

# Neke činjenice u svezi sa šumskim radovima

---

**Martinić, Ivan**

*Source / Izvornik:* **Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje: Annales pro experimentis foresticis editio peculiaris, 1993, 4, 321 - 330**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:056425>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-09**



*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



IVAN MARTINIĆ

## NEKE ČINJENICE U SVEZI SA ŠUMSKIM RADOVIMA

### SOME FACTS RELATED TO FOREST OPERATIONS

Prispjelo: 29. XII 1992.

Prihvaćeno: 22. II 1993.

Rad je sažet prikaz rezultata obuhvatnih istraživanja problematike šumskih radova. Razmatrani su trendovi i obujam radova u biološkoj reprodukciji šuma. Na osnovi fizičkih i finansijskih pokazatelja godišnjeg plana jedne uprave šuma kritički se ocjenjuju mogućnosti šumarstva da udovolji potrebama značajnog povećanja obujma radova u biološkoj reprodukciji šuma. Nadalje se iznose rezultati fizičkog naprezanja šumskih radnika na pripremi staništa i njezi mladika. Utvrđena naprezanja su približno jednaka onima pri tradicionalno priznatim teškim radovima u iskorištavanju šuma. Razmatrane su nove spoznaje o oštećivanju šume primjenom strojeva pri šumskim radovima. Ocijenjeno je da se postojećim tehnologijama i organizacijom radova u iskorištavanju šuma i gradnji prometnica oštećuje oko 15% stabala. Na 1/3 oštećenih stabala su velike štete koje smanjuju prirast takvih stabala. Time se vrijednost sastojine smanjuje za oko 2%.

**Gljučne riječi:** šumski radovi, biološka reprodukcija šuma, fizičko naprezanje šumskih radnika, oštećenje stabala pri šumskim radovima

### UMJESTO UVODA – INTRODUCTION

Šuma je oduvijek zanimljiva svima! Samo, kako je tu ustvrdio Mlinšek (1986), na nesreću, svatko zna kako posjeći stablo, ali malo tko zna kako se šume održavaju!

Najprije i pradávnio prvi je čovjek bio prisiljen, da bi ostao čovjekom, dirnuti u spontani razvoj šume. Otada, s razvojem civilizacije, narastali su opseg i vrsta ljudskih aktivnosti u šumi. Treba li reći da su sve određuje šumu razarale! Od prošlog stoljeća čovjek djelomično regulira svoje djelovanje u šumi – da bi dobio veće koristi od šume! Tek u posljednje vrijeme (znanstveno doba?) čovjek pokušava promijeniti svoj odnos prema fenomenu šume. Takav novi pristup je rezultat spoznaje da trebamo, a i želimo od šume dobiti mnogostruko više raznovrsne pomoći od one koju smo do jučer dobijali.

## DVA POKAZATELJA TRENUTNOGA STANJA ŠUMSKIH RADOVA SOME INDICES OF THE CURRENT STATUS OF THE FORESTRY PRODUCTION

Najpreča mjera ozdravljenja i jačanja svekoliko ugroženoga i narušenoga šumskog sustava je povećanje kvalitete i, posebno, povećanje obujma radova u biološkoj reprodukciji šuma. Tek oživljavanjem proizvodnje i pritom stvorenim novim biološkim potencijalom dobit će se uporište za daljnje trajno višenamjensko funkcioniranje šumskog kompleksa.

U prijedlogu deklaracije o zaštiti okoliša u Republici Hrvatskoj definira se obveza: »racionalno gospodariti šumama koje obuhvaća osobito: uzgoj šuma, sanaciju degradiranih šuma, te sustavno pošumljavanje opožarenih i uništenih šuma, čime će se spriječiti daljnje propadanje i uništavanje šuma.«.

I dok se postojećim tehnologijama i organizacijom u iskorištavanju šuma uspijeva obaviti godišnja zadaća u planiranom obujmu, radovi u biološkoj reprodukciji šuma već se više godina smanjuju. To je vidljivo iz izvješća državne statistike (slika 1). U istom razdoblju je ukupni šumski potencijal dodatno ugrožen mnogostrukim povećanjem broja požara i opožarenih površina (slika 2).

Te dvije činjenice samo su dodatna potkrepa potrebi preispitivanja stvarnih mogućnosti šumarske operative da uzgojne radove izvede u povećanom broju. S tim u svezi analizirana su dva pokazatelja u godišnjem fizičkom i financijskom planu jedne uprave šuma.

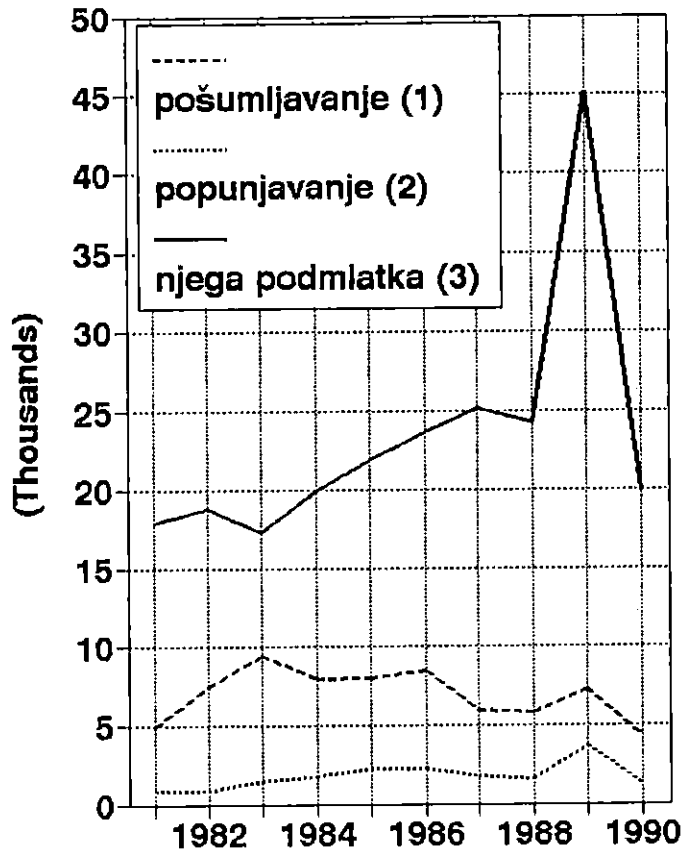
Trenutne mogućnosti šumarstva s obzirom na gornji zahtjev ocijenjene su usporedbom *obujma i troškova proizvodnje* u biološkoj reprodukciji šuma (uzgojni radovi) i u iskorištavanju šuma (sječa, transport i šumsko građevinarstvo).

Obujam proizvodnje je iskazan planiranim brojem *radnika/dan* ( $r/d$ ) svih izvršitelja. Prema Planu u 1992. godini za uzgojne radove planirano je 110998 radnika/dan (53,6%), a za iskorištavanje šuma 96169 radnika/dan (46,4 %).

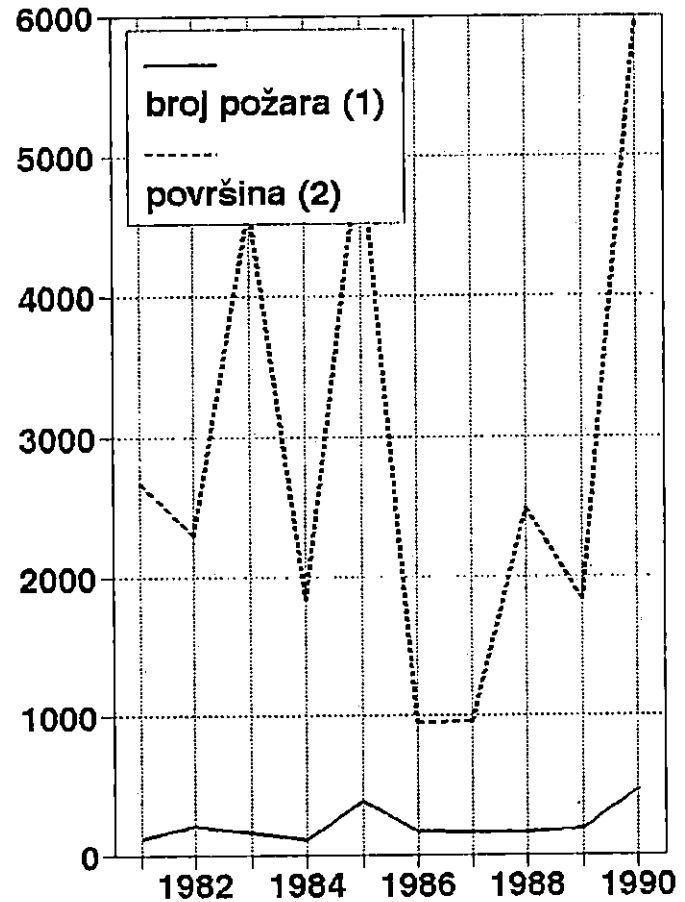
Ukupnim troškovima proizvodnje su obuhvaćene plaće radnika s naknadama te materijalni i ostali troškovi. Za uzgojne radove to je iznosilo 3,1 milijun DEM, a za iskorištavanje šuma 14,2 milijuna DEM, ili zajedno 17,3 milijuna DEM.

Udjele tih veličina u ukupnom obujmu i ukupnim troškovima proizvodnje prikazuju slike 3 i 4.

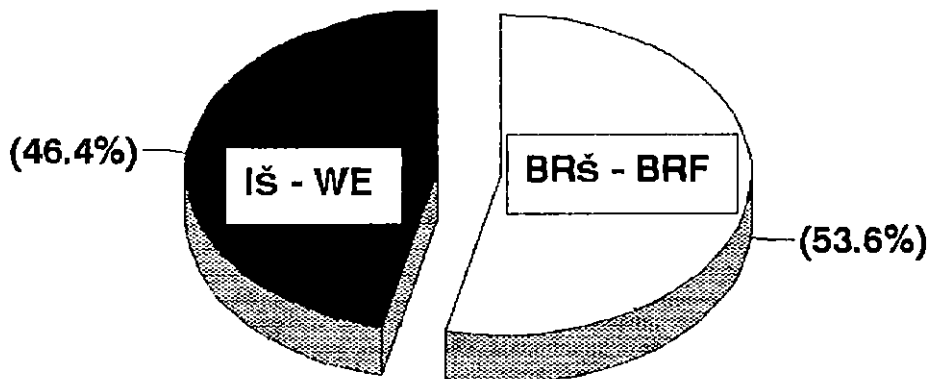
Očigledni je nerazmjer između uspoređivanih područja šumarske djelatnosti u pogledu cijene proizvodnje po obujmu rada (tab. 1, cijena, DEM/ $r/d$ ) i *stupnja mehaniziranosti radova* (tab. 1, *mehaniziranost*,  $sd/r/d$ ). Vrijednosti tih pokazatelja su višestruko niže kod uzgojnih radova. Takvo je stanje u svezi s primitivnim tehnologijama rada na uzgojnim radovima (jeftine tehnologije male učinkovitosti), niskim stupnjem mehaniziranosti radova bez primjene modernih strojeva (skupi, ali i visokoučinkoviti), izostanka sveobuhvatnog planiranja i pripreme rada (nepovoljno stanje normiranosti činitelja rada), upošljavanja povremenih i nekvalificiranih radnika.



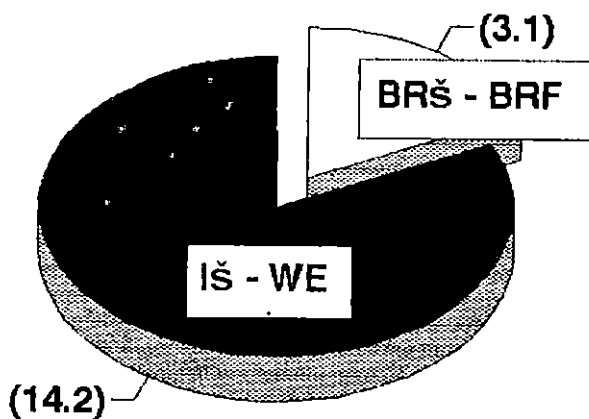
Slika 1. Obujam nekih radova u biološkoj reprodukciji šuma (1981–1990)  
 Figure 1. Work volume in biological reproduction of forest (1 – afforestation; 2, stand complementing; 3 – young stand care)



Slika 2. Požari u hrvatskim državnim šumama (1981–1990)  
 Figure 2. Fires in Croatian state forests  
 (1 – Number of fires; 2 – Fires' area)



Slika 3. Godišnji obujam radova u biološkoj reprodukciji šuma (BRŠ) i iskorištavanju šuma (IŠ)  
Figure 3. Annual volume in biological reproduction of forest (BRF) and wood exploitation (WE)



Slika 4. Godišnji troškovi radova u biološkoj reprodukciji šuma (BRŠ) i iskorištavanju šuma (IŠ)  
Figure 4. Annual costs in biological reproduction of forest (BRF) and wood exploitation (WE)

	Cijena-Costs		Mehaniziranost-LM	
	DEM/(r/d)		sd/(r/d)(1/1000)	
BRŠ-BRF	28	1	8	1
IŠ-WE	148	5	174	20

Tablica 1. Troškovi i stupanj mehaniziranosti  
Table 1. Costs and degree of mechanization (LM)

Relativno povoljnije stanje u iskorištavanju šuma svakako je u svezi s tržišnim efektima vezanim za proizvode ovog dijela šumarske proizvodnje i posebnim značenjem za cjelokupno funkcioniranje šumarske privrede.

S obzirom na nalaz ove jednostavne analize moguće je pretpostaviti da čak i uz znatno veća ulaganja šumarska operativa ne bi mogla, uz postojeću organizaciju i strukturu proizvodnje, zbog mnogih objektivnih i subjektivnih okolnosti obaviti zadaću u smislu značajnijeg povećanja obujma uzgojnih radova.

## OŠTEĆIVANJE SASTOJINE PRI ŠUMSKIM RADOVIMA I MJERE ZA NJEGOVO SMANJENJE STAND DAMAGE IN FOREST OPERATIONS AND ACTIONS FOR ITS ALLEVIATION

Novi pojačani interes istraživača, ali isto tako stručne i nestručne javnosti za oštećivanje šumskih sustava i nastale posljedice uzrokovane primjenom strojeva je u svezi s narastanjem svijesti o značenju višestruke uloge šume i pokušajima vrednovanja općih koristi šuma.

Autori koji su proučavali navedenu problematiku suglasni su da ne postoji mogućnost obavljanja šumskih radova bez oštećivanja šumskog sustava bez obzira na sve mjere zaštite. Oštećivanje sastojine ovisi o nizu različitih čimbenika, od kojih su najznačajniji metode rada, vrste korištenih strojeva, njihove karakteristike i način korištenja, značajke terena, sastojinske prilike te odnos svih sudionika u šumarskoj proizvodnji prema šumskim radovima i šumi.

Martinić (1983) upozorava kako »daljnja primjena novih tehnologija i strojeva u šumi mora uzeti u obzir potencijalne ekološke učinke koje ta primjena izaziva te ih usporediti s ekonomskim pokazateljima«. Isti je autor ustvrdio kako je potrebno kartirati sve šumske sastojine s obzirom na pogodnost staništa za primjenu pojedinog tipa mehanizacije.

U izvješću o zaključcima i preporukama FAO/ECE/ILO seminara o utjecaju mehanizacije na šumsko tlo (Lowvain-la-Neuwe, 1989) Sever i Vranković (1989) navode kako je neprikladna primjena strojeva u šumarstvu, više negoli samo mehaniziranje šumskih radova po sebi, glavni uzrok oštećivanja šumskog staništa.

Većina istraživača (Ivanek & Krivec 1974, Krivec 1975, Ivanek 1976, Južnić 1984, Tomanić i dr. 1989, Zdjelar 1989, Martinić 1991) drži da je broj mehanički oštećenih stabala dobar pokazatelj ukupnog oštećenja sastojine. Brojnost oštećenih stabala je najčešći pokazatelj obujma oštećenja sastojine. Takve se štete mogu razmjerno jednostavno i točno odrediti. Isto tako su i posljedice poznatije u odnosu na one pri oštećivanju pomlatka ili tla. U pravilu se oštećivanje pomlatka smatra ipak manje važnim, a određivanje oštećenja i sagledavanje posljedica povezano je s brojnim teškoćama i nepoznanicama.

Određivanje oštećenja šumskog tla dosada je i u svijetu rijetko obavljano, jer je takva mjerenja teško provesti i jer daju nesuglasne rezultate (Wasterlund 1989). Znanje o tome koje sile strojeva može podnijeti šumski ekosustav još je vrlo ograničeno! Nedostatak bitnih činjenica na ovom području zahtijeva daljnja istraživanja.

Zbog izgradnje traktorskih vlaka i privlačenja drva oštećuje se, prema Rebuli (1991), oko 15% stabala. Pritom se trajno gubi 2% do 8% proizvodne površine, a vrijednost sastojine smanjuje se oko 2%. Na 1/3 oštećenih stabala su velike štete, koje umanjuju uporabnu vrijednost takvih stabala. Stabla s velikim oštećenjima imaju manji debljinski prirast.

Prema Zdjelar u (1989) tijekom gradnje traktorskih vlaka oštećuje se, ovisno o primijenjenoj tehnologiji, 2% do 27% stabala. Martinić je (1990) pri rušenju, izradi i privlačenju drva u proredama mladih sastojina utvrdio da je nepovratno uništena 1/5 od 8,1% oštećenih stabala.

Obujam oštećivanja stabala pri najvažnijim šumskim radovima prikazuje slika 5.

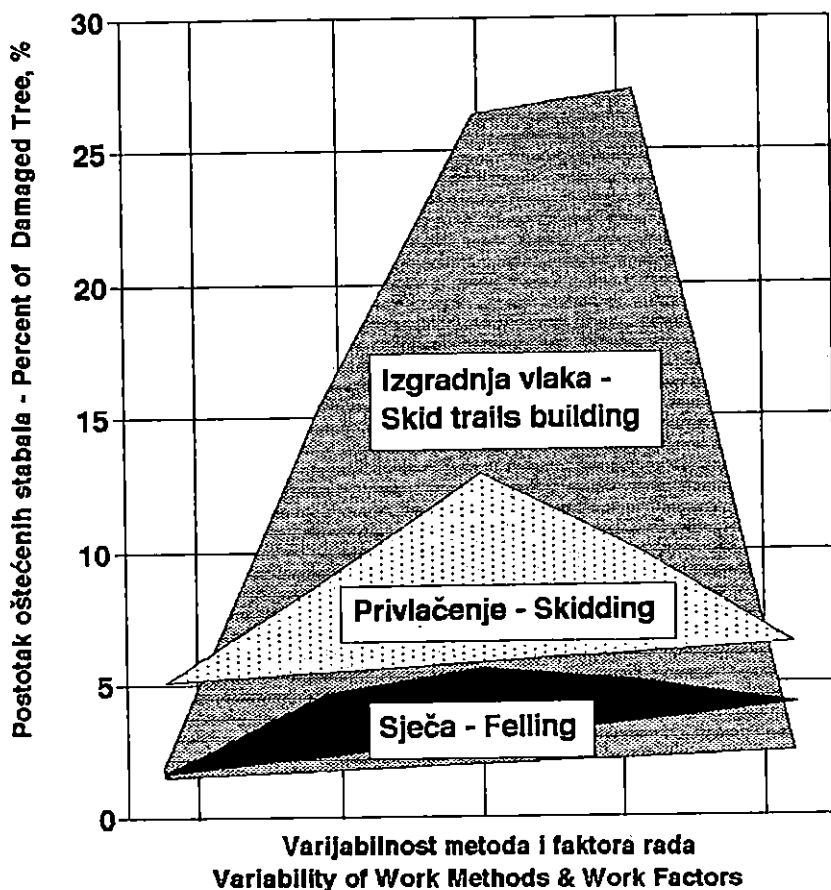
Postoje brojne mjere sprečavanja i smanjenja obujma oštećivanja sastojine uzrokovanih strojevima, npr. unapređivanjem njihove konstrukcije, promjenom tehnologije i metoda rada i sl. Ostvarive mjere trebaju biti usklađene s ekonomskom i tehničkom stvarnošću šumskih radova.

Među ostalim mogućnostima smanjenja oštećivanja su i ograničenje mehaniziranih operacija na točno određene površine i smjerove, odlaganje radova za vrijeme nepovoljnih vremenskih uvjeta, provođenje uputa u pogledu karakteristika upotrijebljenih strojeva i oprema i sl.

Konačno, svi istraživači su suglasni da je ulaganje u *obrazovanje i obuka* svih sudionika u šumarskoj proizvodnji – planera, voditelja radova, rukovatelja strojeva – dalekosežno najučinkovitija mjera za smanjenje oštećivanja.

## NOVI PRILOG PROUČAVANJU FIZIČKOG NAPREZANJA ŠUMSKIH RADNIKA A NEW CONTRIBUTION TO THE RESEARCH ON PHYSICAL EXERTION OF FOREST WORKERS

Pri većini šumskih radova, zbog značajnog udjela ručnog rada, upotrebe strojeva s dokazanim štetnim djelovanjima na rukovatelje te teških radnih uvjeta, radnik je prisiljen ulagati veliku energiju. Radnici koji obavljaju takve radove izloženi su natprosječnom fizičkom opterećenju tijekom radnog dana, radne godine i cijeloga radnog vijeka.



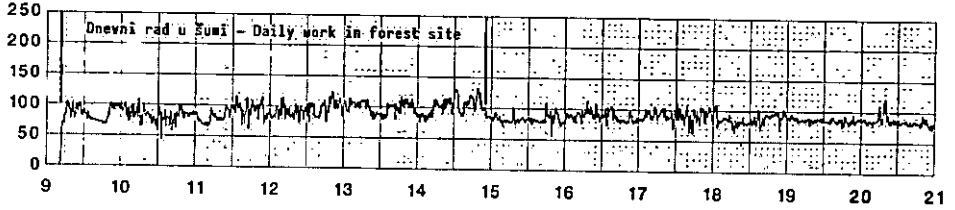
Slika 5. Obujam oštećivanja stabala pri nekim šumskim radovima  
Figure 5. Trees damage volume in some forest work processes

Početak osamdesetih započela su u *Katedri za organizaciju proizvodnje šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu* istraživanja fizičkog naprezanja radnika pri *moto-manualnim* radovima u šumarskoj proizvodnji. Cilj je tih istraživanja odrediti intenzitet fizičkog opterećenja šumskih radnika, te usporediti kolika su ona u odnosu na međunarodne dogovore i preporuke. Daljnji je cilj, na osnovi rezultata istraživanja, predložiti mjere za smanjenje naprezanja, izbjegavanje ili potpuno izostavljanje opasnih radnji i situacija pri šumskom radu.

Metodologija istraživanja je razvijena u *Katedri za organizaciju proizvodnje šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu* u suradnji s *Centrom za bolesti srca i krvnih žila*, Draškovićeve 13, u Zagrebu (danas *Zavod za prevenciju kardiovaskularnih bolesti i rehabilitaciju*). Metodologiju istraživanja je detaljno opisao *T o m a n i ć* (1982 i 1990).



Mean Heart Rate (bpm)



Slika 6. EKG nalaz radnika pri bušenju rupa motornim svrdlom  
 Figure 6. EKG report of a worker when drilling wholes with a motor drill

Dosad je istraženo fizičko naprezanje pri desetak vrsta šumskih radova, za različite metode i uvjete rada, iz svih faza iskorištavanja šuma (tablica 2). Rezultati su objavljeni u radovima Tomanića i dr. (1990), Vondre i dr. (1990, 1991, 1992) i Zdjelara (1990).

Radna aktivnost Work operation	Fs	Ener. potrošnja	Ocjena opterećenja Level of exposure
	H.R.	Ener. consumption	
	min/1	MJ/d	
Bušać Driller	92	4,16 - 5,99	Teški rad "hard"
Kopčaš Choker setter	86-98	3,6 - 5,61	Teški rad "hard"
Priprema staništa Habitat preparation (BRF)	99	5,05	Teški rad "hard"
Tovarenje 1m na kamion Manual loading (on truck)	103	6,18	Teški rad "hard"
Njega mladika Young trees care (BRF)	107	6,51	Najteži rad "very hard"
Sjekač Cutter (Lumber-jack)	108-116	3,8 - 8,0	Najteži rad "very hard"
Tovarenje 1m u vagon Manual loading (waggon)	132	13,27	Sportski max. "maximum"

Tablica 2. Rezultati istraživanja fizičkog naprezanja pri nekim šumskim radovima (Katedra za organizaciju, Šumarski fakultet u Zagrebu)

Table 2. The results of physical exertion in some forest operations (Department of Organization of Forestry Production, Faculty of Forestry, University of Zagreb)

Najnoviji rezultati na ovom području odnose se na pripremu staništa za prihvat žira i njegu mladika. Terenski dio istraživanja obavljen je u nizinskim šumama hrasta lužnjaka na području šumarija Vinkovci i Otok.

Rezultati istraživanja prikazani su u tablici 3. Za svaku vrstu rada prikazani su snimljeni podaci o radu i fizičkom naprežanju radnika. Fizičko naprežanje je iskazano *prosječnom frekvencijom srca* po grupama radnih operacija tijekom radne smjene. Rezultati se odnose na ukupno snimljene podatke za 5 radnika (5 radnika/dan) za svaku vrstu rada.

Radna aktivnost	Priprema staništa			Njega mladika		
	Habitat preparation			Young trees care		
Work operation	min	Udio, %	Fs-HR	min	Udio, %	Fs-HR
Rad pilom	891	31.6	106			
Rad s trnokopom	666	23.6	108	1655	61.4	117
Rad bez alata	28	1.0	111			
PZV	253	9.0	96	207	7.7	98
Odmor	800	28.4	83	810	30	88
Zastoji	178	6.4	95	25	0.9	108
Ukupno	2818	100,0		2697	100,0	
Prosjek			99			107

Tablica 3. Podaci snimanja rada i fizičkog naprežanja radnika na pripremi staništa i njezi mladika  
 Table 3. Survey of work and physical exertion of workers during habitat preparation and young trees care

Primjenom Vondrina (1990) modela izračunata je *energijska potrošnja* na osnovu koje se ocijenilo fizičko opterećenje radnika na pripremi staništa – 5,05 MJ/(r/d) i pri njezi mladika – 6,51 MJ/(r/d). Ta opterećenja, prema klasifikaciji Kaminskog spadaju u kategoriju teškog rada. Time se potvrdilo da su naprežanja šumskih radnika pri nekim uzgojnim radovima jednaka onima pri uvriježeno priznatim teškim radovima u iskorištavanju šuma (npr. sjekač, kopčaš, tovaraš jednogometarskog drva, bušač na izgradnji vlaka).

Detaljni rezultati o ovim istraživanjima objavit će se naknadno u zasebnoj studiji.

## LITERATURA – REFERENCES

- Ivaneč, F., & A. Krivec, 1974: Poškodbe v gozdu pri sečnji in spravilu lesa. Gozdarski vestnik, 10: 1-60, Ljubljana.
- Ivaneč, F., 1976: Vrednotenje poškodb pri spravilu lesa v gozdovih na Pohorju. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti, 1-194, Ljubljana.
- Južnič, B., 1984: Poškodbe pri sečnji in spravilu lesa v bukovih drogovnjakih. Diplomski rad, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 1-75, Ljubljana.
- Krivec, A., 1975: Racionalizacija delovnih procesov v sečnji in izdelavi ter spravljenu lesa odvisnosti od delovnih pogojev in poškodb. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti, Ljubljana, 1-60, Ljubljana.
- Martinić, I., 1991: Oštećenje sastojine pri obaranju stabala, izradi i privlačenju drva. Šumarski list 1-2: 33-47, Zagreb.
- Martinić, I., S. Tomanić, & V. Vondra, 1990: Opterećenje radnika bukom motorne pile pri sječi i izradi drva. Radovi 25 (1): 31-42, Jastrebarsko.
- Matić, D., 1983: Šuma i mehanizacija. Zbornik Mehanizacije šumarstva, 37-46, Opatija.
- Mlinšek, D., 1987: Buduća istraživanja u šumarstvu. Mehanizacija šumarstva 12 (5-6): 94-97, Zagreb.
- Rebula, E., 1991: Posljedice gradnje vlaka u šumi. Mehanizacija šumarstva 16 (1/4): 3-10, Zagreb.
- Sever, S., 1989: FAO/ECE/ILO Seminar o utjecaju mehaniziranja šumskih radova na tlo. Mehanizacija šumarstva, 14 (11/12): 218-222, Zagreb.
- Tomanić, S., V. Vondra, & I. Martinić, I., 1989: Oštećivanje sastojina pri šumskim radovima. Mehanizacija šumarstva 14 (3/4): 65-72, Zagreb.
- Tomanić, S., V. Vondra, & I. Martinić, 1990: Naprezanje radnika pri šumskim radovima. Radovi 25 (1): 9-30, Jastrebarsko.
- Vondra, V., S. Tomanić, I. Martinić, & M. Majačić, 1990: Fizičko opterećenje radnika pri gradnji traktorskih vlaka, privlačenju oblovine i ručnom utovaru prostornog drva. Radovi 25 (1): 43-58, Jastrebarsko.
- Wasterlund, I., 1989: Skelet šumskog tla – ograničavajući činitelj prijenosa sila sa šumarskih strojeva na podlogu. Mehanizacija šumarstva, 14 (11/12): 211-214, Zagreb.
- Zdjelar, M., 1989: Utjecaj metoda gradnje traktorskih vlaka na proizvodnost i ekonomičnost rada, oštećivanje stabala i naprezanje radnika. Magistarski rad, 1-128, Zagreb.

## IVAN MARTINIĆ

### SOME FACTS RELATED TO FOREST OPERATIONS

#### *Summary*

The paper is a summarized presentation of the joint research on different issues related to forest work in Croatia. Discussed are the trends and the volume of the work on the biological forest reproduction. Based on physical and financial indices of the annual plan of a forest management, the possibilities for satisfying the increasing needs for biological reproduction of the forest have been evaluated. Further on, there are the results of studying the physical exertion of forest workers during habitat preparation and young trees care. New knowledge on some consequences of applying machines and equipment in forestry production has been analyzed. It has been established that about 15% of trees are damaged when the existing technologies and organization of forest operations are existing technologies and organization of forest operations are applied. About one third is high increment-reducing damage. Thus is the stand value reduced by less than 2%.