

# Utvrđivanje povećanih napora pri radu u pilanskoj proizvodnji kao pretpostavka objektivizacije procjene složenosti rada

Slavko Popijač, dipl. ing  
DI Turopolje

UDK 65.015

Prispjelo: 15. prosinca 1982.

Stručni rad

Prihvaćeno: 25. travnja 1983.

## S a ž e t a k

U organizacijama udruženog rada drvne industrije još se uvijek ne poklanja dovoljno pažnje procjeni poslova ili zadataka u unapređivanju vrednovanja rada. Po inerciji starih odnosa koji vladaju u poslovima procjene rada pristupa se kampanjski s nedovoljno sistematičnosti i stručnosti, što imade za posljedicu neadekvatno vrednovanje pojedinih poslova.

Clankom se želi ukazati na odnose koji vladaju između pojedinih grupa zahtjeva, a od posebnog su značenja kod projektiranja sistema procjene rada. Poseban naglasak je stavljen na grupu zahtjeva »napori«, jer je uočeno da u pilanama koje su zadržale klasičan način prerade drva uz zadovoljavajući stupanj mehanizacije još uvijek ima poslova i zadataka koji iziskuju dosta velike napore. Na osnovi tih saznanja želi se naglasiti neadekvatnost pondera koji su uspostavljeni između grupa zahtjeva: znanja i sposobnosti i odgovornost s jedne i grupa zahtjeva napori i uvjeti rada s druge strane.

Ključne riječi: napor pri radu — procjena rada — uvjeti rada.

## THE DETERMINING INTENSIFIED EFFORTS IN SAWMILL PRODUCTION AS A SUPPOSITION FOR OBJECTIVIZATION OF COMPLEXITY OF WORK ESTIMATE

### Summary

In the organizations of associated labour in timber industry still not enough attention has been paid in estimate of jobs or tasks and in improvement of job evaluation. By inertia of old relationships still existing, the job estimate has been done off-and-on without adequate systematic and professional approach, resulting in an inadequate evaluation of individual jobs.

The purpose of this article is to show the relationship among individual groups of requirements which are of particular significance in drawing up a system of job estimate.

A special stress is put on a group of requirements »efforts«, for it has been noticed that in the mills adhering to conventional method of timber conversion with satisfactory level of mechanization, still perform jobs and tasks involving considerable efforts.

On the basis of such knowledge a stress is put on inadequacy of ponderations established among the groups of requirements knowledge and efficiency and responsibility on the one hand, and a group of requirements efforts and working conditions on the other hand.

Key words: efforts at work — estimation of job — working conditions

## 1. UVOD I PROBLEMATIKA ISTRAZIVANJA

Unatrag desetak godina čine se značajni napori na planu ulaganja u rekonstrukciju i modernizaciju pilanskih kapaciteta u SR Hrvatskoj. Gotovo da nema pilane u kojoj nisu vršena ulaganja

radi rekonstrukcije i modernizacije postojećeg proizvodnog procesa. Ciljevi ulaganja bili su da se dotrajali strojevi zamijene novim, suvremenijim, i da se ugradnjom transportnih uređaja i naprava modernizira i osuvremeni unutrašnji transport. Na taj su način i u ovoj vrsti proiz-

vodnje stvoreni neophodni preduvjeti za poboljšanje napora i uvjeta pri radu.

Ulaganja u proizvodni proces neminovno su uvjetovala uvođenje suvremene organizacije rada i novi pristup procjenjivanju rada. Postojeće metode procjene rada nisu na odgovarajući način prilagođivane dinamičkim elementima razvoja tehnologije i organizacije, te nisu u dovoljnoj mjeri utjecale na sistem vrednovanja rada i težih uvjeta na radu.

Pored toga što su ulagana velika sredstva u poboljšanje uvjeta rada u pilanama koje prerađuju tvrde listae, a zadržale su klasičan asortiman proizvodnje, još su uvijek prisutne mnoge otežavajuće okolnosti pri pojedinim radovima. Iako je, uvođenjem višeg stupnja mehanizacije, ukupnost napora i uvjeta rada poboljšana. Međutim, uđe li se u dublju analizu, dolazi se do spoznaje da su uvjeti za obavljanje određenih poslova i zadataka vrlo malo ili gotovo ništa poboljšani. Zbog toga je još uvijek nužno, kada se uvjeti koji iziskuju povećan napor ne mogu poboljšati, pristupiti mjerenju i vrednovanju kao posebnom elementu težine i složenosti rada.

Iskustva iz prakse govore da se, prilikom procjene karakterističnih poslova kao što su: precrtavanje, okrajčivanje na AC i prikrajanje na PC, neadekvatno vrednuje napor koji je potrebno uložiti za uspješno izvršavanje rada. Kako se kod procjene svih poslova i zadataka obično težište stavlja na grupu zahtjeva »znanja i sposobnosti«, a zanemaruje grupa zahtjeva »napori«, to se ukupnost složenih i težih uvjeta na radu obično u ovim slučajevima nerealno procjenjuje. Do ovakvih propusta dolazi u onim pilanama gdje je tehnološki postupak u najvećoj mjeri mehaniziran, pa se stječe pogrešan utisak da se rad obavlja uz male napore. Međutim, kada se pristupi studioznoj analizi procesa rada, brzo se uočava da se dio poslova i zadataka u pilanama još uvijek obavlja uz veliko angažiranje ljudske snage.

Na osnovi ovih spoznaja, u daljem razmatranju analizirat će se grupe zahtjeva s pripadajućim ponderima radi utvrđivanja objektivnog udjela grupa zahtjeva za procjenu napora i uvjeta na radu.

## 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Kako uz sva nastojanja da se u pilanama proizvodni proces dovede na zadovoljavajući tehničko-tehnološki nivo, za normalno odvijanje tehnološkog procesa radnici još uvijek moraju ulagati znatnije napore da bi na odgovarajući način obavili određen posao ili zadatak. Uvjeti rada koji vladaju u radnoj okolini (hladnoća, buka, vibracije i prekomjerne izmjene zraka) potenciraju napore.

Na osnovi toga, u ovom radu postavljeni su slijedeće ciljevi istraživanja:

1. Izabrati karakteristične poslove i radne zadatke u pilanskoj proizvodnji i utvrditi utjecaj težih uvjeta na radu.
2. Ispitati postojeći sistem vrednovanja težih uvjeta i napora pri radu, posebno ponder utjecaja napora pri radu na ukupnu procjenu složenosti i težine rada.
3. Izraditi prijedlog poboljšanja sistema procjene složenosti rada.
4. Upozoriti na činjenicu da još uvijek u pilanskoj proizvodnji, usprkos modernizacijama, postoje otežani uvjeti na radu, i da je njihovo adekvatnije vrednovanje samo prijelazna faza dok se oni ne poprave.

## 3. METODA RADA

Metoda rada u ovim istraživanjima sastojala se od:

- a) izbora objekta snimanja za analizu;
- b) vrednovanja grupe zahtjeva »napori« postojecom metodom procjene rada;
- c) izrade poboljšanog sistema procjene grupe zahtjeva »napori« u ukupnom sistemu procjene složenosti i težine rada.

### 3.1. Izbor objekta snimanja

Za analizu su odabrani slijedeći poslovi i zadaci na:

- precrtavanju piljenica,
- okrajčivanju na AC,
- prikrajanju na PC,

jer je kod ovih poslova i zadataka zapažen visok stupanj fizičkih napora, koji nisu adekvatno valorizirani u porceni vrednovanju.

#### 3.1.1. Opis poslova i zadataka na precrtavanju piljenica

### Sistematizacijski zahtjevi

Školska sprema: V stupanj drvene struke  
Radna iskustva: 3 godine  
Provjera radne sposobnosti: 1 mjesec  
Zdravstvene sposobnosti: sposoban za fizički rad

### Organizacijski zahtjevi:

- rad se odvija u 2 smjene,
- rad se odvija u punom radnom vremenu,
- upute za rad prima od poslovođe smjene,
- samostalan je u radu,
- surađuje s ostalim radnicima u tehnološkom procesu,
- na izvršavanje poslova i zadataka preporuča se rasporediti muškarca.



## Opis poslova i zadataka

Odvijanje tehnološkog procesa u primarnoj preradi drva teče kontinuirano. Piljenica koja nastaje raspiljivanjem na primarnom stroju (gater — tračna pila) transporterom dolazi na stol za krojenje. Radnik vizuelno uočava greške na licu piljenice, a zatim prevrće piljenicu da bi se uvjerio da li su i na naličju zastupljene iste greške. Prema uočenim greškama (kvrge, trulež, pukotine i dr.) radnik vrši izmjeru a zatim precrtava piljenicu da upozori na koji način se u daljoj preradi moraju odstraniti greške i proizvesti sitniji sortimenti obrubljene piljene građe. O ispravnosti precrtavanja ovisi količinsko i kvalitativno iskorištenje drvene mase. Rad se obavlja u stojećem stavu, uz prisutnu buku do 80 db i vibracije. Izvršavanje poslova i zadatka pored umnog zahtjeva i velika fizička naprezanja. Piljenica u sirovu stanju u pravilu prelazi 50 kg težine. Intenzitet izvršavanja poslova diktiran je primarnim strojevima. Dužan je provoditi mjere zaštite na radu. Dnevna norma na krojenje iznosi 25 m<sup>3</sup>.

### 3.1.2. Opis poslova i zadataka okrajčivanja piljenica na kružnoj pili AC

#### Sistematizacijski zahtjevi:

Školska sprema: IV stupanj drvene struke  
Radno iskustvo: 2 godine  
Provjera radne sposobnosti: 1 mjesec  
Zdravstvene sposobnosti: sposoban za fizički rad

#### Organizacijski zahtjevi:

- rad se odvija u dvije smjene
- rad se odvija u punom radnom vremenu
- upute za rad prima od poslovođe smjene
- samostalan je u radu
- surađuje s ostalim radnicima u tehnološkom procesu
- na izvršavanje poslova i zadataka preporuča se rasporediti muškarca.

## Opis poslova i zadataka

Prije početka rada treba pregledati stroj i ispitati njegovu ispravnost. Po potrebi zamijeniti alat. Ako se radnik uvjeri da je stroj ispravan, otpočima s piljenjem. Uzima piljenicu s transportera, stavlja je na valjke i dovodi do stola stroja. Okrajčuje jednu stranu piljenice, koju pomoćnik vraća. Zatim na mjernoj skali određuje širinu piljenice u skladu s krojnim planom. Posebnu pažnju posvećuje ispravnom rukovanju strojem, kvaliteti obrade i kvalitativnom i kvan-

tativnom iskorištenju drve mase. Rad se odvija u stojećem stavu uz buku od 80 db vibracije. Rukuje materijalom čija je težina 50 kg. Dnevna norma iznosi 15 m<sup>3</sup>. Dužan je uzimati u obzir mjere zaštite na radu.

### 3.1.3. Opis poslova i zadataka na prikrajčivanju piljenica na kružnoj pili PC

#### Sistematizacijski zahtjevi:

Školska sprema: IV stupanj drvene struke  
Radno iskustvo: 2 godine,  
Provjera radne sposobnosti: 1 mjesec  
Zdravstvene sposobnosti: sposoban za fizički rad.

#### Organizacijski zahtjevi:

- rad se odvija u dvije smjene,
- samostalan je u radu,
- surađuje s ostalim radnicima u tehnološkom procesu,
- na poslove i zadatke preporuča se rasporediti muškarca.

## Opis poslova i zadataka

Okrajčena piljenica dolazi transporterom do radnog stola kružne pile, gdje radnik vizuelno provjerava dali su kod okrajčivanja odstranjene greške. Ako nisu, piljenicu vraća natrag na uzdužno okrajčivanje. Za greške koje nisu odstranjene uzdužnim okrajčivanjem prema krojnom planu vrši poprečno prerezivanje. Vodi brigu da prikraja piljenicu tako da odstrani prisutnu grešku i da dužina piljenice odgovara JUS-u. Obraća pažnju da su čela obrađena pod kutom od 90°. Rukuje strojem i vrši kontrolu kvalitete obrade. Kada je piljenica obrađena, radnik određuje kvalitetni razred. Posebnu pažnju posvećuje kvalitativnom i kvantitativnom iskorišćenju drva. Rad se odvija u stojećem stavu uz prisutnost buke i vibracije. Rukuje materijalom čija težina prelazi 30 kg. Dužan je primjenjivati mjere zaštite na radu. Dnevna norma iznosi 12 m<sup>3</sup>.

### 3.2. Postojeći model za procjenu poslova i zadataka

Kao što iz samog naslova teme proizlazi, osnovna zadaća ovog članka jest kritička analiza procjene složenosti i težine rada poslova i zadataka po grupi zahtjeva »napori«, pa će se zbog toga iz postojećeg modela izvući samo taj segment i posebno analizirati. Međutim, radi kompleksnosti u pristupu, priložena je tablica I.

Tablica I

Zah- tjev	Progresija po stupnjevima										Ponderi utjecaja	Ponderirani bodovi po stupnjevima (zaokruženo)										Zbroj
	1	1/2	2	2/3	3	3/4	4	4/5	5			1	1/2	2	2/3	3	3/4	4	4/5	5		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
A1	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	21	88	201	327	478	617	617	768	932	1096			
A2	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	13	86	172	257	351	429	523	608	694	780			
A3	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	9	59	119	178	243	297	362	421	481	540			
A4	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	9(52)	59	119	178	243	297	362	421	481	540	3120		
B1	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	4	17	38	62	91	117	146	187	208	240			
B2	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	8	53	106	158	216	264	322	374	427	480			
B3	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	2(14)	13	26	38	54	66	88	93	106	120	840		
C1	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	10	66	132	198	270	330	402	468	524	600			
C2	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	5	33	66	99	135	165	201	234	267	300			
C3	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	5(20)	21	48	78	113	147	183	222	261	300	1200		
D1	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	5	33	66	99	135	165	201	234	267	300			
D2	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	4	17	38	62	91	118	146	178	209	240			
D3	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	3	13	29	47	68	88	110	133	137	180			
D4	0,7	1,6	2,5	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	2(14)	8	19	31	46	59	73	89	104	120	840		

Analička procjena poslova i radnih zadataka — postojeći model.

### Grupa zahtjeva (C) NAPORI

#### C<sub>1</sub> — Umni napori

Po ovom zahtjevu procjenjuju se napori koji nastaju upotrebom umnih sposobnosti, radi ostvarenja normalnog uspjeha u radu. Stupnjevi ovog zahtjeva ogledaju se u upotrebi razmišljanja i inventivnosti, koja se ispoljava pri radu i ostvarivanju normalnog učinka.

Tablica II

Stupnjevi	Mjerila
1	Umna naprezanja kod jednostavnih poslova koji se ponavljaju
2	Umna naprezanja kod poslova za koje je postupak određen (postoje promjene, ali one nisu raznovrsne).
3	Umna naprezanja kod raščlanjenih poslova gdje rješenja daju izvršioc (promjene su česte, a raznovrsnost se kreće u granicama odjela, specijalnosti, struke).
4	Umna naprezanja kod planiranja, pripremanja i izvršavanja određenih problema, ali gdje su promjene česte. Promjene pri složenim i raznovrsnim poslovima u okviru jedne oblasti.
5	Umna naprezanja pri rješavanju složenih i raznovrsnih poslova gdje su promjene česte i zahtijevaju šire područje različitih oblasti. Velika inventivnost.

#### C<sub>2</sub> napor osjetila (čula)

Po ovom zahtjevu procjenjuje se aktivni napor osjetila: vida, sluha, opipa, mirisa i okusa. U pravilu je ovaj napor povezan s pažljivošću.

Tablica III

Stupnjevi	
1	Ne traži se napor veći nego u svakodnevnom životu
2	Ritam rada traži pažljivost. Utvrđivanje jednostavnih činjenica.
3	Rad sa sitnim predmetima i brzi ritam traži veći napor osjetila, istovremeno napor nekoliko osjetila.
4	Precizan rad, kvalitet i efekat rada traži natprosječan napor osjetila. Napor osjetila izaziva umor i štetne posljedice.
5	Velika preciznost zahtijeva izvanredni napor osjetila. Posao se može vršiti samo uz prekide zbog velikog napora osjetila.

#### C<sub>3</sub> — fizički napor kod poslova na obradi materijala

Po ovom zahtjevu prvo se procjenjuje težina (sila) koja nastaje kod svladavanja određenog napora izraženog u kp i vremenskog trajanja.



Tablica IV

Stupnjevi	Mjerila
1	Rukovanje predmetima čija prosječna težina ne prelazi 5 kp
2	Rukovanje predmetima čija prosječna težina se kreće u granicama od 5 — 15 kp
3	Rukovanje predmetima čija prosječna težina se kreće u granicama od 15 — 30 kp
4	Rukovanje predmetima čija prosječna težina se kreće u granicama od 30—50 kp.
5	Rukovanje predmetima čija prosječna težina prelazi 50 kp.

Na osnovi procjene težine predmeta i položaja tijela pri radu, načinom obavljanja i vremenskim trajanjem rada u određenom položaju, utvrđuje se prema posebnoj dvoulaznoj tablici stupanj fizičkog napora.

Tablica V

Težina predmeta $C_1$	Način obavljanja rada					
	Stajanje	Sjedenje	Stajanje i sjedjenje	Hodanje		
				Vučenje	Nošenje	
1	2	1	1	—	2/3	
2	2	1	1	2	3/4	
3	3	2	2	2/3	4	
4	4	2	3	3/4	4/5	
5	5	3	4	4	5	

### 3.3. Kritički osvrt na postojeći model procjene poslova i radnih zadataka

a) Iz prikaza prethodnih tablica vidi se da se procjenom poslova i zadataka ne može postići onaj cilj koji je za primarnu preradu drva vrlo bitan, a to je adekvatnije vrednovanje fizičkog rada.

b) Postojeći model za procjenu poslova i radnih zadataka daje grupi zahtjeva A (znanja i sposobnosti) ponder 52, dok grupi zahtjeva C (napori: umni, fizički i naponi čula) ponder 20. Ovakav odnos ne odgovara karakteru tehnološkog procesa i načinu odvijanja rada u pilanskoj proizvodnji.

c) Grupi zahtjeva napori nije dana adekvatna težina, što proistječe iz neodgovarajućeg odnosa u ponderima i neadekvatne progresije po stupnjevima.

d) Iz sadržaja zahtjeva  $C_3$  — fizički napor, proizlazi da bi trebalo primjenjivati srednju progresiju, ako se žele uspostaviti pravilniji odnosi.

f) Ovakovi odnosi pothranjuju postojeće stanje, što ima za posljedicu:

- nedovoljnu motiviranost radnika na težim poslovima
- nezainteresiranost mladih ljudi da se opredijele za zanimanja u primarnoj preradi drva,
- nemogućnost osiguranja potrebnog broja mladih radnika, što će u vremenu koje nam dolazi predstavljati ozbiljan problem,
- prilično visoku fluktuaciju kod mlade radne snage
- česta bolovanja, povrede i invaliditet.

Na ovaj način prikazani su osnovni nedostaci i nelogičnosti. Da bi se uklonile uočene slabosti, u nastavku istraživanja nastojalo se izraditi i predložiti postupke i mjere za poboljšanje procjene.

Prema tome težište je postavljeno:

- na analizu grupe zahtjeva »napori« sa psihofiziološkog i medicinskog stanovišta,
- na koncipiranju novog modela za objektivniju procjenu napora pri radu,
- na uspostavljanju pravilnijeg odnosa između pojedinih grupa zahtjeva.

### 3.4. Prijedlog poboljšanja postojećeg modela vrednovanja složenosti i težine rada

#### 3.4.1. Napor kao činilac kod izvođenja poslova i radnih zadataka

Da li je neki rad težak ili lagan, može se procjenjivati s više stanovišta. Obično se procjena težine rada vrši brojem utrošenih kalorija u toku radnog vremena. Pored toga, težina rada može se posmatrati i s obzirom na stepen zamorenosti, koji ovisi o mnogim drugim faktorima, a ne samo o količini utrošene energije, kao npr. o vlažnosti zraka, tlaka zraka, temperaturi i sličnom.

Prema dr D. Simeunoviću [8], lak rad je onaj koji se može obavljati tokom čitavih osam sati, bez naročite potrebe za prekidom. Odnosno odmorom. Pod lakim se radom podrazumijeva rad u sjedećem položaju tijela bez osobitog mišićnog naprezanja (kancelarijski radnici). Srednje težak rad se sreće kod onih radnika koji rade stojeći i hodajući bez osobitog mišićnog naprezanja. Vrlo težak rad je onaj koji se obavlja u stojećem položaju i pri hodanju, a sastoji se u savladavanju otpora ili podizanju tereta, ili je takve prirode da izaziva vrlo veliko opterećenje mišića.

Zahtjevi koje rad postavlja na čovječji organizam sastoje se u:

- opterećenju mišića,
- opterećenju skeleta i žila,
- opterećenju čula i nervnog sistema i
- opterećenju unutrašnjih organa (krvotok, pluća, probavni organi).

Svi ovi zahtjevi, odnosno opterećenja, dolaze s jedne strane neposredno od samog rada, a s druge strane od uvjeta pod kojima se rad odvija.

Kao što je poznato, pravilnim funkcioniranjem mišića, nervnog sistema i čula omogućuje se fizički rad koji se sastoji od niza vremenskih i prostorno organiziranih pokreta. Za intelektualni se rad može reći da je to poseban oblik psihonervne aktivnosti čovjeka pri kojoj glavnu ulogu igra nervni sistem. Međutim, neravni sistem istovremeno obavlja važnu ulogu za funkcioniranje ostalih organa u čovječjem organizmu, pa je odatle vrlo teško povući čvršću granicu između fizičkog i intelektualnog rada. Svakim radom što ga izvodi čovjek troši energiju. Prema nekim podacima (REFA), potrošak energije čovjeka može se podijeliti u tri grupe:

— energija potrebna za održavanje tjelesnih funkcija,

— energija potrebna za držanje tijela pri izvođenju rada i

— energija potrebna za direktno izvođenje rada.

Za osnovni metabolizam (slobodno vrijeme i probavu) odrastao muškarac troši dnevno oko 2100 kcal.

Procjenjivanjem utroška kalorija pri obavljanju rada mnogo se bavio LEHMANN [9], pa se pri procjeni rada uglavnom upotrebljavaju njegove tablice. S medicinskog stanovišta gledano, dnevna potrošnja energije kod odraslog muškarca ne bi smjela prelaziti oko 5000 kcal. Prema tome, dnevna potrošnja energije kod izvođenja rada, kao što se vidi u tablici, ne bi smjela prelaziti 2400 kcal.

Dr D. SIMEUNOVIĆ [8] u svojoj knjizi iznosi da su od strane Instituta za medicinska istraživanja Srpske akademije nauka vršena istraživanja u pogledu potroška energije pri eksploataciji šuma.

Istraživanja su pokazala da radnik troši prosječno 399,58 kcal/sat. Prema tome, rad na eksploataciji šuma spada u vrlo težak rad i, ako se obavlja 8 sati bez odmora, narušava zdravlje radnika. Da bismo shvatili stanje u primarnoj preradi drva, potrebno je na osnovi toga istražiti već opisane poslove i zadatke u konkretnom slučaju u pilanskoj proizvodnji.

POTREBA KALORIJA ZA ODRŽAVANJE POLOZAJA TIJELA PRI RADU

Tablica VI

POLOŽAJ TIJELA	Sati rada, odnosno prekida							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Utrošak energije u kcal							
Ležeći-sjedeći stav	20	40	60	80	100	120	140	160
Stojeći stav	40	80	120	160	200	240	280	320
Hodanje	120	240	360	480	600	720	840	960
Uspinjanje	250	500	700	1000	1250	1500	1750	2000

UTROŠAK ENERGIJE ZA IZVOĐENJE RADA

Tablica VII

VRSTE RADA	Trajanje rada u satima							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Utrošak energije (kcal)							
Rad laki	25	50	75	100	125	150	175	200
šakom teški	50	100	150	200	250	300	350	400
Rad cijelom laki	75	150	225	300	375	450	525	600
šakom teški	125	250	375	500	625	750	875	1000
Rad laki	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600
cijelim sred. t.	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400
tijelom teški	400	800	1200	1600	2000	2400	—	—
vrlo teš.	500	1000	1500	2000	—	—	—	—



## Precrtavanje — krojenje piljenica

Dnevna norma iznosi 25 m<sup>3</sup>.

— 1 m<sup>3</sup> hrastova drva kod 70% vlažnosti teži 1050 kg,

— za 8 sati rada radnik prebaci  $1050 \times 25 = 26250$  kg tereta.

Iz ovih podataka, kao i iz opisa, vidljivo je da obavljanje ovih zadataka spada u grupu teških poslova.

Izračun utroška energije:

— dnevna maksimalna potrošnja iznosi 5000 kcal,

— iz tablice II čitamo — rad se obavlja u stjećem stavu, potrošnja za 1 sat iznosi 40 kcal,

— iz tablice IV čitamo — rad cijelim tijelom, potrošnja iznosi (teški rad) 400 kcal.

$(40 + 400) \times 7 = 3080$  kcal potroši radnik u toku dana.

— za efektivan rad na raspolaganju je 5000 — 2100 = 2900 kcal.

$3080 > 2900$ , što govori da radnik ne može tako težak rad obavljati 8 sati.

Potrošak energije za obavljanje poslova i za dataka iznosi 440 kcal/sat. Ako se raspoložive kcal (2900) podijele sa 440 kcal, dobava se da se rad može dnevno obavljati maksimalno 6,59 sati. Prema tome, da bi se zaštitio čovjek, potrebno je u proces rada ugraditi dodatni stupanj mehanizacije, a ako to nije moguće, izvršiti preraspodjelu radnog vremena radnika.

### 3.4.2. Prijedlog poboljšanog modela za procjenu poslova i zadataka po grupi zahtjeva »napori«

Uzimajući u obzir specifičnosti uvjeta pod kojima se obavljaju poslovi i radni zadaci i karakter proizvodnog procesa, grupa zahtjeva »napori« mora dobiti veću težinu. Intenzitet kod ove grupe zahtjeva u pravilu ne raste linearno, već blagom, srednjom ili kvadratnom progresijom. Prema sadašnjem istraživanju, najveću važnost treba dati grupi zahtjeva »znanje i sposobnosti«, zatim dolazi grupa »napori« i grupa »uvjeti rada«, i na kraju grupa »odgovornosti«.

Kriteriji za utvrđivanje stupnjeva intenziteta zahtjeva grupe C — NAPORI

C<sub>1</sub> — psihički napor:

Tablica VIII

Stupanj	Mjerila
1	Poslovi koji traže minimalan psihofizički napor (jednostavni poslovi)

- 2 Poslovi koji traže psihomotorično napreznje (poslovi koji se obavljaju po uputama, po skicij itd.)
- 3 Raznovrsni poslovi koji se obavljaju po određenom postupku i za koje treba imati određena iskustva.
- 4 Složeni poslovi, metoda rada po vlastitom iskustvu, a zadatak se može riješiti na više načina.
- 5 Samostalno rješavanje problema (poslovi programiranja modela i sistematskih rješenja).

C<sub>2</sub> — ritam rada, oprez ili pribranost:

Tablica IX

Stupanj	Mjerila
1	Slobodan ritam rada
2	Radna norma s malim oprezom ili posebnom pribranošću
3	Radna norma s djelomičnim oprezom
4	Određen ritam rada s radnom normom
5	Direktan ritam rada, ili slobodan ritam rada uz poseban oprez i posebnu pribranost

C<sub>3</sub> — tjelesni napor:

Tablica X

Stupanj	Mjerila
1	Lagani tjelesni rad (potrošak energije do 50 kcal/sat). Rad se obavlja sjedeći ili stojeći uz manje opterećenje ruku.
2	Teži tjelesni rad (potrošak energije od 50—90 kcal/sat). Rad se obavlja pretežno u stojećem stavu uz veću opterećenost ruku pri slobodnom ritmu rada. Prenosjenje predmeta do 5 kg (više od polovine radnog vremena).
3	Srednje težak rad, radna potrošnja do 165 kcal/sat. Rad se obavlja stojeći, s manjom opterećenosti ruku pri bržem ritmu rada. Hodanje je pri radu često — dizanje tereta od 5 — 10 kg. Prisilno držanje tijela povremeno, ali značajno.
4	Težak tjelesni rad (radna potrošnja do 240 kcal/sat). Rad se obavlja stojeći sa većom opterećenošću ruku. Manipulacija predmetima do 20 kg. Prisilno držanje tijela je često.
5	Vrlo težak tjelesni rad (prosječna dnevna upotreba iznad 4200 kcal ili radna potrošnja

iznad 240 kcal/sat). Kontinuiran rad koji se obavlja stojeći, s velikom opterećenosti ruku. Prisilno držanje tijela, vrlo često nošenje teških predmeta preko 20 kg na veće udaljenosti, povremeno upotreba snage iznad 50 kg. Za rad sa statičkim opterećenjem koji traje najmanje 2 sata dnevno dodaje se jedan stupanj, koji se dobiva po analizi dinamičnog opterećenja mišića. Ako statičko opterećenje traje više od polovine radnog dana, onda se dodaju dva stupnja intenziteta.

Radi sveobuhvatnosti prikaza, u tablici XI dan je ukupni poboljšani model procjene složenosti i težine rada u pilanskoj proizvodnji.

#### 4. DISKUSIJA O REZULTATIMA RADA

Na osnovi provedenih istraživanja i projektiranja novog poboljšanja modela za vrednovanje složenosti i težine poslova i radnih zadataka u pilanskoj proizvodnji, u tablici XII prikazani su rezultati vrednovanja poslova po tzv. modelu II.

Usporedbom rezultata (tab. br. XIV) vidljivo je da su predloženim promjenama postignuti ciljevi, da se utvrđivanjem adekvatnijeg udjela grupe zahtjeva »napori« u ukupnosti procjene složenosti rada osiguralo adekvatnije vrednovanje promatranih poslova u pilanskoj proizvodnji u konkretnim uvjetima proizvodnje. U promatranom slučaju prosječni iznos povećanja za promatrane poslove iznosi 19%.

#### 5. ZAKLJUČAK

1. Na osnovi analiziranja uvjeta rada, predmeta, rada i karakteristika tehnološkog procesa pilanske proizvodnje u konkretnim uvjetima, može se zaključiti da opisani poslovi i zadaci spadaju u grupu teških ili vrlo teških poslova.
2. Provedena analiza pokazala je da postojeća procjena poslova i zadataka po grupi zahtjeva »napori« ne zadovoljava, te da postojeći model I treba mijenjati. Uspoređivanjem modela vidljivo je da je primjenom modela II moguće adekvatnije procijeniti ukupan rad, s aspekta povećanja pondera utjecaja grupe zahtjeva »napori«.
3. Modelom II stvaraju se pretpostavke za otklanjanje uočenih slabosti u postojećoj procjeni.
4. Ako se želi u pilanskoj preradi drva unaprijediti organizacija rada, proizvodnost i efikasnost, sistem raspodjele, osiguranje kadrova i drugi relevantni elementi uspješnosti poslovanja, tada se, zbog specifičnosti proizvod-

Tablica XI

Zahtjev	Progresija po stupnjevima										Ponderirani bodovi po stupnjevima (zaokruženo)										Zbroj									
	1					2					3					4						5								
	1	1/2	2	2/3	3	1	1/2	2	2/3	3	1	1/2	2	2/3	3	1	1/2	2	2/3	3		1	1/2	2	2/3	3				
A <sub>1</sub>	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	84	192	312	456	588	732	888	1044	1200	
A <sub>2</sub>	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	66	132	198	270	330	402	468	534	600	
A <sub>3</sub>	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	8	53	105	158	216	264	322	374	427	480	534	53	105	158	216	264	322	374	427	480	
A <sub>4</sub>	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	7	46	92	139	189	205	281	328	374	420	420	46	92	139	189	205	281	328	374	420	
B <sub>1</sub>	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	3	13	29	47	68	88	110	133	157	180	180	46	92	139	189	231	281	328	374	420	
B <sub>2</sub>	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	7	46	92	139	189	205	281	328	374	420	420	46	92	139	189	231	281	328	374	420	
B <sub>3</sub>	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	2	13	26	38	54	66	88	110	133	157	180	13	26	38	54	66	88	110	133	157	180
C <sub>1</sub>	1,1	2,2	3,3	4,5	5,5	6,7	7,8	8,9	10	10	66	132	198	270	330	402	468	534	600	600	66	132	198	270	330	402	468	534	600	
C <sub>2</sub>	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	7	29	67	109	160	205	256	310	365	420	420	29	67	109	160	205	256	310	365	420	
C <sub>3</sub>	0,4	1,1	1,9	3,0	4,1	5,5	6,8	8,5	10	12	29	79	137	216	295	396	489	612	720	720	29	79	137	216	295	396	489	612	720	
D <sub>1</sub>	0,4	1,1	1,9	3,0	4,1	5,5	6,7	7,8	8,9	5	22	66	99	135	165	201	234	267	300	300	22	66	99	135	165	201	234	267	300	
D <sub>2</sub>	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	4	17	38	62	91	118	146	178	209	240	240	17	38	62	91	118	146	178	209	240	
D <sub>3</sub>	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	3	13	29	47	68	88	110	133	157	180	180	13	29	47	68	88	110	133	157	180	
D <sub>4</sub>	0,7	1,6	2,6	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10	2	8	19	31	46	59	73	89	104	120	120	8	19	31	46	59	73	89	104	120	



Tablica br. XII

## PROCJENA POSLOVA PO MODELU I

Red. br.	POSLO IЛИ ZADATAK	ZAHTEJEVI										Ukupno bodova																		
		Znanja i sposobnosti					Odgovornost						Napori					Uvjeti rada												
		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5		C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5								
1.	Precrtavanje	3	617	2/3	351	2	178	2	178	1	17	3	264	1	13	2/3	270	2	99	2	78	4	234	4/5	209	3	88	3	31	2627
2.	Okrajčivanje na AC	2	327	2	257	2	178	2	178	1	17	2/3	216	1	13	2	198	1/2	66	3	147	4	234	4/5	209	4	133	2	31	2206
3.	Prikrajčivanje na PC	2	327	2	257	2	178	2	178	1	17	2/3	216	1	13	2/3	270	1	33	1	21	4	234	4/5	209	4	133	2	31	2117

TABLICA br. XIII

## PROCJENA POSLOVA PO MODELU II

Red. br.	POSLO IЛИ ZADATAK	ZAHTEJEVI										Ukupno bodova																		
		Znanja i sposobnosti					Odgovornost						Napori					Uvjeti rada												
		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5		C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5								
1.	Precrtavanje	3	588	2/3	270	2	158	2	139	1	13	3	231	1	13	4	468	3/4	256	5	720	4	234	4/5	209	3	88	2	31	3418
2.	Okrajčivanje na AC	2	312	2	198	2	158	2	139	1	13	2/3	189	1	13	3	198	2/3	160	3	295	4	234	4/5	209	4	133	2	31	2593
3.	Prikrajčivanje na PC	2	312	2	198	2	158	2	139	1	13	2/3	189	1	13	2/3	270	3	205	4	489	4	234	4/5	209	4	133	2	31	2282

Tablica XIV

Posao ili zadatak	I		II		% povećanja 2/1 (·100)
	I	II	I	II	
— precrtavanje	2627	3418	130		
— okrajčivanje na AC	2206	2593	118		
— prikrajčivanje na PC	2117	2282	108		
Srednja vrijednost povećanja	—	—	119		

nje, procjeni poslova i zadataka mora poklopiti veća pažnja.

- Da bi se zaštitilo zdravlje radnika koji obavlja poslove precrtavanja, bilo bi uputno u toku smjene rasporediti ga 2 sata na poslove i zadatke koji iziskuju manje fizičke napore. U postojeći proizvodni proces potrebno je ugraditi dodatni stupanj mehanizacije.
- Mora se također istaknuti da su ova istraživanja vršena sa stanovitim ograničenjima kod projektiranja, jer ciljevima istraživanja nije postavljena izrada potpuno novog sistema vrednovanja rada, nego samo racionalizacija postojećeg.

## LITERATURA

- BENIĆ, R.: Organizacija rada u drvnj industriji. Znanje — Zagreb, 1971.
- BUBLE, M., FERISAK, V., KNEŽEVIĆ, M., NOVAK, M., OTASEVIĆ, V.: Vrednovanje rada i raspodjela osobnih dohodaka. Informator — Zagreb, 1977.
- FIGURIĆ, M.: Pristup problematiki s metodologijom mjerenja tekućeg i inventivnog rada radnika u drvnj industriji. Zajednica šumarstva, prerade drva i prometa drvnim proizvodima i papirom, Zagreb, 1977.
- FIGURIĆ, M., MIKULIĆ, I., VINTER, V.: Izgrađivanje sistema raspodjele osobnih dohodaka u organizacijama udruženog rada. Informator, Zagreb, 1981.
- JANICIC, D., JOVICIC, S.: Vrednovanje rada i radnog doprinosa. Savremena administracija — Beograd, 1977.
- JURANCIC, I.: Vrednovanje dela. Moderna organizacija — Kranj, 1980.
- JURANCIC, I.: Metodologija vrednovanja zahtevnosti dela — Osnova za raspoređivanje skupnoga prihodka. Organizacija in kadri br. 1/1978.
- SIMEUNOVIC, D.: Organizacija i poslovanje u šumarstvu. Grafički zavod, Beograd 1972.
- \*\*\*: Utvrđivanje i vrednovanje težih uvjeta rada. Zavod za samoupravljanje — Saopćenje 4-5.
- \*\*\*: Procjena poslova i zadataka — Pravilnik DI •Turopolje•.