—12/94. izašao iz tiska i da će za nekoliko dana biti tiskan i broj 1—2/95., a br. 3/95. već je pripremljen.

On ukazuje na problem recenzija znanstvenih članaka (potrebna su po najmanje dva recenzenta za znanstvene članke), te na zamisao da se iz J.P. "Hrvatske šume" češće pripremaju aktualni članci (npr. cijene drvnih sortimenata, izvješća o poslovanju, značajne poslovne akcije i sl.).

— Nakon rasprave o visini autorskih honorara za Šumarski list u 1995-oj godini, prihvaćen je prijedlog kojeg su

pripremili glavni urednik Šumarskog lista i poslovni tajnik HŠD-a. Tako će počevši od 1—2/95. visina autorskih honorara za Šumarski list iznositi:

- za redakcijsko djelo glavnog urednika str. 1a 35,00 kn
- za redakcijsko djelo tehničkog urednika str. 1a 25,00 kn
- za pisana djela
  - a) znanstvene i stručne članke str. 1a 200,00 kn
  - b) ostale članke str. 1a 50% do 100% od a)
  - za lekturu str. 1a 15,00 kn
  - za grafičko uređenje (špigel) str.

1a	25,00 kn
	— za recenziju znanstvenog članka
a)	tuzemstvo 365,00 kn
b)	inozemstvo 548,00 kn
	— za recenziju stručnog članka
	185,00 kn
	— za naslovnu fotografiju
	100,00 kn

— Raspravljalo se je i o visini preplate za Šumarski list, te je zaključeno da se ona poveća za zaposlene sa 40,00 na 100,00 kn, a za studente, đake i umirovljenike s 8,00 na 20,00 kn, dok za ostale, preplate ostaju iste.

#### **Ad. 6.**

a) Na sastanku grupe za izradu podloga za izdavanje publikacije "POVIJEST HRVATSKOGA ŠUMARSKOG DRUŠTVA U RAZDOBILJU 1846—1996." održanoga 16. 03. 1995. u sastavu B. Prpić, O. Piškorić, M. Stojković, H. Jakovac i I. Marićević, dogovoreno je ovo:

1. Izrada se obavlja po razdobljima i autorima

1841—1922. — O. Piškorić  
1923—1939. — M. Stojković  
1939—1945. — O. Piškorić  
1946—1960. — M. Stojković  
1961—1980. — B. Prpić  
1981—1996. — I. Marićević

2. Zamoljen je tajnik HŠD H. Jakovac, dipl. inž. da prikupi grafičke podloge za publikaciju i da obavi poslove tehničkog urednika.

3. Predaja rukopisa je do 31. 12. 1995.

4. Pripeđivači rukopisa smatraju da bi povijesni pregled HŠD trebalo tiskati kao zasebnu publikaciju.

prof. dr. sc. Branimir Prpić, v.r.

Nakon ove promemorije, priložene materijalima za sjednicu, a poslije

rasprave, dana je podrška ovoj radnoj grupi, te prihvaćen prijedlog da ovo bude zasebna publikacija.

b) Lukić je kao predsjednik Redakcijske grupe za tiskanje Šumarskog priručnika, podsjetio nazočne na tri do sada tiskana priručnika (Šafarov 1946., Mali šumarsko-tehnički priručnik 1949. i tzv. Novi priručnik 1966.). Prema svemu čini se da bi format i struktura ovog srednjeg najbolje odgovarala današnjim htijenjima. Naravno da ga treba aktualizirati i preuređiti odnos obujma pojedinih poglavljia, vodeći računa o njihovom današnjem značenju i novim saznanjima. Rasprava u kojoj su sudjelovali Matić, Prpić, Starčević, Pavlović i Vukelić, poslužiti će Redakcijskoj grupi da kod pripremanja detaljnije koncepcije, koju će pripremiti već za sljedeću sjednicu U. O., vodi računa o angažiranju čim većeg broja stručnjaka na pisanju priručnika, aktualiziranju pregleda kroz cijelu šumarsku struku, većem udjelu ekologije i lovstva, praktičnosti i formatu priručnika, profilu korisnika priručnika i njegovoj konkretnosti bez suviše teoretiziranja.

Uz Monografiju hrasta lužnjaka u

izdanju HAZU Centra za znanstveni rad Vinkovci (koja će biti promovirana također prigodom proslave 150-te obljetnice HŠD-a), ove publikacije bile bi zaista značajan prilog proslavi 150-te obljetnice HŠD-a.

Mogućnost pripreme i Drvnotehnološkog priručnika ispitat će Figurić.

Sa zadovoljstvom je prihvaćena informacija glavnog urednika "Glasnika za šumske pokuse", prof. dr. sc. Đure Rauša, o nadolazećoj 70-oj obljetnici (također 1996. godine) kontinuiranog tiskanja ove publikacije i prijedlog da i ta obljetnica bude sastavni dio naše proslave.

Isto tako prof. dr. sc. Dominik Raguž, podsjeća nas da će 1996-te godine biti 140 godina od rođenja profesora Šumarske akademije Frana Kesterčeneka (1856.) i 100 godina (1896.) od izdanja prvog lovačkog priručnika "Lovstvo" na hrvatskom jeziku, kojeg je autor upravo Fran Kesterčanek. Uz predviđeni znanstveni simpozij iz Lovstva i Republičku izložbu lovačkih trofeja, obrada i ovih obljetnica biti će značajan prilog proslavi.

#### **Ad. 7.**

Tajnik HŠD-a izvješćuje, da će zakupac poslovnog prostora Knjižnice grada Zagreba iseliti najkasnije do kraja srpnja 1995. god., a Institut za razvoj i međunarodne odnose (IRMO) možda i

već krajem ove ili početkom sljedeće godine. Sa J. P. "Hrvatske šume", pripremit će se Ugovor o zakupu za prostor na III katu, koji je prije koristilo "Exportdrvo". U odnosima s Fakultetom

kemijskog inženjerstva i tehnologije, nema promjene, a predmet je i dalje na Općinskom sudu.

#### **Ad. 8.** Nije bilo prijedloga i materijala za raspravu.

Zapisnik sastavio:

Poslovni tajnik HŠD-a  
Hranišlav Jakovac, dipl. inž.

Predsjednik Upravnog odbora  
Prof. dr. sc. Slavko Matić, v.r.

## IN MEMORIAM

### MIRKO ŠPIRANEC dipl. ing. šumarstva



Kolega i prijatelj Mirko Špiranec umro je nakon duge i teške bolesti u 86. godini života. Kolega Mirko rodio se u Zagrebu gdje je maturirao 1928. godine kada se upisao na Šumarski odsjek Pojoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu. Bio je vrijedan i uzoran student a diplomirao je 1933. godine.

Šumarsku praksu započeo je kao privrženik u poduzeću "Šipad" u Bosni na nekoliko njihovih pogona. Nakon završene prakse i položenog stručnog ispitita bio je postavljen za pristava u Banskoj upravi u Skoplju, gdje je ostao do 1938. godine kada je premješten u šumariju Pisarovina, a odatle u šumariju Zelina. Kao upravitelj te šumarije ostao je u Zelini do 1943. godine, kada je ponovo premješten u šumariju Velika Gorica. Godine 1946. premješten je u šumariju Garešnica, zatim 1947. u Kutinu, da bi već 1949. godine bio postav-

ljen za šumarskog stručnjaka u tadašnji Oblasni narodno-oslobodilački odbor — referatu za šumarstvo. Osnivanjem Instituta za šumarska i lovna istraživanja dolazi u Institut u kome je radio sve do svog umirovljenja na izradi domaćih drvno gromadnih tablica za naše najglavnije vrste drveća. Iz popisa njegovih radova vidi se kako je bilo široko polje njegove djelatnosti i stručnog interesa.

U zasluženu mirovinu otiašao je 1975. godine i još je neko vrijeme surađivao s Institutom dovršavajući svoje započete rade te prenoseći svoja iskustva na mlađe kolege. Mnogi ga pamte kao mirnog i tihog radnika koji skromno, uporno i neumorno radi na poslovima koje je preuzeo.

Osim redovnih poslova na svom radnom mjestu, Mirko Špiranec surađivao je u "Šumarskom listu" i "Šumarskim novinama" pišući članke za šumarske inženjere i za lugarsko osoblje. Bio je također angažiran kao suradnik u izradbi "Šumarskog priručnika" kao i "Lugarskog priručnika".

Prikaze i rezultate svojeg znanstveno-istraživačkog rada objavljivao je u ediciji "Obavijesti" Instituta za šumarska i lovna istraživanja iz Zagreba, kao i u kasnijoj ediciji "Radovi" Šumarskog instituta. Osim tih objavljenih radova, kolega Špiranec je isto tako izradio nekoliko referata kao i više predavanja.

Posebno je potrebno naglasiti njegov interes za manju sastojinu močvarnog taksodija na području Motovunske šume, gdje je više od jednog desetljeća pratitio razvoj sastojina, smatrajući da bi ta vrsta drveća mogla korisno poslužiti za pošumljivanje močvarnih područja. Bio je i nositelj radova na izradbi drvno-gro-

madnih tablica za više vrsta šumskog drveća, organizator i voditelj tih projekata, organizirao masovno prikupljanje podataka na terenu. Problem koji je također trebalo riješiti bio je i pitanje kako ubrzati kancelarijski rad. Došavši u kontakt sa stručnjacima informatike prenio im je svoj problem te surađivao s njima na izradi programa za obraćune. Program je bio relativno brzo gotov i testiran. Posao koji je ranije trajao po nekoliko godina bio je dovršen u nekoliko mjeseci i operativa je u znatno kraćem vremenu mogla koristiti potrebne tablice. To se posebice naglašava jer je to bio početak prodora nove djelatnosti u šumarstvu, početak ere informatike.

Da bi se dobila potpunija slika o Mirku Špiranecu korisno je naglasiti i neke njegove djelatnosti, neke sfere njegovog interesa, za što nije imao dovoljno vremena za vrijeme svog radnog vijeka.

Služio se njemačkim, francuskim i engleskim jezikom, kao i esperantom, koga je naučio kao samouk. Osobno zadovoljstvo predstavljali su mu prijevođi djela nekoliko pisaca, a isto je tako pristupio i sastavljanju esperantsko-hrvatskog rječnika, kojeg nije dovršio, a koji sadrži oko 17.000 riječi. U tom je rječniku težište stavio na šumarsko-botaničke termine. Posljednjih je godina započeo pisati i prozu, napisavši nekoliko novela. Na upit zbog čega se bavi tim poslovima, rekao je ukratko da ga to veseli i popunjava mu vrijeme.

Pokopavši na Mirogoju dragog kolegu, rastali smo se od čovjeka kojeg će se dugo sjećati svi koji su ga poznavali i cijenili, a struka je izgubila jednog od doajena hrvatskoga šumarstva.

Neka mu je laka zemlja!

## POPIS RADOVA

### ŠUMARSKI LIST

1. O količini biljaka proizvedenih iz sjemena. Br. 7—8/1950.
2. Izdvajanje površina za pošumljavanje na tlima izvan krša. Br. 12/1950.
3. Još o početnoj fiziološkoj zrelosti šumskog drveća. Br. 6/1951.
4. Diferencijalna renta položaja u šumarstvu. Br. 8/1952.
5. O pojmu "diferencijalna renta položaja". Br. 3/1953.
6. Bilješke iz bavarskog šumarstva. Br. 7—8/1957.
7. Močvarni taksodij i mogućnost njegova uzgoja u našim krajevima. Br. 6—7/1959.
8. Tablice drvnih masa za hrast lužnjak u Spačvanskom bazenu (s ing. M. Markićem i dr. B. Emrovićem). Br. 4—5/1959.
9. Metode pojačavanja vidljivosti godova na bukovim izvrtcima. Br. 1—3/1959.
10. Prilog poznavanju obličnog broja. Br. 9—10/1961.
11. Desetogodišnji razvoj sastojine taksodija u Motovunskoj šumi. Br. 9—10/1966.
12. Drugi prilog poznavanju obličnog broja graba. Br. 1—2/1973.
13. Dvoulazne tablice drvnih masa za brezu na Papuku. Br. 1—2/1969.
14. Tablice drvnih masa hrasta lužnjaka za krupno drvo. Br. 5—6/1961. (Same tablice štampane u Šumarsko-tehničkom priručniku, Zagreb 1966).
15. O prirastu nizinskog briješta u mješovitim sastojinama. Br. 1—2/1971.
16. O našoj šumarskoj brojidbi. Br. 5/1942.
17. Korištenje podataka inventarizacije privatnih šuma u NRH. Br. 9—10/1955.

### "RADOVI"

1. Proučavanje normalne proizvodnosti šuma. Br. 14/1969.
2. Oblični broj i tablice drvnih masa za pitomi kesten. Br. 19/1972.
3. Drvno-gromadne tablice. Radovi, br. 22, Zagreb 1975.
4. Prirasno-prihodne tablice. Radovi br. 25, Zagreb 1975.
5. Tablice drvnih masa za jelu i smreku. Radovi br. 29, Zagreb 1976.

### PRIRUČNICI

- a) Lugarški priručnik, Zagreb 1953.
- 1) Uzgajanje šuma
- 2) Sporedni šumske proizvodi
- b) Šumarska enciklopedija II. sv. Zagreb 1963. Živica

### "OBAVIJESTI" ŠUMARSKOG INSTITUTA (Institut za šumarska i lovna istraživanja)

1. O pouzdanosti medijana kao srednje vrijednosti kod računanja vremena prijelaza. Br. 7/1957.
2. Iznošenje drvnih sortimenata u planini. Br. 4/1957.
3. Prirast kestenovih panjača. Br. 11/1959.
4. Debljina i postotak kore kestenovih panjača. Br. 11/1959.
5. Debljina i postotak kore hrasta lužnjaka u Motovunskoj šumi. Br. 11/1959.

## POPIS RADOVA

### ŠUMARSKE NOVINE

1. Zašto se kanadska topola i jablan ne uzgajaju iz sjemena? Br. 4/1952.
2. Zašto lišće u jesen opada? Br. 10/1952.
3. Potrebno je stalno usavršavanje u struci. Br. 6/1953.
4. Kubatora i težina željezničkih pragova. Br. 7/1953.
5. O starosti šumskog drveća. Br. 12/1953 i 1/1954.
6. Računanje pomoći obličnog broja. Br. 4/1955.
7. Zaštita korisnih ptica u Njemačkoj. Br. 9—11/1957.
8. Prirast stabala i sastojine. Br. 9/1959.
9. Živica kao ograda šumskog vrta. Br. 5—6/1955.
10. Oprez kod sadnje američkog jasena. Br. 9/1955.
11. Egzote u šumarstvu. Br. 10/1955.

18. Sjemenarstvo, Br. 11—12/1955.

### ELABORATI

1. Istraživanja o prirastu niskih šuma pitomog kestena na području Banije i Korduna (izrađeno u Institutu za šumarska i lovna istraživanja, Zagreb 1958).
2. Stanje i proizvodne mogućnosti šumskog fonda na području Slavonije u periodu od 1963—1982. (Izrađeno za Zavod za ekonomiku u Osijeku), Zagreb 1963.

### PREDAVANJA

1. Utisci s puta po Bavarskoj (održano u Šumarskom klubu u Zagrebu 31. V.1957).
2. O drvno-gromadnoj liniji običnoga graba (referat održan 19. XI. 1960. na Šumarskom fakultetu u Zagrebu prilikom savjetovanja šumarskih stručnjaka u okviru proslave 100-godišnjice šumarske nastave).
3. Šumarstvo u planskoj privredi (predavanje održano 14. IV. 1948. u Domu kulture u Kutini, u organizaciji Narodnog sveučilišta u Kutini).

Oto Žunko, dipl. inž.  
šumarstva

## 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 zivanja 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 objavlјivanja, 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 prilozima (tablice, crteži, slike ...), što znači do 16 stranica s proredom na papiru A4. Samo u iznimnim slučajevima Uredivački odbor časopisa može prihvatići 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 zvezdicom, dok se fusnote u tekstu označavaju redoslijedom 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 i izvući tušem. Tekst i brojke (kote) napisati uspravnim slovima, a oznake fizikalnih veličina kosim. Fotokopije trebaju biti jasne i kontrastne.
- Poželjno je navesti u čemu se sastoje 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 akademске 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



Divlja patka na jezeru  
Wild Ducks on the Lake

(Foto: Arhiv)

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

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