

ZAVOD ZA DRVNO-IND. STROJARSTVO

Poštarina plaćena u gotovom

Inventar broj: 994

Skupina: Br. skupine:

Br. 4-5 God. XVII

DRVNA

TRAVANJ-SVIBANJ 1966.

INDUSTRIJA

ČASOPIS ZA PITANJA EKSPLOATACIJE ŠUMA, MEHANIČKE I KEMIJSKE
PRERADE DRVA, TE TRGOVINE DRVOM I FINALNIM DRVNIM PROIZVODIMA



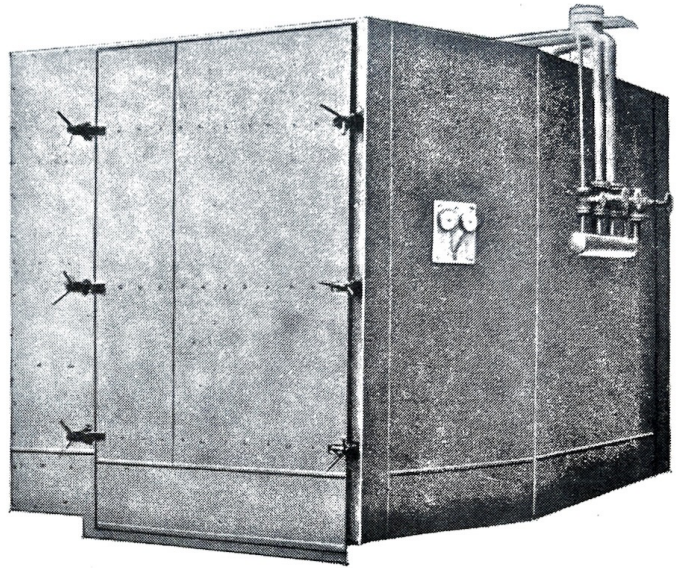
ŽIČNICA

LJUBLJANA, TRZAŠKA CESTA 49

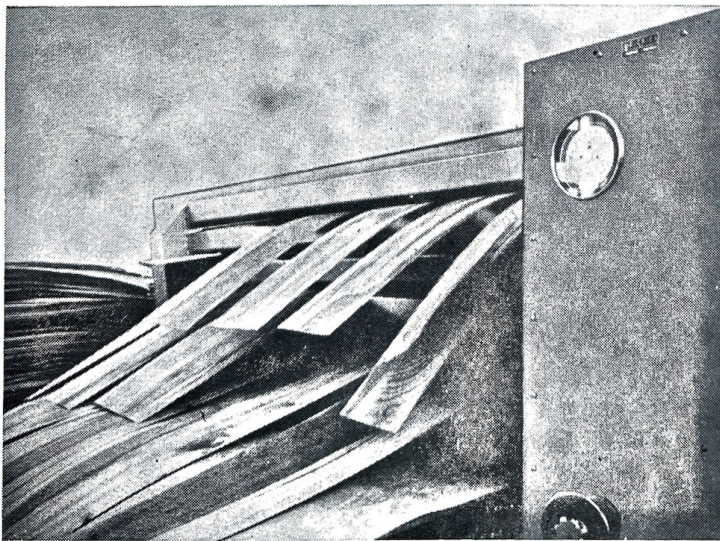
PROIZVODI STROJEVE I OPREMU
ZA DRVNU INDUSTRIJU

PROIZVODNI PROGRAM:

- visokoturažne i nadstojne glodalice
- »Karusel«, kopirna glodalica
- Formatne kružne testere
- Polirne strojeve za visoki sjaj
- Dvovaljčane i vibracione brusilice
- Brusilica za oštrenje alata i testera
- Oscilirajuća bušilica za ovalne rupe
- Stroj za izradu ovalnih čepova
- Stroj za brušenje štapova
- Aparat za zaštitu radnika i dodavanje drvoobrađivačkim strojevima
- Sušare za plemeniti i slijepi furnir:
 - na mlaznice »Düsentrockner« sa i bez trake, propustne itd.
- Sušare za drvo:
 - prenosne sa grijanjem parom ili na loženje piljevine
 - opremu za sušare u zgradi u kapacitetima od 4 m³ dalje



Pokretna sušara za drvo tipa LS-6



Sušara za furnir na mlaznice »Düsentrockner« tipa FUS-D

- Kabine za nitrolakiranje sa i bez vodene zavjese
- Sušare za lakove
- Individualna oprema po narudžbi

U PRIPREMI

- Postrojenje za čelno spajanje drveta
- novi tipovi strojeva za poliranje
- nove savremenije opremljene glodalice sa više okretaja i KS
- komorne sušare za drvo u montažnim hangerima itd.

**VLASTITA LIVNICA OBOJENIH
METALA**

DRVNA INDUSTRIJA

GOD. XVII

Travanj — svibanj 1966.

Br. 4—5

IZDANJE ZA DRVNO-IND. STROJARSTVO

Inventar. broj: 998

Skupina: Br. skup.:

S A D R Ž A J

Svetozar Grgurić, dipl. ecc:

KOMPARATIVNA METODA KVANTIFICIRANJA
I ANALIZE NIVOA I DINAMIKE STUPNJA EKO-
NOMSKE EFIKASNOSTI FAKTORA PROIZVOD-
NJE

Dr. Stevan Bojanin:

DEBLJINA KORE NA RAZNIM VISINAMA OD
TLA KOD JELOVIH STABALA

Dr. Marijan Brežnjak:

PILANSKA PRERADA TIKOVINE U BURMI

Prof. Jakov Ivaštinović:

DRVNI SKOLSKI CENTAR U ROSENHEIMU

Naša kronika

C O N T E N T S

Svetozar Grgurić, dipl. ecc:

THE COMPARATIVE METHOD OF QUANTIFI-
CATION AND THE ANALYSIS OF LEVEL AND
DYNAMICS OF THE DEGREE OF ECONOMIC
EFFICIENCY OF PRODUCTION FACTORS

Dr. Stevan Bojanin:

THE BARK THICKNESS OF FIR TREES AT
VARIOUS HEIGHTS ABOVE GROUND

Dr. Marijan Brežnjak:

TEAK SAWMILLING IN BURMA

Prof. Jakov Ivaštinović:

THE WOOD SCHOOL CENTER AT ROSENHEIM

Cronics

»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis za pitanja eksploatacije šuma, mehaničke kemijske prerade te trgovine drvom i finalnim drvenim proizvodima. — Uredništvo i uprava: Zagreb, Ul. 8. maja 82/I. Telefon: 38-641 — Tek. rn. kod Narodne banke br. 3071-3-419 (Institut za drvo). Izdavač: Institut za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja br. 82 — Glavni odgovorni urednik: ing. Branko Matić — Urednik: ing. Vladimir Rajković — Redakcioni odbor: ing. Tomislav Barišić, predsjednik, ing. Branko Matić, prof. dr. Juraj Krpan, prof. dr. Ivo Opačić, prof. ing. Đuro Horma, ing. Drago Kirasić, ing. Dmitar Brkanović, dipl. oec. Svetozar Grgurić, ing. Milan Kovačević, ing. Mihovil Šipuš — Casopis izlazi mjesečno. — Pretplata: godišnja za pojedince 2000 starih ili 20 novih dinara, a za poduzeća i ustanove 10000 starih ili 100 novih dinara. Tisak: »Tipograf« — Rijeka

Komparativna metoda kvantificiranja i analize nivoa i dinamike stupnja ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje*

1. TEORETSKO-METODOLOŠKA RAZMATRANJA

U napisu obrađujemo ne samo teoretski već i praktičan pristup analizi stupnja ekonomske efikasnosti¹ angažiranih osnovnih faktora proizvodnje industrijskog poduzeća. U našoj i inozemnoj literaturi objavljen je niz radova i analiza o pojedinim faktorima proizvodnje — naročito o radu, sedstvima za rad i predmetu rada. Međutim, rijetki su radovi koji razmatraju agregatni izraz nivoa i dinamike proizvodnosti rada, a naročito ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje u njihovom uzajamnom djelovanju u proizvodnom poduzeću.

U vezi svega navednog, a također u vezi zahtjeva koje pred nas postavlja analitička praksa, pristupili smo obradi ove složene, ali i prilično zanimljive materije.

U članku se, kao što smo već naglasili, obrađuje ne samo teoretski pristup problemu, već se predmet obrađuje i na temelju stvarnih numeričkih podataka dvaju drvnoindustrijskih poduzeća, kao i nekih numeričkih podataka drvne industrije SRH. Podaci za poduzeća iskazani su na temelju obrazaca završnog računa za 1965. ili su izračunati na temelju numeričkih podataka iz obrazaca. Kao izvor podataka o drvnoj industriji SRH korišćena je edicija »Analiza završnih računa privrednih organizacija za 1965. g. za područje SR Hrvatske (izdanje Službe društvenog knjigovodstva — Centrala u Zagrebu, travanj 1965.).

Metoda o kojoj je riječ upotrebljiva je kako na području mikro-, tako i na području mezo- i makro-ekonomike. Tom metodom možemo se poslužiti kod prilično širokog dijapazona poslova — od kvantificiranja i obrade komparativnih analiza o efikasnosti faktora proizvodnje u nizu prošlih godina (analize ostvarenog nivoa i dinamike efikasnosti), izrade kratkoročnih, srednjeročnih i dugoročnih planova i projekcija razvoja industrijskih poduzeća, pa sve do analize investicionih ulaganja za modernizaciju, rekonstrukciju i izgradnju industrijskih poduzeća, kao jednom od važnih komponenti ocjene opravdanosti i efikasnosti komparativnih investicionih varijanti.

Ovdje treba posebno naglasiti da je, dosadanjim razvojem tehnike, u velikom broju zemalja obim manuelnog rada u privredi znatno smanjen. Smanjivanje njegovog udjela i dalje se danomice vrši, negdje jačim, a negdje slabijim tempom. Niz zemalja svijeta, a posebno one razvijene, prešle su već iz stadija mehanizacije u stadij kompleksne mehanizacije, a one najrazvijenije ulaze već u eru automatizacije. U vezi razmatranja uloge i komponenti tehničkog progressa, veoma je zanimljiv rad sovjetskog ekonomiste A. Notkina »Tehnički progress i pretežni porast proizvodnje sredstava za proizvodnju«. U tom radu, između ostalog, autor piše i o kompleksnoj mehanizaciji i automatizaciji te navodi slijedeće: »Kompleksna mehanizaci-

ja predstavlja po sebi završetak one etape tehničkog razvitka krupne mašinske proizvodnje, kada nastaje opća opremljenost radnika mašinama, mehanizmima, aparatima i kada se priprema prelaz na *automatiziranu* proizvodnju, koja se u cjelini zasniva na primjeni elektriciteta.«*

Iako čovjek i dalje ostaje osnovni pokretač proizvodnih procesa i cjelokupnog društvenog života, faktički se njegov neposredni radni doprinos, izražen stupnjem učešća tzv. živog rada u ukupnoj proizvodnji, sve više smanjuje i ustupa mjesto povećanom učešću minulog (opredmećenog) rada. Tempo tog procesa naročito je brz u industrijski razvijenim zemljama.

U raspravi »Povodom takozvanog pitanja o tržištima« V. I. Lenjin pisao je još 1893. g. između ostalog, i slijedeće: »U zamjeni ručnog rada mašinskim nema nikakve »besmislice«, naprotiv, u tome se i sastoji sav progresivni rad čovjekove tehnike. Ukoliko se više razvija tehnika, utoliko se više istiskuje čovjekov ručni rad, zamjenjivan nizom sve kompliciranijih mašina: u ukupnoj proizvodnji zemlje sve više mjesta zauzimaju mašine i neophodni predmeti za njihovu izradu.«**

* Navedeni rad odštampan je kod nas u knjizi »Savremeni problemi privrednog razvoja u socijalizmu«, Zbornik radova II, izdanje »Naučne knjige«, Beograd, 1960; str. 144.

** Rukopis citirane Lenjinove rasprave odštampan je prvi put tek 1937. godine u časopisu »Boljševik«, Broj 21, Moskva; Kod nas objavljeno u radu »Društvena reprodukcija i privredni ciklusi«, izdanje Izdavačkog poduzeća »Rad«, Beograd, 1957., str. 106.

* U vezi metode obrade, kategorija i termina koje u članku navodimo (uz oznaku pozivnog broja u tekstu), vidi na kraju napisa »Objašnjenje u napisu upotrebljenih kategorija i metode obrade«.

Marks se također u »Kapitalu« bavio problemima tehničkog napretka. U I. tomu »Kapitala« konstatirao je, da se tehnički napredak ispoljava u tome, što se odnos varijabilnog kapitala prema konstantnom ($v:c$) u ukupnom društvenom bruto-proizvodu u toku reprodukcije postepeno smanjuje. Dapače, tu misao u »Kapitalu« nalazimo na nekoliko mjesta.

Metoda koju u ovom radu razmatramo također vodi računa o toj, u današnje vrijeme toliko potenciranoj i sve značajnijoj ulozi sredstava za proizvodnju u procesu društvene reprodukcije, a posebno o opremljenosti rada materijalnim faktorima proizvodnje.

Metoda uzima u obzir ne samo tri osnovna faktora (elementa) proizvodnje (radnu snagu, uložene, odnosno angažirane osnovne i obrtne proizvodne fondove), već i tzv. output proizvodnog procesa (realiziranu proizvodnju, neto-produkt itd.). Na taj način, vodeći računa ne samo o inputu,² dolazimo do agregatnog izraza efikasnosti faktora proizvodnje, koji, nakon uvrštavanja numeričkih veličina, možemo kvantificirati pomoću slijedećeg obrasca:

$$K_{ef} = \frac{K_{or}}{K_k} \quad (1)$$

Upotrebljeni simboli imaju slijedeće značenje:

K_{ef} = koeficijent ekonomske efikasnosti angažiranih faktora proizvodnje;

K_{or} = koeficijent opremljenosti (snabdjevenosti) rada materijalnim faktorima proizvodnje;

K_k = koeficijent efikasnosti angažiranih proizvodnih fondova (prosječno angažiranih osnovnih i obrtnih sredstava) ili kapitalni koeficijent;³

Koeficijent opremljenosti (snabdjevenosti) rada materijalnim faktorima proizvodnje (K_{or}) izračunava se iz odnosa slijedećih međusobno koordiniranih kategorija:

$$K_{or} = \frac{S_a}{R_z}, \quad (2)$$

kod čega je:

K_{or} = koeficijent opremljenosti (snabdjevenosti) rada materijalnim faktorima (elementima) proizvodnje;

S_a = prosječno angažirana poslovna sredstva (osnovna i obrtna);⁴

R_z = prosječni broj zaposlenih radnika na bazi brojnog stanja krajem mjeseca;⁵

Koeficijent efikasnosti angažiranih proizvodnih fondova (K_k) izračunava se iz odnosa slijedećih međusobno koordiniranih veličina:

$$K_k = \frac{S_a}{P_r} \quad (3)$$

kod čega je:

K_k = koeficijent efikasnosti angažiranih proizvodnih fondova (prosječno angažiranih osnovnih obrtnih sredstava) ili kapitalni koeficijent;

S_a = prosječno angažirana poslovna sredstva (osnovna i obrtna);

P_r = realizirana proizvodnja (fakturirana realizacija u tekućoj godini);⁶

Prema tome, postaje jasno da je obrazac naveden pod 1 u stvari agregatni izraz obrazaca navedenih u jednadžbama pod 2 i 3. Prednje će biti još jasnije nakon u nastavku navedenog obrasca (4), kao i nakon uvrštavanja numeričkih veličina.

Jednadžba na osnovu koje je izračunat obrazac pod 1 (K_{ef}) nastala je iz odnosa veličina navedenih u obrascima 2 i 3 i u njenom potpunom obliku glasi ovako:

$$K_{ef} = \frac{\frac{S_a}{R_z}}{\frac{S_a}{P_r}} \quad (4)$$

Jednadžba koju smo u agregatnom izrazu naveli u obrascu 1, tekstualno izražena, glasi:

Koeficijent ekonomske efikasnosti ang. =	Koefficijent opremljenosti (snabdj.) rada faktorima proizvodnje (K_{or})
faktora proizv. (K_{ef})	Koefficijent efikasnosti angažiranih proizvodnih fondova (K_k)

Kao što vidimo, jednadžba u obrascu pod 4 uključuje sve osnovne faktore koji djeluju na formiranje stupnja efikasnosti u proizvodnom procesu angažiranih faktora proizvodnje (angažirana osnovna i obrtna sredstva, radna snaga kao i rezultate proizvodnje.

Nadalje, alternativno se mogu u jednadžbu uvrstiti i druge veličine, umjesto onih koje su navedene. Tako npr., umjesto ukupnih proizvodnih fondova, mogu se uvrstiti samo osnovni proizvodni fondovi (prosječno uložena osnovna sredstva). Umjesto realizirane proizvodnje, može se uvrstiti neto-produkt, društveni proizvod, dohodak ili tzv. klasični dobitak. Smatramo da ukupni prihod nije pogodna kategorija za pomenuta izračunavanja obzirom da u sebi uključuje kategoriju »ostali prihodi«, koja u većini slučajeva nema neposredne veze s proizvodnjom tekuće godine. Također smatramo da ni naplaćena realizacija nije prikladna za izračunavanje, jer se ona veoma često ne podudara s obimom izvršene proizvodnje, tj. nije njegov adekvatni izraz.

U nastavku ćemo izvesti i obračun (varijantu) po osnovi uključivanja u obrazac neto-produkta i osnovnih proizvodnih fondova.

Posebno napominjemo da se ovdje u stvari radi o jednoj komparativnoj metodi kvantificiranja nivoa i dinamike stupnja ekonomske efikasnosti, i to, kako individualne, tako i društvene. To prak-

tično znači da treba vršiti komparaciju efikasnosti faktora proizvodnje u određenom poduzeću kroz nekoliko godina (ili bar za bazno i tekuće razdoblje), ili pak komparaciju efikasnosti s drugim poduzećima iste ind. grane ili grupacije, te naposljetku komparaciju s rezultatima svoje proizvodne grupacije, odnosno industrijske grane.

U vezi toga nužno je u završnom dijelu analize koeficijent efikasnosti (K_{ef}) izraziti *indeksima dinamike ili stopom* po obrascima koje navodimo u nastavku:

$$\text{Indeks dinamike (odn. stopa)} = \frac{\text{Veličina pojave u tekućem razdoblju}}{\text{Veličina pojave u baznom razdoblju}} \times 100 \quad (5)$$

Slično se postupa kada se poduzeća međusobno uspoređuju, ili se vrše usporedbe s industrijskom granom.

Kod usporedbe, npr. efikasnosti ostvarene u određenom poduzeću u tekućem (izvještajnom) razdoblju u odnosu na bazno razdoblje, treba postupiti na slijedeći način:

$$\text{Indeks, odn. stopa (ili stupanj ekon. efikasnosti (Sef))} = \frac{\text{Numerička vrijednost koeficijenta efikas. tek. razdoblja (Kef}_1\text{)}}{\text{Numerička vrijednost koeficijenta baznog razdoblja (Kef}_0\text{)}} \times 100 \quad (6)$$

Naposljetku vršimo usporedbu indeksa dinamike (ili stopa) tekućeg razdoblja s indeksom baznog razdoblja, odnosno usporedbu indeksa različitih poduzeća, ili pak uspoređujemo te indekse s indeksima proizvodne grupacije ili industrijske grane.

Kod izračunavanja moramo operirati sa stalnim cijenama, tj. cijenama iz određene godine (obično one koja se uzima kao bazna). U tu svrhu, treba realiziranu proizvodnju, ili druge analitičke veličine koje umjesto nje koristimo, pomoću redukcionog faktora, tj. indeksa cijena proizvođača odnosno industrijske grane, svesti na stalne cijene, a to su cijene iz bazne godine. U ovome radu i mi smo tako postupili kod obrade (za različita razdoblja) citiranih kategorija izraženih numeričkim veličinama.⁷ Na taj smo način eliminirali utjecaj porasta cijena na realiziranu proizvodnju.

Pored tzv. *individualne ekonomske ofikasnosti faktora proizvodnje industrijskog poduzeća, o kojoj smo već pisali, za nas je značajna i društvena efikasnost tih faktora. Naime, dugogodišnja praksa pokazala nam je da je, na primjer i kod proizvodnosti rada, individualnu proizvodnost, koja se ostvaruje u određenom (konkretnom) poduzeću, najbolje komparirati s proizvodnošću koju, po našem mišljenju, najbolje reprezentira proizvodnost ostvarena u istoimenoj proizvodnoj grupaciji ili industrijskoj grani. To istovremeno znači da je pri-*

likom istraživanja unutrašnjih rezervi, u odnosu na postojeći nivo proizvodnosti rada u pojedinim poduzećima, najbolje primijeniti jednadžbu u kojoj je izražen odnos između radnog vremena koje je društveno potrebno za proizvodnju određene količine proizvoda, odnosno jedinice proizvoda određene vrste, i radnog vremena koje je u određenom, nazovimo ga individualnom poduzeću, efektivno utrošeno u procesu proizvodnje za proizvodnju iste količine, odnosno jedinice istovrsnog proizvoda.

Isto tako, kod istraživanja unutrašnjih rezervi, u odnosu na ostvareni nivo ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje, *individualnu efikasnost poduzeća treba usporediti s društvenom koju najbolje indicira prosječna društvena efikasnost, ostvarena u analiziranom razdoblju u proizvodnoj grupaciji ili ind. grani.*

Usporedbu individualne i društvene efikasnosti faktora proizvodnje vršimo prema slijedećem obrascu:

$$\text{Sef (ind. : gran.)} = \frac{\text{Kef (ind.)}}{\text{Kef (gran.)}} \times 100 \quad (7)$$

Upotrebljeni simboli imaju slijedeće značenje:

Sef (ind. : gran.) = stopa (stupanj) ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje individualnog poduzeća u odnosu na efikasnost koja se ostvaruje u ind. grani;

Kef (ind.) = koeficijent ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje individualnog poduzeća;

Kef (gran.) = isti koeficijent industrijske grane;

Napominjemo da će navedena teoretsko-metodološka razmatranja biti čitaocima mnogo razumljivija kada se budu upoznali s drugim dijelom ovog napisa.

2. PRIMJENA METODE U IZRACUNAVANJU INDIKATORA EKONOMSKE EFIKASNOSTI ANGAŽIRANIH FAKTORA PROIZVODNJE

2.1 Primjena metode na osnovu prosječno angažiranih poslovnih sredstava

U prvom dijelu članka napomenuli smo da ćemo razmatranu metodu u nastavku primijeniti i konkretno, tj. *aplicirati je na stvarne numeričke podatke dvaju drvnoindustrijskih poduzeća iz SR Hrvatske, kao i drvne industrije Hrvatske* (obzirom da podatke iz drugih republika nismo imali na raspolaganju). Kod toga ne ćemo navoditi stvarne nazive tih poduzeća, već ćemo ih nazvati »Poduzeće A« i »Poduzeće B«.

U Jugoslaviji je, prema oficijelnim statističkim podacima 1964. g., poslovalo 250 drvnoindustrijskih poduzeća, koja su te godine ostvarila društveni proizvod (zbroj narodnog dohotka i amortizacije) u iznosu od 158,97 milijardi starih dinara, ili 6,4% od ukupnog društvenog proizvoda industrije i rudarstva SFR Jugoslavije. Da bi i ostala drvnoindustrijska poduzeća po ovoj metodi mogla vršiti stanovite usporedbe, navest ćemo, pored numeričkih podataka koje traži sam postupak, još i neke dopunske podatke o rezultatima, strukturi proizvodnje i uvjetima privređivanja poduzeća A i B. Nadalje, obzirom, da se u ovom radu razmatraju rezultati poslovanja analiziranih poduzeća u prvom redu iz 1965. godine, to sve financijske numeričke podatke navodimo u hiljadama starih dinara.

Prije svega, nužno je konstatirati da se tu radi o poduzećima kombinatskog tipa proizvodnje. Takva poduzeća sačinjavaju pretežni broj jugoslavenskih poduzeća drvne industrije.

Poduzeća su u 1965. g. imala slijedeću osnovnu strukturu proizvodnje:

Poduzeće A: Učešće pilanske proizvodnje prema finalnoj — 58% : 42%

Poduzeće B: Učešće pilanske proizvodnje prema finalnoj — 52% : 48%

Dakle, kao što se vidi, poduzeća su imala približno sličnu strukturu proizvodnje.

Što se tiče koeficijenata vrijednosno izražene ekonomičnosti poslovanja,⁸ poduzeća su u 1965. g. ostvarila slijedeću ekonomičnost privređivanja (navodimo i koeficijente za drvnu industriju SRH):

	Koeficijenti ekonomičnosti	Indeksi
Poduzeće A	1,0547	97,8
Poduzeće B	1,1442	106,1
Drvna industrija SRH	1,0789	100,0

Iz indikatora vidimo da je, ako koeficijent drvne industrije označimo indeksom 100,00, poduzeće A ostvarilo ekonomičnost nižu od one koja je ostvarena u industrijskoj grani (indeks 97,8), dok je poduzeće B ostvarilo znatno višu ekonomičnost (indeks 106,1), jer, nemojmo zaboraviti ovdje po-

mjeranje indeksa (na gore), tj. povećanje ekonomičnosti samo za 1 jedinicu (1%), predstavlja značajne rezultate.

Navedeni koeficijenti vrijednosno izražene ekonomičnosti pokazuju da je rezultat proizvodno-radnog procesa (output) u poduzeću A i B, kao i u drvnoj industriji, u 1965. g. bio veći od utroška sredstava — faktora proizvodnje, pa se može reći da je poslovanje bilo ekonomično. Koeficijent od npr. 1,0000 ukazivao bi na poslovanje koje je na granici između ekonomičnosti i neekonomičnosti. Prema tome, svaki koeficijent koji je veći od 1,0000 pokazuje da je veličina učinka (outputa) veća od veličine utroška faktora proizvodnje (inputa), odnosno ukazuje na to da je poslovanje bilo više ili manje ekonomično. Nadalje, kao što vidimo iz navedenog numeričkog prikaza (vidi indekse), nivo ekonomičnosti ostvarene u poduzeću A bio je niži od prosječne ekonomičnosti ostvarene u grani.

Iz podataka u nastavku vidjet ćemo, također, da je, kako ekonomičnost, tako i proizvodnost rada i rentabilnost u najužoj korelaciji s ostvarenim stupnjem ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje. *Naime, što je ta efikasnost veća, to više raste ekonomičnost proizvodnje, proizvodnost rada i rentabilnost uloženi sredstava.*

Kao što se vidi iz tabele 1, ostvareni osnovni indikatori poslovnog efekta poduzeća A i B također su u pozitivnoj korelaciji s ostvarenim stupnjem ekonomske efikasnosti tih poduzeća. Računajući po 1 zaposlenom, navedena su poduzeća 1965. g. ostvarila slijedeći nivo poslovnih efekata, u usporedbi s istovrsnim efektima ostvarenim u industrijskoj grani:

Efekti privređivanja po 1 zaposlenom radniku — u indeksnim brojevima i apsolutnim vrijednostima

Tabela 1 1965. g.

Kategorija	Indeksi u odnosu na industrijsku granu (Drv. ind. SRH = 100)		Vrijednost po 1 zap. (u 000 st. din.)	
	A	B	B	Drv. ind. SRH
Poduzeće				
1	2	3	4	
— ukupni prihod	92	118	3.362	2.851
— neto-produnkt	89	124	1.494	1.207
— dohodak za rasprodjelu)	92	130	1.278	984
— neto osobni dohoci (iz raspodjele	100	116	531	458
— fondovi	62	186	414	223
— oruđa za rad (po nab. v.)	102	98	651	665

Iz stupca br. 2 i 3 tabele, vidljivo je da je poduzeće B ostvarilo 1965. g. znatno veći neto-produnkt od poduzeća A (tj. neto-produnkt otpadajući na 1 zaposlenog), iako je tehnička opremljenost rada u poduzeću B niža od opremljenosti u poduzeću A. Iz toga proizlazi da se u poduzeću A nedovoljno efikasno koriste oruđa za rad.

Sva navedena uvodna razmatranja učinili smo u prvom redu iz razloga da bi čitaocima bili što razumljiviji, kako efekti i uvjeti privređivanja analiziranih poduzeća i njihove industrijske grane, tako i ostvareni stupanj ekonomske efikasnosti uloženi osnovnih faktora proizvodnje.

Obzirom da drvena industrija SR Hrvatske posljednjih godina ostvaruje osnovne poslovne efekte (ukupni prihod, neto-produkt, dohodak na 1 zaposlenog) koji se kreću uglavnom na nivou ostvarenih prosjeka u drvenoj industriji Jugoslavije, to vrijednosti navedene u tabeli 1, stupac 5, mogu poslužiti svim drvnoindustrijskim poduzećima radi vršenja komparacija. *Ujedno napominjemo da se poduzeće B po ostvarenim rezultatima poslovanja po 1 zaposlenom može svrstati u red prvih 5 poduzeća SR Hrvatske za 1965. godinu.*

A sada, nakon navedenih i neophodnih uvodnih razmatranja, prelazimo na izračunavanja koeficijenta i stupnja ekonomske efikasnosti osnovnih faktora proizvodnje.

Za poduzeće A izračunavanja ćemo izvršiti ne samo za 1965. već i za 1967. g. (prema projekciji razvoja), dok ćemo za poduzeće B i drvenu industriju SRH izračunavanja izvršiti samo za 1965. g. Kod toga ne ćemo ponavljati već iznijete obrasce izražene simbolima, već ćemo, kraj svakog izračunavanja u zagradi označiti broj upotrebljenog obrasca.

2.10 Poduzeće A — stupanj ekonomske efikasnosti angažiranih faktora proizvodnje

a) Za 1965. g. (ostvareno)

$$\text{Koeficijent opremljenosti rada (Kor)} = \frac{761.289}{350} = 2175 \quad (2)$$

$$\text{Koeficijent efikasnosti angažiranih proizvodnih fondova (Kk)} = \frac{761.289}{941.996} = 0,808 \quad (3)$$

$$\text{Koeficijent ekonomske efikasnosti angažiranih faktora proizvodnje (Kef)} = \frac{2175}{0,808} = 2692 \quad (1)$$

b) Za 1967. g. (prema projekciji)

$$\text{Koeficijent opremljenosti rada (Kor)} = \frac{830.500}{330} = 2517 \quad (2)$$

$$\text{Koeficijent efikasnosti angažiranih proizvodnih fondova (Kk)} = \frac{830.500}{1.120.000} = 0,742 \quad (3)$$

$$\text{Koeficijent ekonomske efikasnosti angažiranih faktora proizvodnje (Kef)} = \frac{2517}{0,742} = 3392 \quad (1)$$

c) Stupanj ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje ($\frac{1967}{1965}$)

$$\text{Stupanj ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje (Sef)} = \frac{3392}{2692} \times 100 = 126,0 \quad (6)$$

Iz navedenog vidimo, da se u poduzeću A predviđa za dvije godine povećanje stupnja ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje za 26% (ili prosječno za 13% godišnje), kao rezultat ne samo dodatnih investicionih ulaganja (modernizacija pogona), već i smanjenja broja zaposlenih od 350 na 330.

d) Varijanta postupka pod a) i b) neposrednom primjenom obrasca br. 4

— za 1965. g. (ostvareno)

Da bi čitaocima bili jasniji odnosi i međuzavisnosti pojedinih veličina, mi smo u ovom radu koeficijente ekonomske efikasnosti angažiranih faktora proizvodnje (Kef), za pojedina razdoblja (godine) izračunavali postepeno, tj. primjenom obrasca br. 2 i 3. Međutim, ti se koeficijenti mogu izračunati i drugim postupkom, tj. neposrednom primjenom obrasca pod br. 4. U nastavku ćemo izračunati koeficijent naveden u odsjeku a) i tim postupkom. Nakon uvrštavanja numeričkih veličina iz 1965. g., u jednadžbu navedenu pod 4 (vidi poglavlje 1. Teoretsko-metodološka razmatranja) dobivamo slijedeći matematski izraz:

$$K_{ef} = \frac{761.289}{350} - \frac{761.289}{941.896} \quad (4)$$

I dalje:

$$K_{ef} = \frac{717.055.063.944}{266.451.150} = 2.692$$

Dakle, dobili smo isti rezultat kao i kod izračunavanja postupnim postupkom (vidi stav a).

Na isti način sada izračunavamo koeficijent za drugo razdoblje, tj. za 1967. g. (stav b) i dobiva-

mo rezultat 3.392. Naposljetku, iz obih numeričkih veličina, po obrascu br. 6 izračunavamo stupanj ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje (Sef). *Rezultat je potpuno isti, tj. 126,0 (ili ako hoćemo efikasnost izraziti stopom, onda je to stopa od 126,0%).*

e) *Utjecaj promjene broja zaposlenih radnika na stupanj efikasnosti*

— *varijanta uz isto brojno stanje zaposlenih radnika u oba promatrana razdoblja (1967. i 1965.)*

Pogledajmo, sada, kakav utjecaj na stupanj efikasnosti imaju varijacije broja zaposlenih. U vezi toga pretpostavimo da će poduzeće A u 1967. g. ostvariti isti obim outputa (realizirane proizvodnje) i isto angažiranje uloženi proizvodnih fondova kao što je to predviđeno projekcijom razvoja, ali sa zadržavanjem broja radne snage na nivou iz 1965. g. (350 radnika).

U tom slučaju računica bi bila slijedeća:

$$K_{or} = \frac{850.500}{350} = 2.373 \quad (2)$$

$$K_k = \frac{830.500}{1.120.000} = 0,742 \quad (3)$$

$$K_{ef} = \frac{2.373}{0,742} = 3.198 \quad (1)$$

I naposljetku, stavljanjem u odnos indikatora dvaju razdoblja, dobivamo slijedeći stupanj ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje, u uvjetima zadržavanja u projektnom razdoblju istog broja radnika:

$$S_{ef} = \frac{3.198}{2.692} \times 100 = 118,8 \quad (6)$$

Komparacijom stupnja efikasnosti dviju navedenih varijanti, dobivamo slijedeće:

Stupanj efikasnosti prema projekciji razvoja	126,0
Stupanj efikasnosti — varijanta uz zadržavanje istog broja zaposlenih	118,8
Negativna razlika	—7,2

Dakle, prema navedenoj alternativnoj varijanti projekcije, tj. uz zadržavanje nivoa zaposlenih iz 1965. g., *stupanj ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje opao je u odnosu na 1965. g. za 7,2%*. Iz navedenog vidimo da je metoda koju obrazlažemo veoma osjetljiva na oscilacije zaposlenosti.

2.11 Usporedba ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje poduzeća A i drvne industrije SRH (1965. g.).

a) *Drvena industrija SRH*

$$K_{or} = \frac{83.325.000}{37.765} = 2.206$$

$$K_k = \frac{83.325.000}{115.358.000} = 0,722$$

$$K_{ef} = \frac{2.206}{0,722} = 3.055$$

b) *Usporedba efikasnosti poduzeća A i drvne industrije SRH*

$$S_{ef} = \frac{2.692}{3.055} \times 100 = 88,1$$

Iz navedenog možemo razabrati da je prosječna efikasnost faktora proizvodnje poduzeća A bila za 11,9% niža od prosječne efikasnosti istoimenih faktora industrijske grane (100,0 — 88,1 = 11,9).

2.12 Poduzeće B — stupanj efikasnosti angažiranih faktora proizvodnje

a) *Za 1965. g. (ostvareno)*

$$K_{or} = \frac{1.031.693}{519} = 1.988$$

$$K_k = \frac{1.031.693}{1.790.000} = 0,576$$

$$K_{ef} = \frac{1.988}{0,576} = 3.451$$

2.13 Usporedba ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje poduzeća B s poduzećem A i drvnom industrijom SRH (1965.)

a) *Usporedba efikasnosti poduzeća B i poduzeća A (1965. g.)*

$$S_{ef} = \frac{3.451 (B)}{2.692 (A)} \times 100 = 128,2$$

Znači, poduzeće B, u odnosu na poduzeće A, pokazuje za 28,2% veću ekonomsku efikasnost. Prednje postaje još razumljivije ako usporedimo indekse efekata privređivanja navedene u tabeli 1 (stupac 2 i 3).

b) *Usporedba efikasnosti poduzeća B i drvne industrije SRH (1965.)*

Poduzeće B, u odnosu na industrijsku granu, iskazuje stupanj efikasnosti (S_{ef}) s 113,0, što znači da je navedene godine ostvarilo 13% veću efikasnost faktora proizvodnje.

c) *Rekapitulacija u 1965. g. ostvarenog stupnja efikasnosti i odstupanja*

Poduzeće (grana)	1965. g.	
	Indeksi odstupanja (Drvena ind. SRH = 100)	Odstupanje prema ind. grani
	1	2
— Poduzeće A	88,1	— 11,9
— Poduzeće B	113,0	+ 13,0
— Drvena industrija SRH 100,0		∅

Mišljenja smo da numeričke podatke iz tabele 2 nije potrebno dalje komentirati, jer već i čitavo dosadašnje izlaganje ukazuje na ekonomsku uvjetovanost nivoa i dinamike koeficijenta efikasnosti i ostvarenog stupnja ekonomske efikasnosti faktora proizvodnje.

2.2 Primjena metode na osnovu prosječno angažiranih osnovnih (fiksni) proizvodnih fondova

Do sada smo razmatrali i izračunavali koeficijente efikasnosti na osnovu ukupno angažiranih proizvodnih fondova (prosječno angažiranih osnovnih i obrtnih sredstava). Međutim, smatramo da je potrebno razmotriti kakav će utjecaj na visinu koeficijenta imati izračunavanje samo na temelju osnovnih (fiksni) proizvodnih fondova i realizirane proizvodnje i osnovnih proizvodnih fondova i neto-produkta. To je potrebno učiniti i iz razloga jer nam angažirani osnovni proizvodni fondovi (fiksni) najbolje indiciraju proizvodni kapacitet poduzeća. Neto-produkt, kao indikator ostvarenih poslovnih rezultata i kao osnovna kategorija za ocjenjivanje poslovnog uspjeha, ima također neocjenjivu analitičku vrijednost, jer održava cjelokupnu novostvorenu vrijednost u radnoj organizaciji. *Novoostvorena vrijednost čini, ne samo osnov i izvor proširene društvene reprodukcije i stvaranja povoljnijih uvjeta za povećanje proizvodnosti rada, već i osnov za povećanje standarda života radnih ljudi.*

Napominjemo da u ovom odsjeku, zbog ograničenog prostora, ne ćemo obaviti izračunavanja i za poduzeće B.

2.20 Poduzeće A — stupanj ekonomske efikasnosti angažiranih osnovnih proizvodnih fondova

(kao rezultat predviđanja uzima se u obzir realizirana proizvodnja)

a) Za 1965. g. (ostvareno)

Ako u obrasce koje smo naveli pod br. 2 i 3, u poglavlju »Teoretsko-metodološka razmatranja«, uvrstimo numeričke veličine (samo što umjesto ukupnih sredstava uzimamo u obzir samo prosječno angažirana osnovna sredstva, po nabavnoj vrijednosti), dobivamo slijedeće:

$$K_{or} = \frac{501.500}{350} = 1.433 \quad (2)$$

$$K_k = \frac{501.500}{941.896} = 0,532 \quad (3)$$

$$K_{ef} = \frac{1.433}{0,532} = 2.692 \quad (1)$$

b) Za 1967. g. (projekcija)

$$K_{or} = \frac{545.500}{330} = 1.653 \quad (2)$$

$$K_k = \frac{545.500}{1.120.000} = 0,487 \quad (3)$$

Koeficijent ekonomske efikasnosti angažiranih osnovnih proizvodnih fondova:

$$K_{ef} = \frac{1.653}{0,487} = 3.392 \quad (1)$$

c) Stupanj ekonomske efikasnosti angažiranih osnovnih proizvodnih fondova ($\frac{1965.}{1967.}$):

$$S_{ef} = \frac{3.392}{2.692} \times 100 = 126,0 \quad (6)$$

Dakle, kao što vidimo, uvrštavanjem u obrasce, bilo ukupnih proizvodnih fondova, bilo samo osnovnih proizvodnih fondova, dobivamo isti rezultat, tj. iste koeficijente (usporedi s odsjekom 2.10 st. a/ i b/). U oba slučaja dobili smo i isti konačni rezultat (126,0). To je i razumljivo, jer, uzimanjem u račun samo osnovnih sredstava, pada i kapitalni koeficijent, dok treća veličina, tj. realizirana proizvodnja, ostaje nepromijenjena.

To nam je samo daljnja potvrda analitičke vrijednosti razmatranog metoda.

Nadalje, kao što smo to već prije naglasili, isti konačni rezultat (126,0) dobit ćemo i direktnom primjenom obrasca br. 4, navedenog u poglavlju »Teoretsko-metodološka razmatranja«.

Prema tome, potpuno je irelevantno da li ćemo kod primjene metode operirati s ukupnim, prosječno angažiranim poslovnim sredstvima, ili s prosječnim osnovnim sredstvima (po nabavnoj vrijednosti).

Drugačiji rezultat, tj. stupanj efikasnosti, dobit ćemo ako izmijenimo i drugu numeričku veličinu iz obrasca br. 4, tj. ako, umjesto realizirane proizvodnje, uzmemo u obzir realizirani neto-produkt. To ćemo u nastavku prikazati na stvarnim numeričkim podacima iz istog poduzeća.

2.21 Poduzeće A — stupanj ekonomske efikasnosti angažiranih osnovnih (fiksni) proizvodnih fondova

(kao rezultat privređivanja uzima se u obzir realizirani neto-produkt)

a) Za 1965. g. (ostvareno)

Obračun ćemo nastaviti primjenom obrasca br. 4. Postupajući na taj način, dobivamo slijedeći koeficijent ekonomske efikasnosti angažiranih fiksnih fondova u odnosu na ostvareni neto-produkt:

$$K_{ef} = \frac{\frac{501.500}{350}}{\frac{501.500}{375.536}}$$

$$K_{ef} = 1.044$$

b) Za 1967. g. (projekcija)

$$K_{ef} = \frac{\frac{545.500}{330}}{\frac{545.500}{462.000}} = 1.400$$

i dalje:

c) Stupanj ekonomske efikasnosti (1965. / 1967.)

$$S_{ef} = \frac{1.400}{1.044} \times 100 = 134,1$$

Iz prednjeg vidimo da se projekcijom razvoja predviđa povećanje stupnja efikasnosti u odnosu na 1965. g. za 34,1% (u odnosu na rezultate privređivanja izražene obimom neto-produkta). Iz odsjeka 2.20, stav c, vidimo da povećanje stupnja efikasnosti za 1967. g., a u odnosu na rezultate privređivanja izražene realiziranom proizvodnjom, iznosi 26,0%. Razlika između tih dviju stopa povećanja (34,1 — 26,0 = 8,1) proizlazi iz predviđenog povećanja stupnja racionalnosti poslovanja, tj. smanjenja utroška živog i opredmećenog rada u procesu proizvodnje (poduzeće je planiralo u toku 1966. — u drugom polugodištu, i u toku prvog polugodišta 1967. g. provođenje većih racionalizacija, kako u pilanskoj tako i u finalnoj predradi).

Sve prednje nam istovremeno ukazuje i na činjenicu, da je potrebno izvršiti obračun ne samo po osnovi ukupnog bruto finacijskog rezultata (realizirane proizvodnje), već i po osnovi neto-finacijskog rezultata, tj. neto-produkta, kako bi se dobila navedena diferencijalna veličina, koja ukazuje na nivo racionalnosti poslovanja.

2.22 Usporedba ekonomske efikasnosti angažiranih osnovnih proizvodnih fondova poduzeća A i drvne industrije SRH (1965. g.)

(kao rezultat privređivanja uzima se u obzir realizirani neto-produkt)

a) Koeficijent ekonomske efikasnosti angažiranih proizvodnih fondova drvne industrije SRH

I ovdje ćemo obračun izvršiti primjenom obrasca 4:

$$K_{ef} = \frac{\frac{49.200.000}{37.765}}{\frac{49.200.000}{45.595.000}} = 1.207$$

b) Usporedba efikasnosti poduzeća A i drvne industrije SRH

$$S_{ef} = \frac{1.044}{1.208} \times 100 = 86,4$$

Iz prednjeg je vidljivo da je 1965. g. stupanj efikasnosti angažiranih osnovnih proizvodnih fondova u poduzeću A bio za 13,6% niži od stupnja efikasnosti ostvarenog u industrijskoj grani kojoj poduzeće pripada.

Na kraju ovog poglavlja možemo konstatirati da metoda koju smo, ne samo teoretski prikazali već obradili i njenu praktičnu primjenu, daje široki dijapazon mogućnosti pri vršenju raznih analiza.

Već smo koeficijent efikasnosti angažiranih, odnosno uloženi proizvodnih fondova (kapitalni koeficijent) — bilo ukupnih, bilo samo fiksnih, pruža nam velike analitičke mogućnosti. Zbog toga se taj indikator, naročito u razdoblju poslije Drugog svjetskog rata, uvelike počeo koristiti u svrhe istraživanja intenziteta privrednog rasta i tehničkog napretka u pojedinim zemljama, planiranja, projekcija razvoja i raznih analiza.⁹

Stoga ćemo u nastavku prikazati samo jednu, ali, po našem mišljenju, veoma značajnu analitičku mogućnost, koja se temelji na korišćenju kapitalnog koeficijenta. Iako time ponešto izlazimo iz okvira naše teme, smatramo da je to potrebno učiniti, bar u najkraćim crtama, zbog potpunijeg sagledavanja analitičkog značaja tog indikatora (bez obzira na to, što je važnost kapitalnog koeficijenta vidljiva i iz cjelokupnog ovog rada).

3. KORIŠĆENJE KOEFICIJENATA EFIKASNOSTI (KAPITALNIH KOEFICIJENATA) KOD IZRACUNAVANJA RENTABILITETA ULOŽENIH SREDSTAVA

Kao što je poznato, za naše uvjete najpogodniji obrasci mjerenja i utvrđivanja rentabiliteta uloženi sredstava su slijedeći:

$$R = \frac{\text{Ukupni prihod}}{\text{Uložena prosječna poslovna sredstva}} \quad (8)$$

$$R = \frac{\text{Realizirana proizvodnja}}{\text{Uložena prosječna poslovna sredstva}} \quad (9)$$

$$R = \frac{\text{Novostvorena vrijednost (neto-produkt)}}{\text{Uložena prosječna poslovna sredstva}} \quad (10)$$

$$R = \frac{\text{Višak rada (ukupna realizirana akumulacija)}}{\text{Uložena prosječna poslovna sredstva}} \quad (11)$$

Obrascem br. 8, 9 i 10 izračunava se *individualni rentabilitet*, dok se obrascem br. 11 izračunava *društveni rentabilitet* poduzeća. Stoga upravo posljednji obrazac ima za društvenu zajednicu veliki analitički značaj.

Međutim, često puta u raznim publikacijama, osobito inozemnim, ne nalazimo na izračunate indikatore rentabiliteta uloženi sredstava, već samo na izračunate kapitalne koeficijente. Treba napomenuti da, *poznavajući samo kapitalne koeficijente, mi pomoću njih možemo izračunati i stopu rentabiliteta*. Naravno, pri tome moramo znati na osnovu čega je izračunat kapitalni koeficijent — da li na osnovu neto-produkta, ukupne proizvodnje ili koje druge veličine i da li su uzeti u obzir ukupni proizvodni fondovi, ili npr. samo fikсни.

Uzmimo npr. da je kapitalni koeficijent izračunat na osnovi koju smo obrazložili u članku, tj. na osnovu obrasca br. 3.:

$$K_k = \frac{S_a}{P_r}$$

koji ukazuje na odnos između prosječno uložених (angažiranih) poslovnih sredstava i realizirane proizvodnje.

Postupajući tako, mi smo u odsjeku 2.10 (stav a), za poduzeće A za 1965. g. izračunali kapitalni koeficijent od 0,808. Znači, poznajemo kapitalni koeficijent, tj. njegovu numeričku vrijednost, kao i kategorije na osnovu kojih je izračunat.

Stopu rentabilneta poduzeća (u odnosu na realiziranu proizvodnju), poznavajući numeričku vrijednost kapitalnog koeficijenta, dobivamo sada iz reverzibilnog odnosa kapitalnog koeficijenta, po obrascu:

$$R = \frac{1}{0,808} \times 100 = 123,7\%^{10}$$

Znači, poduzeće A je 1965. g. na svakih 100 starih dinara prosječno angažiranih poslovnih sredstava, ostvarivalo 123,7 dinara realizirane proizvodnje (fakturirana realizacija u tekućoj godini), dok je poduzeće B ostvarilo visoku stopu rentabilneta od 173,6% (Napomena: ukoliko želimo stopu rentabilneta izračunavati na dvije decimale, nužno je da kapitalni koeficijent bude izračunat na 5 decimala).

Rentabilitet u odnosu na realiziranu proizvodnju izračunali smo samo primjera radi, obzirom da se to izračunavanje temelji na veličinama s kojima smo već ranije operirali.

Međutim, rentabilitet je ekonomski ispravni je izračunati na temelju obrasca br. 10 i 11, tj. po osnovi neto-produkta, ili pak — viška rada. Ako rentabilitet izračunamo na osnovu neto-produkta (novostvorene vrijednosti), tada za 1965. g. dobivamo slijedeće indikatore rentabilneta analiziranih poduzeća i drvne industrije SR Hrvatske:

	Stopa
Poduzeće A	49,3%
Poduzeće B	71,6%
Drvena industrija SRH	54,7%

Indikatore rentabilneta naveli smo u prvom redu zbog toga da bi čitaoci mogli dobiti što potpuniju predodžbu o stupnju efikasnosti privređivanja analiziranih poduzeća i po osnovi rentabilneta. Ostale indikatore efekata i efikasnosti privređivanja obradili smo već u uvodnom dijelu poglavlja 2 («Primjena metoda u izračunavanju indikatora ekonomske efikasnosti angažiranih faktora proizvodnje»).

Sve prednje, tj. ocjene poslovanja poduzeća i po osnovu ostalih indikatora efekata i efikasnosti privređivanja, razmotrili smo da bismo ukazali na pozitivnu korelaciju stupnja ekonomske efikasnosti anagažiranih faktora proizvodnje i ostvarene opće efikasnosti i rezultata privređivanja.

OBJASNJENJE U NAPISU UPOTREBLJENIH KATEGORIJA I METODE OBRADJE

1. Razliku između izraza »efikasnost« i »efektivnost« veoma je dobro objasnio prof. Drago Gorupić u svom značajnom djelu »Poslovna politika poduzeća« (Izdanje Centra za obrazovanje rukovodnih kadrova u privredi — Ekonomski Institut, Zagreb, 1963). Obzirom da neki naši autori veoma često zamjenjuju termine, tj. čas se služe riječju »efikasnost«, a čas »efektivnost«, navodimo da, prema cit. autoru (isti izvor, str. 44) »pod efektivnošću razumijevamo veličinu efekta, za razliku od efikasnosti, koja označava odnos efekta prema uložеним ili utrošеним elementima proizvodnje.«

2. Riječ »input« u engleskom jeziku imade višestruko značenje (ulog, ulaganje, utrošak, nešto što ulazi). Riječ »output« se također pojavljuje u nekoliko značenja (proizvodnja, prihod, nešto što izlazi).

3. Riječ »kapitalni« upotrebljavamo u ovom radu samo uslovno — obzirom na značenje riječi »kapital«. Naime, taj termin (kapital) u stvari označuje određene društvene odnose — kapitalističke odnose. Stoga smo u napisu kao sinonim za riječi »kapitalni koeficijent« upotrebili riječi »koeficijent efikasnosti angažiranih proizvodnih fondova«.

U ekonomskoj literaturi zapadnih zemalja, kao sinonimi kapitalnog koeficijenta, upotrebljavaju se još i termini: »koeficijent proizvodnih sredstava prema ukupnoj proizvodnji«, »omjer kapitala i proizvodnje«, a u literaturi SSSR-a »efektivnost kapitalnih ulaganja«.

Opća tendencija tehničkog napretka izražava se i kroz opadanje kapitalnog koeficijenta. Tako npr. prilikom industrijalizacije nerazvijenih zemalja, kapitalni koeficijent najprije u određenom vremenskom razdoblju raste, a zatim (nakon izvršenih investicionih ulaganja), aktiviranjem investicija, sve više opada.

4. Prosječno angažirana osnovna sredstva (kao dio poslovnih sredstava) za analizirana poduzeća nisu uzeta iz obrasca ZR-1 za 1965. g. (redni broj 182), obzirom da se tu radi o osnovnim sredstvima obračunatim po sadašnjoj vrijednosti (u koja su, pored ostalog, uračunata i sredstva u izgradnji), već je taj iznos izračunat po osnovi obrasca ZR-3 (za 1965. g. — red. br. 76, stupac 3). Naime, iznos iz red. broja 76 (stupac 3) podijeljen je s 12, i tako dobiven navedeni iznos.

Nadalje, napominjemo da su osnovna sredstva stva uzeta po osnovici za amortizaciju (odn. nabavnoj vrijednosti), jer smatramo da ta vrijednost bolje odražava njihov proizvodni kapacitet od tzv. sadašnje vrijednosti. Naime, postepenim otpisivanjem, osnovna sredstva ne gube u istoj razmjeri svoju funkcionalnu sposobnost.

Prosječno angažirana obrtna sredstva su sredstva iz obrasca ZR-1, red. br. 184 (iznos odgovara vrijednosti iz obrasca ZR-3, redni broj 80.).

5. Prosječni broj zaposlenih naveden je iz obrasca ZR-1 redni broj 149 (prosječni broj zaposlenih na bazi brojnog stanja krajem mjeseca), kao što je to već uobičajeno u sličnim analizama (i metodologiji jedinstvenih pokazatelja poslovnog uspjeha).

6. Realizirana proizvodnja (fakturirana realizacija u tekućoj godini) navedena je iz obrasca ZR-1, red. broj 179.

7. Indeks cijena proizvođača po industrijskim granama objavljuju se svake godine u Statističkom godišnjaku SFRJ, a također i u nekim drugim periodičnim publikacijama Saveznog zavoda za statistiku.

8. Koeficijent vrijednosno izražene ekonomičnosti u ovom radu izračunat je iz odnosa realizirane proizvodnje i cijene koštanja te proizvodnje, tj. po obrascu:

$$\text{Koeficijent vrijednosno izražene ekonomičnosti} = \frac{\text{Realizirana proizvodnja}}{\text{Cijena košt. realiz. proizvodnje}}$$

Prof. dr Šimun Babić navodi slijedeći osnovni obrazac za utvrđivanje vrijednosno izražene ekonomičnosti (»Uvod u ekonomiku privrednih poduzeća«, III dopunjeno izdanje, »Školska knjiga«, Zagreb 1962, strana 42):

$$\text{Stupanj vrijednosno izražene ekonomičnosti} = \frac{\text{Količina učinka} \times \text{stvarne prodajne cijene}}{\text{Količina faktora} \times \text{stvarne nabavne cijene}}$$

9. Poznati poljski ekonomist, Mihal Kalecki, razlikuje tri moguće vrste tehničkog napretka: intenzivni, neutralni i ekstenzivni.

Intenzivnim tehničkim napretkom smatra autor slučaj (stanje) kada npr. u nekoj zemlji (u određenom kraćem ili duljem razdoblju) kapitalna ulaganja po jedinici ostvarenog narodnog dohotka rastu. **neutralnim** ako ostaju nepromijenjena i **ekstenzivnim** ako se smanjuju. (Mihal Kalecki: »Dinamika investicija i nacionalnog dohotka u socijalističkoj privredi«, »Ekonomista«, br. 5/1956. Varšava, st. 61 — 70; ista rasprava je kod nas objavljena u zborniku radova »Savremeni problemi privrednog razvoja u socijalizmu«, izd. »Naučna knjiga«, Beograd 1960., str. 217 — 228.)

10. Istu stopu rentabilneta uloženi sredstava poduzeća A za 1965. godinu (a u odnosu na realiziranu proizvodnju) dobili bismo ako rentabilnet izračunamo po obrascu br. 9:

$$R = \frac{\text{Realizirana proizvodnja}}{\text{Uložena prosječna poslovna sredstva}} \times 100$$

$$R = \frac{941.896}{761.289} \times 100 \quad R = 123,7\%$$

(Vidi u odsjeku 2.10, st a/, numeričke veličine iz kojih je izračunat kapitalni koeficijent 0,808).

Obrazac smo naveli samo zbog primjera. Isto važi ako, umjesto kategorije »realizirana proizvodnja«, u obrascu upotrebimo neku drugu kategoriju, npr., neto-prodakt, dohodak ili višak rada. Kao što vidimo, numerička vrijednost indikatora rentabilneta izračunata iz reverzibilnog odnosa kapitalnog koeficijenta (vidi poglavlje 3.) ista je kao ona koja se dobije primjenom uobičajenih obrazaca rentabilneta (obraci pod br. 8 do 11).

SUMMARY

THE COMPARATIVE METHOD OF QUANTIFICATION AND THE ANALYSIS OF THE LEVEL AND DYNAMICS OF THE DEGREE OF ECONOMIC EFFICIENCY OF PRODUCTION FACTORS

The article deals with not only the theoretic but also with the practic approach to the analysis of the economic efficiency degree of the employed factors in the production of industrial enterprises. In treating this subject real numerical data on the efficiency of business undertakings and on the realised degree of economic efficiency of the employed factors in the production of two wood-industry enterprises. Some numerical data on the woodindustry business undertakings in the Socialist Republic of Croatia have been also quoted.

The method employed in the article can be applied in the broad diapason of economic analyses in the field of microeconomic as well as marcoeconomic. Furthermore the direct use of efficiency coefficient (the so called capital coefficients) in estimating reckoning the rentability of the engaged factors has been considered in the article.

Debljina kore na raznim visinama od tla kod jelovih stabala

I UVOD

Podaci o debljini kore potrebni su kako za uređivanje tako i za eksploataciju šuma.

Kod stojećih stabala, drvena masa se obračunava zajedno s korom. Kod sječe i izrade četinjara kora se guli, tako da se obračunava samo drvena masa, dok kora predstavlja otpad. Kod lišćara, sortimentima tehničke oblovine kora se istina ne guli, ali se iskorišćena drvena masa također obračunava bez kore. Na sredini dužine, sortimenti oblovine se »prstenuju«, pa se srednji promjer mjeri bez kore. Promjer se može izmjeriti i zajedno s korom, a zatim smanjiti za debljinu kore. Dalje, izračunata drvena masa s korom može se smanjiti za određeni postotak kore.

II PROBLEMATIKA I CILJ ISTRAŽIVANJA

Postotak kore cijelih stabala obično se prikazuje u odnosu na drvenu masu stabala s korom, a za stojeća stabla može se odrediti iz podataka o debljini kore u prsnoj visini, Meyer, prema Klepcu (8).

Međutim, za eksploataciju šuma podaci o debljini kore u prsnoj visini te na osnovu toga podatka određeni postoci kore za stabla različite debljine ne daju dovoljno detaljan uvid u veličinu gubitka kore. Naime, masa kore, a prema tome i postotak kore kod pojedinih sortimenata oblovine, ovisi o debljini kore na raznim dijelovima dužine debla. Stoga je, za određivanje gubitka koji predstavlja masa kore kod iskorištene drvene mase, važno odrediti debljinu kore duž debla.

Istraživanja o debljini kore na raznim mjestima duž debala vršili su: za smreku Flury, prema Eh (6), zatim Krstanov (9); za obični bor Berben (3), a za jelu Šikov (15). Kod nas se na debljinu kore na raznim visinama od tla kod breze osvrnuo u svojoj radnji Panić (14).

Prema rezultatima naprijed pomenutih autora, debljina kore stabala na prsnoj visini, a isto tako i na raznim visinama od tla ovisi o debljini stabala na prsnoj visini.

Prema Krstanovu (9) i Wiedemannu (18), bonitet sastojina gotovo ne utječe na debljinu kore. Prema Klepcu (8), prsni promjer stabala je mnogo odlučniji indikator za debljinu kore negoli starost. U debljini stabala (prsnom promjeru) već su došli do izražaja oni faktori od kojih zavisi debljina kore, kao što su starost, bonitet, obrast, način gospodarenja itd.

Eh (6) je prilikom obrade Flury-evih podataka o debljini kore kod smreke pokazao da, kod tretiranja debljine kore, pojedine debljinske razrede stabala treba još podijeliti i na visinske razrede. Npr. kod debljinskog razreda od 20,6 cm do 30,5 cm prsnog promjera, visina stabala se kretala od 15 m do 40 m, pa je stoga izvršena podjela na 5 visinskih razreda, po 5 m razlike. Kod rezultata istraživanja se pokazalo da donji dijelovi stabala, do cca 7 m visine, najviših debljinskih razreda imaju nešto tanju koru nego oni najnižih debljinskih razreda, no ta je razlika neznatna. Međutim, iz-

nad 7 m visine, debljina kore nižih debljinskih razreda naglo opada, dok, kod viših stabala, prema visini opada sve laganije.

Bergen (3) je dokazao da kod običnog bora postoji korelaciona veza između promjera stabala na 1,5 m iznad tla i debljine kore stabala na 1,5, 2,5 m, te dalje na svakom metru do 10,5 m visine iznad tla.

Kao *X* vrijednosti uzeo je promjere stabala na 1,5 m visine od tla, a kao *Y* debljinu kore na pojedinim, navedenim visinama stabala. Bergen nije izvršio podjelu stabala na visinske razrede. Dobiiveni rezultati izjednačenja u izvjesnoj mjeri odgovaraju rezultatima što ih je dobio Eh, a o kojima je naprijed bilo riječi.

Prema rezultatima Krstanova (9) i Šikova (15), debljina kore na pojedinim relativnim visinama od tla: 0,00, 0,050... 0,975 od totalne visine stabala najednaka je za stabla iste debljine (istog debljinskog stepena), bez obzira na različite totalne visine stabala.

Obzirom da kod nas gotovo nisu vršena istraživanja od tla, a ovi su rezultati važni za eksploataciju šuma, istražio sam debljinu kore na raznim visinama kod jelovih stabala.

III PODRUČJE ISTRAŽIVANJA I METODA RADA

Debljina kore je mjerena na području šumarije Zalesina, u Šumsko-gospodarskoj jedinici »Jasle«, šumski predjel »Gornja Bukova kosa«, odjel VI — le i u Š. g. jedinici »Belvine«, šumski predjel »Sušica«, odjel VII — 2a.

Stojbinske i sastojinske prilike u navedenim sastojinama gotovo su podjednake: nadmorska visina 650—800 m; nagib terena blag, mjestimično strmiji, tlo silikatno, duboko svježe; fitocenoza jele s rebračom (*Abieto — blechnetum*). To su visoke preborne jelove sastojine, grupimične strukture, s primjesom smreke te nešto bukve i javora. Drvena masa po ha iznosi cca 500 m³; srednje plošno sastojinsko stablo je oko 40 cm prsnog promjera; stabla su visoka, zdrava, umjereno razvijene krošnje; II boniteta.

Kora je mjerena na 160 stabala. Broj stabala po pojedinim debljinskim stepenima i visinama prikazan je u tabeli 1.

Dalje je izračunata korelaciona veza između prsnih promjera stabala pojedinih debljinskih stepena i dvostruke debljine kore na pojedinim rela-

Primjerna stabla prema prsnim promjerima i totalnim visinama

Tabela 1.

Prsni promjer cm	Totalna visina stabala m																																					
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	Σ															
	B r o j s t a b a l a																																					
22		1				1																															2	
24		—				—					1																											1
26		—				—					—																											1
28		—			2	—					1																											3
30	1	—	1		1	2				2	1			1																								5
32	—	—	—		—	—				2	—			—											2													4
34	1	—	—		1	—				1	—			—										1														4
36	—	—	—		—	—				—				1										2														4
38	—	—	—		—	—				1	—			—										2														8
40	—	—	1		—	1	—			—	—			1	3									3														7
42	—	—	—		—	—				—	—			1	1									1														8
44	—	—	—		—	—				2	2			2	1									3														8
46	—	—	—		—	—				1	—			1	—									1														7
48	—	—	—		—	1	—			—	—			1	1	1								1														10
50	—	—	—		—	—				1	—			—	2	1								2														6
52	—	—	—		—	—				—	—			—	1	3								1														11
54	—	—	—		—	—				—	—			—	2	1								4														8
56	—	—	—		—	—				—	—			—	1	2								1														10
58	—	—	—		—	—				—	—			—	1	1								2														6
60	—	—	—		—	—				—	—			—	—	—								1														6
62	—	—	—		—	—				—	—			—	—	—								3														6
64	—	—	—		—	—				—	—			—	1	1								—														5
66	—	—	—		—	—				—	—			—	—	—								2														8
68	—	—	—		—	—				—	—			—	—	—								2														6
70	—	—	—		—	—				—	—			—	—	—								1														6
72	—	—	—		—	—				—	—			—	—	—								1														2
74	—	—	—		—	—				—	—			—	—	—								1														2
80	—	—	—		—	—				—	—			—	—	—								2														3
	2	1	2	—	4	5	8	6	7	9	5	11	14	14	15	15	9	11	11	5	4	2	160															

Debljina kore oborenih stabala mjerena je na sredinama sekcija od dva metra dužine, duž cijele debla, sve do promjera 7 cm s korom, tj. na 1, 3, 5, itd. metru udaljenosti od donjeg kraja debla.

Debljina kore mjerena je na dva mjesta, na suprotnim krajevima promjera na svakoj sekciji. Mjerenje debljine kore vršeno je direktno s tačnošću na 1 mm. Zbrajanjem navedenih dviju debljina, dobivena je dvostruka debljina kore.

Kod daljeg tretiranja podataka mjerenja kore, stabala na kojima je izvršeno mjerenje podijeljena su na debljinske stepene prema prsnim promjerima od po 2 cm.

Kako se vidi iz tabele 1, kod mjerenja su obuhvaćena stabla raznih visina. Debljina kore je iz dobivenih podataka preračunata za pojedine relativne visine stabala: 0,038, 0,075, 0,15, 0,25, 0,35, 0,45, 0, 55, 0, 65, 0,75, 0,85, 0,95, odvojeno za pojedine debljinske stepene. Debljina kore na relativnim visinama stabala izračunata je iz originalnih podataka mjerenja, računskom interpolacijom.

U poglavlju »Rezultati i diskusija o dobivenim rezultatima« prikazat ću detaljnije zašto sam se odlučio na obračun debljine kore na relativnim visinama stabala.

ktivnim visinama stabala koje su naprijed navedene, po slijedećoj formuli:

$$y' = a + bx$$

x = prsni promjer stabala u cm

y' = dvostruka debljina kore u cm

Obzirom na jedanaest relativnih visina, broj jednadžbi je također iznosio 11.

Na ovaj način podaci o debljini kore stabala raznih debljina računski su izjednačeni, posebno za pojedine relativne visine.

Da bi se ispitala korelacija između relativnih visina i debljina kore za stabla istog debljinskog stepena, izvršeno je računsko izravnjanje debljine kore za debljinski stepen 42 cm, po slijedećoj regresionoj jednadžbi:

$$y' = a + bx + cx^2 + dx^3$$

x' = relativna visina stabala u cm

y' = dvostruka debljina kore na odgovarajućoj relativnoj visini u cm

Koeficijent korelacije (r) i greška koeficijenta korelacije (f_r) računati su u obadva slučaja po slijedećim izrazima:

$$r = \sqrt{1 - \frac{s^2 y'(x)}{s^2 y}}$$

$$f_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$$

IV REZULTATI I DISKUSIJA O DOBIVENIM REZULTATIMA

U tabeli 2 prikazane su razlike između maksimalne i minimalne debljine kore, kod stabala debljinskog stepena 48 cm prsnog promjera na pojedinim apsolutnim visinama od tla, od 1 do 21 metra visine. Ovdje su obuhvaćena stabla od 22 do 36 m visine. Razlike u debljini kore iskazane su tako da se mogu uporediti visine svih stabala ovoga debljinskog stepena. Tako je bilo moguće obuhvatiti visine do 21 m iznad tla (najviša tačka na kojoj je mjereno promjer, a ujedno i debljina kore za najniže stablo, tj. za stablo od 22 m visine).

Razlike između maksimalne i minimalne debljine kore na pojedinim apsolutnim i relativnim visinama od tla, kod stabala debljinskog stepena 48 cm, za totalne visine stabala od 22 m do 36 m.

Tabela 2

Redni broj	Visina stabala od tla izražena u apsolutnoj mjeri	Jedinica mjere											
		m	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
2.	Razlika između maksimalne i minimalne debljine kore tretiranih stabala na visini od tla pod red. br. 1	cm	1,32	1,50	1,40	1,47	1,18	1,43	1,59	1,56	1,32	1,26	1,33
3.	Relativna visina stabala od tla u odnosu na totalnu visinu stabala	Relat. visina	0,038	0,075	0,15	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95
4.	Razlika između maksimalne i minimalne debljine kore tretiranih stabala na visini od tla pod red. br. 3.	cm	1,32	1,50	1,40	1,18	1,18	1,31	1,26	1,04	0,94	0,91	0,89

U ovoj tabeli su također prikazane maksimalne i minimalne debljine kore za stabla, na pojedinim relativnim visinama od tla, od 0,038 do 0,95. Za razliku od prethodnog slučaja, ovdje je bilo moguće obuhvatiti cijele visine kod svih stabala, iako se pojedine relativne visine stabala nalaze na raznim apsolutnim visinama stabala, izraženima u apsolutnoj mjeri (u metrima).

Kada se ove razlike debljine kore za dva navedena slučaja usporede, iz gornje tabele se vidi da su razlike od 1. do 9. metra apsolutne visine te od 0,038 relativne visine do 0,35 relativne visine iznad tla iste. Iznad ovih visina, razlike u debljini maksimalne i minimalne debljine kore na pojedinim relativnim visinama su znatno manje nego na pojedinim apsolutnim visinama (u metrima) od tla. Razlika na visini od 21. m iznad tla je za 50% veća nego na relativnoj visini 0,95.

Na ovome primjeru se vidi da su razlike debljine kore na pojedinim relativnim visinama, s povećanjem relativne visine stabala, sve manje. Npr. za relativnu visinu 0,95, tačka iznad tla razlikuje se kod najvišeg i najnižeg stabla ovoga debljinskog stepena za 12 m, a ipak je razlika u debljini kore manja nego na relativnoj visini 0,038, gdje je razlika u visini stabala iznad tla neznatna.

Može se reći da se na većim relativnim visinama stabala, srazmjerno opadanju debljine kore, smanjuje i razlika između debljine kore pojedinih stabala. Prema tome, ovdje postoji izvjesna zakonitost, a mogli smo obuhvatiti zajedno sva stabla istoga debljinskog stepena, bez obzira na razlike u totalnim visinama.

Ovdje nisam mislio raspravljati o veličini disperzije debljine kore kod stabala istog debljinskog stepena, nego samo prikazati kako se *postojeće* razlike u debljini kore odnose na istim apsolutnim i relativnim visinama iznad tla.

Ako se uzme u razmatranje debljina kore na istim apsolutnim visinama stabala iznad tla, nemoguće je obuhvatiti zajedno do vrha stabla raznih visina istog debljinskog stepena. Osim toga, iznad cca 10 m nad tlom, na pokazanom primjeru, razlike debljine kore u odnosu na samu debljinu kore se povećavaju.

Obzirom da do cca 10 m apsolutne i 0,40 relativne visine iznad tla nema odstupanja u razlikama debljine kore, smatram da je *Berben* (3) ispravno postupio kada je ispitivao odnos debljine kore prema debljini stabala na pojedinim apsolutnim visinama stabala samo do izvjesne visine iznad tla.

Kod ispitivanja odnosa debljine kore na pojedinim visinama do vrha, odnosno do manje udaljenosti od vrha stabala, na osnovu naprijed izloženoga, zaključujem da je moguće zajedno obuhvatiti sva stabla istoga debljinskog stepena, pomoću relativnih visina, što je jednostavnije i praktičnije negoli dijeliti stabla istog debljinskog stepena ili razreda na debljinske razrede, kao što je to učinio *Eh* (6).

U tabeli 3 prikazani su originalni neizravnati podaci dvostruke debljine kore za stabla pojedinih debljinskih razreda, prsnog promjera od 22 cm do 80 cm, na relativnim visinama od 0,038, 0,075, 0,15 i dalje s razlikom od 0,1 do relativne visine 0,95 zaključno. Kako se iz tabele vidi, postoji izvjesna pravilnost kretanja debljine kore, i to: unutar istog debljinskog stepena, debljina kore s povećanjem visine stabala, tj. na većim relativnim visinama opada; unutar iste relativne visine, kora s povećanjem debljine stabala postaje deblja.

Iz prikazanih podataka može se pretpostaviti da unutar svakog debljinskog stepena postoji korelaciona veza između relativnih visina s jedne i debljine kore s druge strane. Također se može smatrati da ova veza postoji i unutar pojedinih relativnih visina između prsnih promjera stabala s jedne i debljine kore s druge strane.

Dvostruka debljina kore jelovih stabala na pojedinim relativnim visinama iznad tla, po debljinskim stepenima (neizravnati podaci)

Tabela 3.

Prsni promjer	Relativna visina stabla										
	0,038	0,075	0,15	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95
Dvostruka debljina kore											
cm											
22	1,75	2,10	1,70	1,40	1,35	0,80	0,90	1,02	1,05	0,72	—
24	1,60	—	1,40	1,40	1,55	1,40	1,35	1,10	0,75	0,70	—
28	1,48	—	1,36	1,18	1,08	1,14	0,99	1,04	0,92	0,73	0,56
30	2,15	2,25	1,74	1,58	1,49	1,38	1,28	0,89	0,70	0,70	—
32	2,35	—	1,81	1,71	1,62	0,89	0,98	1,17	1,02	0,82	0,60
34	2,72	2,40	2,15	1,83	1,62	1,35	1,56	1,22	1,11	0,62	0,80
36	2,35	—	2,13	1,85	1,59	1,45	1,31	1,35	1,01	0,83	0,66
38	2,51	2,07	2,18	1,96	1,72	1,48	1,41	1,36	1,40	1,10	0,78
40	2,80	2,45	2,34	1,88	1,78	1,70	1,53	1,44	1,40	0,99	0,85
42	2,64	—	2,22	1,94	1,75	1,75	1,42	1,51	1,23	0,94	0,79
44	2,95	2,45	2,61	2,24	2,11	1,87	1,80	1,64	1,41	1,12	0,94
46	2,74	1,90	2,15	1,85	1,63	1,72	1,69	1,49	1,49	1,08	0,85
48	2,32	1,96	2,19	2,00	1,93	1,81	1,93	1,79	1,51	1,17	1,01
50	2,71	2,34	2,47	2,22	2,16	2,12	2,13	1,66	1,64	1,17	1,16
52	3,08	2,61	2,67	2,27	2,11	2,04	1,86	1,69	1,59	1,28	0,83
54	2,81	2,51	2,50	2,27	2,28	2,07	2,10	1,94	1,69	1,44	1,12
56	3,18	2,54	2,65	2,42	2,16	2,06	2,04	2,03	1,65	1,56	1,11
58	3,21	2,96	2,65	2,59	2,45	2,20	2,02	1,92	1,75	1,63	1,00
60	3,22	2,50	2,58	2,46	2,57	2,48	2,43	2,45	2,20	2,07	1,11
62	3,22	2,94	2,80	2,44	2,40	2,32	2,31	2,28	2,10	1,93	1,28
64	3,48	2,91	2,85	2,87	2,58	2,57	2,60	2,36	2,15	1,57	1,17
66	3,70	3,30	3,25	3,03	2,84	2,70	2,65	2,47	2,32	1,95	1,32
68	3,41	3,23	2,99	3,02	2,86	2,86	2,60	2,41	2,16	1,84	1,38
70	3,17	3,25	3,47	3,01	3,16	3,01	2,68	2,42	2,20	2,02	1,39
72	4,05	3,42	3,07	2,94	2,77	2,69	2,27	2,26	1,96	1,70	1,46
74	3,97	3,80	3,72	3,40	3,33	2,89	2,75	2,29	2,15	1,75	1,50
80	3,72	3,43	3,41	3,23	2,91	2,81	2,73	2,58	2,10	1,74	1,37

Podaci računskog izjednačenja pomoću regresionih jednadžbi (parametri, koeficijent korelacije i njegova greška)

Tabela 4.

Relativna visina stabla na kojoj se izjednačuje debljina kore	P a r a m e t r i		Koeficijent korelacije r	Greška koeficijenta korelacije fr
	a	b		
0,038	+ 1,001105	+ 0,036578	0,902	0,014736
0,075	+ 1,089621	+ 0,029754	0,912	0,013302
0,150	+ 0,725280	+ 0,035183	0,924	0,011560
0,250	+ 0,492127	+ 0,035372	0,941	0,009054
0,350	+ 0,420237	+ 0,034410	0,935	0,009943
0,450	+ 0,131041	+ 0,037053	0,916	0,012724
0,550	+ 0,211451	+ 0,033786	0,928	0,010975
0,650	+ 0,212785	+ 0,031137	0,941	0,009054
0,750	+ 0,180920	+ 0,027967	0,898	0,015305
0,850	— 0,031008	+ 0,026598	0,917	0,012579
0,950	+ 0,006340	+ 0,019436	0,895	0,016013

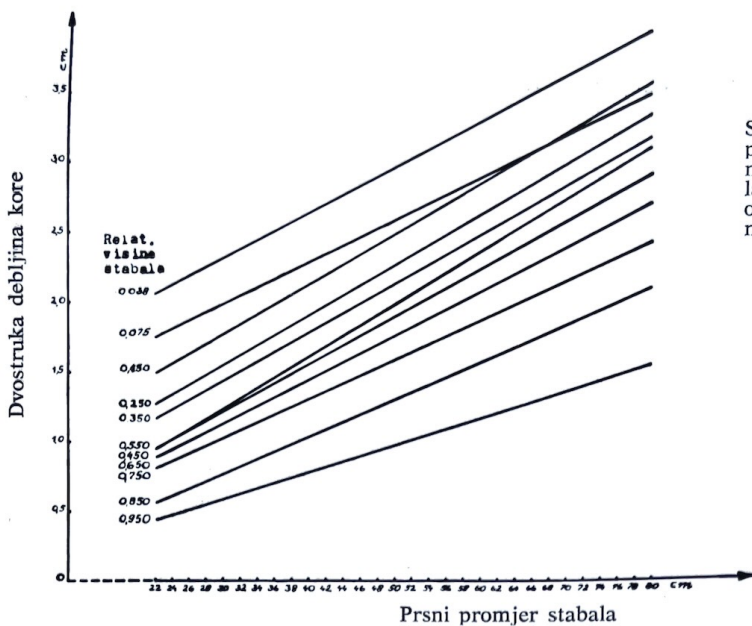
Prema tome, računsko izjednačenje podataka u tabeli 3 može se vršiti na dva načina: a) po dužini stabala, posebno za pojedine debljinske stepene; b) posebno za razne relativne visine, tako da se kod pojedinih relativnih visina obuhvati debljina kore stabala svih debljinskih razreda.

Obzirom da je odnos debljine kore između stabala pojedinih debljina veoma važan, računsko izjednačenje je izvršeno unutar pojedinih relativnih visina, kako je opisano naprijed, pod stavkom »b«, i to pomoću regresivne jednadžbe, koja je navedena u »Metodici rada«.

Podaci računskog izjednačenja (parametri, koeficijenti korelacije i njihove greške) prikazani su u tabeli 4.

Koeficijenti korelacije pokazuju da, između prsnih promjera i dvostruke debljine kore, na svim relativnim visinama postoji veoma jaka, odnosno jaka veza.

Pomoću dobivenih parametara, određio sam dvostruku debljinu kore po relativnim visinama, za stabla debljinskih razreda od 22 cm do 80 cm. Rezultati izjednačenja prikazani su u tabeli 5 i na slici 1. U ovoj tabeli, odnosno slici, vidi se da, unu-



Slika 1. — Izjednačeni podaci dvostruke debljine kore za pojedine relativne visine stabala u odnosu na prsne promjere stabala.

Prsni promjer stabala

tar pojedinih relativnih visina, debljina kore, s povećanjem debljine stabala, linearno raste. Iz međusobnog odnosa pravaca, koji predstavljaju debljinu kore za pojedine relativne visine, na slici 1, vidi se (također se to vidi i u tabeli 5) da je na višim dijelovima od tla kora sve tanja, tako da pravci leže odvojeno jedan od drugog. Malo odstupanje od gornje konstatacije primjećuje se za pravce debljine kore na relativnim visinama 0,075 i 0,150, koji se ukrštaju kod debljinskog stepena 66 cm, tako da je za deblja stabla kora na 0,15 relativne visine nešto deblja nego na relativnoj visini 0,75. No, kako se vidi iz tabele 5, ovo odstupanje je toliko neznatno, da se može zanemariti.

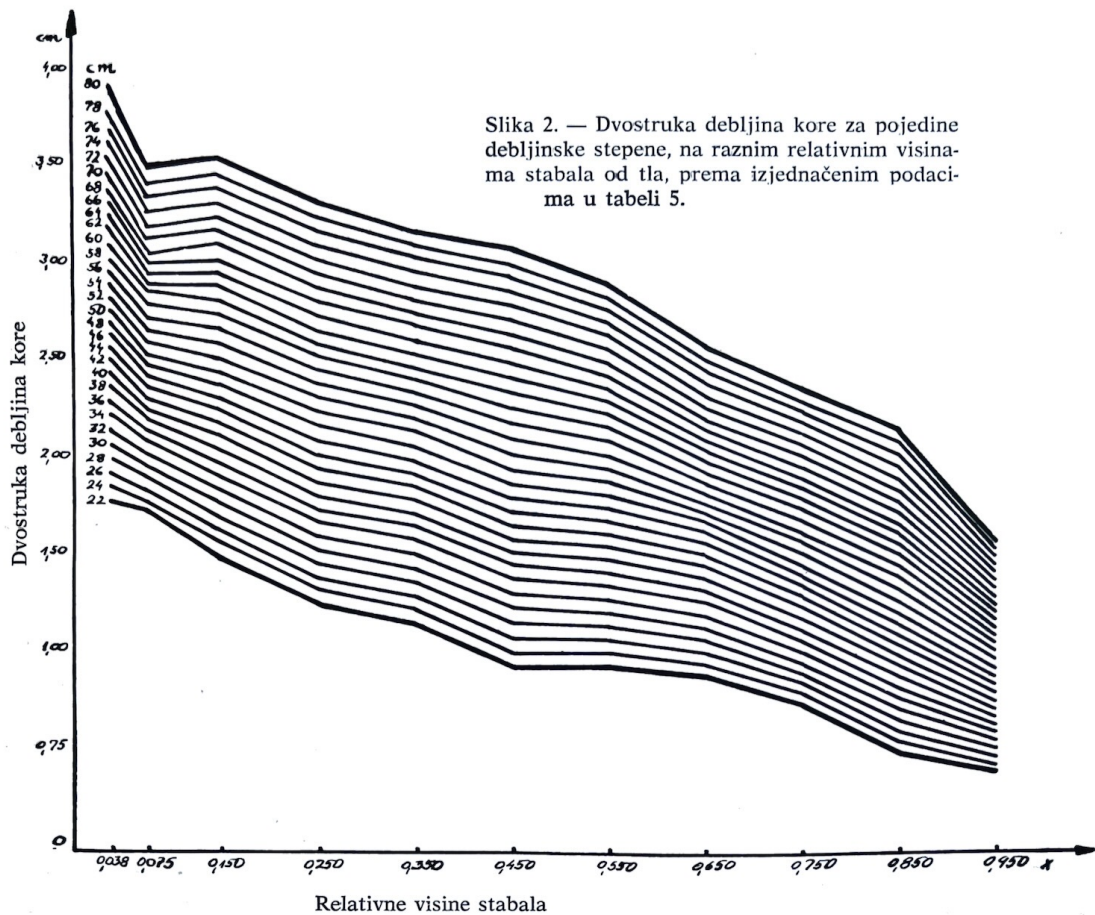
Na osnovu podataka iz tabele 5, izrađen je grafički prikaz debljine kore unutar pojedinih debljinskih stepena, za navedene relativne visine i prikazan na sl. 2.

Na ovoj slici se navedene konstatacije o debljini kore duž stabala, tj. po pojedinih debljinskim stepenima, zornije vide. Gore navedeno ukrštanje regresivnih pravaca debljine kore ovdje se odražava kao uleknuće za tačku 0,075 na apscisnoj osi, odnosno kao ispupčenje za tačku 0,150, kod debljine kore za stabla iznad 66 cm prsnog promjera.

Dvostruka debljina kore jelovih stabala na pojedinim relativnim visinama iznad tla, po debljinskim stepenima (izravnati podaci)

Tabela 5.

Prsni promjer	Relativna visina stabla										
	0,038	0,075	0,15	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95
Dvostruka debljina kore											
cm											
22	1,80	1,74	1,50	1,27	1,18	0,95	0,95	0,90	0,80	0,56	0,44
24	1,88	1,80	1,57	1,34	1,25	1,02	1,02	0,96	0,85	0,61	0,48
26	1,95	1,86	1,64	1,41	1,31	1,09	1,09	1,02	0,91	0,66	0,52
28	2,02	1,92	1,72	1,48	1,38	1,17	1,16	1,08	0,96	0,71	0,55
30	2,10	1,98	1,79	1,55	1,45	1,24	1,23	1,14	1,02	0,77	0,59
32	2,17	2,04	1,86	1,62	1,52	1,32	1,29	1,21	1,07	0,82	0,63
34	2,24	2,10	1,93	1,69	1,59	1,39	1,36	1,27	1,13	0,87	0,67
36	2,32	2,16	2,00	1,76	1,66	1,47	1,43	1,33	1,19	0,93	0,71
38	2,39	2,22	2,07	1,83	1,73	1,54	1,49	1,39	1,24	0,98	0,75
40	2,46	2,28	2,14	1,90	1,80	1,61	1,56	1,46	1,30	1,03	0,79
42	2,54	2,34	2,21	1,98	1,87	1,69	1,63	1,52	1,35	1,09	0,83
44	2,61	2,40	2,28	2,05	1,93	1,76	1,70	1,58	1,41	1,14	0,87
46	2,68	2,46	2,35	2,12	2,00	1,83	1,76	1,64	1,47	1,19	0,90
48	2,76	2,52	2,42	2,19	2,07	1,91	1,83	1,70	1,52	1,25	0,94
50	2,83	2,58	2,51	2,26	2,14	1,98	1,90	1,77	1,58	1,30	0,98
52	2,90	2,64	2,56	2,33	2,21	2,06	1,97	1,83	1,63	1,35	1,02
54	2,98	2,70	2,63	2,40	2,28	2,13	2,03	1,89	1,69	1,41	1,06
56	3,05	2,76	2,70	2,47	2,35	2,20	2,10	1,95	1,75	1,46	1,10
58	3,12	2,82	2,77	2,54	2,42	2,28	2,17	2,02	1,80	1,51	1,14
60	3,19	2,88	2,84	2,61	2,48	2,35	2,24	2,08	1,86	1,57	1,18
62	3,27	2,93	2,91	2,68	2,55	2,43	2,30	2,14	1,91	1,62	1,22
64	3,34	2,99	2,98	2,78	2,62	2,50	2,37	2,20	1,97	1,67	1,25
66	3,41	3,05	3,05	2,82	2,69	2,58	2,44	2,27	2,03	1,73	1,29
68	3,49	3,11	3,12	2,90	2,76	2,65	2,51	2,33	2,08	1,78	1,33
70	3,56	3,17	3,19	2,97	2,83	2,72	2,58	2,39	2,14	1,83	1,37
72	3,63	3,23	3,26	3,04	2,90	2,80	2,64	2,45	2,19	1,89	1,41
74	3,71	3,29	3,33	3,11	2,97	2,87	2,71	2,51	2,25	1,94	1,45
76	3,78	3,35	3,40	3,18	3,04	2,95	2,78	2,58	2,31	1,99	1,49
78	3,85	3,41	3,47	3,25	3,10	3,02	2,85	2,64	2,36	2,04	1,53
80	3,93	3,47	3,54	3,32	3,17	3,09	2,91	2,70	2,42	2,10	1,56



Slika 2. — Dvostruka debljina kore za pojedine debljinske stepene, na raznim relativnim visinama stabala od tla, prema izjednačenim podacima u tabeli 5.

Koeficijenti dvostruke debljine kore jelovih stabala, za pojedine debljinske stepene po relativnim visinama stabala, prema debljini kore na relativnoj visini 0,075

Tabela 6.

Prsni promjer cm	Relativna visina stabla										
	0,038	0,075	0,15	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95
	Koeficijenti dvostruke debljine kore										
22	1,03	1,00	0,86	0,73	0,68	0,55	0,55	0,52	0,46	0,32	0,25
24	1,04	1,00	0,87	0,74	0,69	0,57	0,57	0,53	0,47	0,34	0,27
26	1,05	1,00	0,88	0,76	0,70	0,58	0,58	0,55	0,49	0,35	0,28
28	1,05	1,00	0,89	0,77	0,72	0,61	0,60	0,56	0,50	0,37	0,29
30	1,06	1,00	0,90	0,78	0,73	0,62	0,63	0,57	0,51	0,39	0,30
32	1,06	1,00	0,91	0,79	0,75	0,65	0,63	0,59	0,52	0,40	0,31
34	1,06	1,00	0,92	0,80	0,76	0,66	0,64	0,60	0,54	0,41	0,32
36	1,07	1,00	0,92	0,81	0,77	0,68	0,66	0,61	0,55	0,43	0,33
38	1,08	1,00	0,93	0,82	0,78	0,69	0,67	0,62	0,56	0,44	0,34
40	1,08	1,00	0,94	0,83	0,79	0,71	0,68	0,64	0,57	0,45	0,35
42	1,08	1,00	0,94	0,85	0,80	0,72	0,70	0,65	0,58	0,47	0,35
44	1,09	1,00	0,95	0,85	0,80	0,73	0,71	0,66	0,59	0,47	0,36
46	1,09	1,00	0,95	0,86	0,81	0,74	0,71	0,67	0,60	0,48	0,37
48	1,09	1,00	0,96	0,87	0,82	0,76	0,73	0,67	0,60	0,50	0,37
50	1,10	1,00	0,97	0,88	0,83	0,77	0,74	0,69	0,61	0,50	0,38
52	1,10	1,00	0,97	0,88	0,84	0,78	0,75	0,69	0,62	0,51	0,39
54	1,10	1,00	0,97	0,89	0,84	0,79	0,75	0,70	0,63	0,52	0,39
56	1,10	1,00	0,98	0,89	0,85	0,80	0,76	0,71	0,63	0,53	0,40
58	1,11	1,00	0,98	0,90	0,86	0,81	0,77	0,72	0,64	0,53	0,40
60	1,11	1,00	0,99	0,91	0,86	0,82	0,78	0,72	0,65	0,54	0,41
62	1,12	1,00	0,99	0,91	0,87	0,83	0,78	0,73	0,65	0,55	0,42
64	1,12	1,00	1,00	0,92	0,88	0,84	0,79	0,74	0,66	0,56	0,42
66	1,12	1,00	1,00	0,92	0,88	0,85	0,80	0,74	0,66	0,57	0,42
68	1,12	1,00	1,00	0,93	0,89	0,85	0,81	0,75	0,67	0,57	0,43
70	1,12	1,00	1,01	0,94	0,89	0,86	0,81	0,75	0,67	0,58	0,43
72	1,12	1,00	1,01	0,94	0,90	0,87	0,82	0,76	0,68	0,58	0,44
74	1,13	1,00	1,01	0,94	0,90	0,87	0,85	0,76	0,68	0,59	0,44
76	1,13	1,00	1,01	0,95	0,91	0,88	0,83	0,77	0,69	0,59	0,44
78	1,13	1,00	1,02	0,95	0,91	0,89	0,84	0,77	0,69	0,60	0,45
80	1,13	1,00	1,02	0,96	0,91	0,89	0,84	0,78	0,70	0,60	0,45
Prosječni koeficijenti	1,10	1,00	0,97	0,88	0,83	0,77	0,74	0,69	0,62	0,51	0,38

Koeficijenti dvostrukke debljine kore jelovih stabala za pojedine relativne visine iznad tla po debljinskim stepenima u odnosu na debljinu kore debljinskog stepena 22 cm.

Tabela 7.

Relativna visina stabla	P r s n i p r o m j e r c m.																													
	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
0,038	1,00	1,04	1,08	1,12	1,17	1,21	1,24	1,29	1,33	1,37	1,41	1,45	1,49	1,53	1,57	1,61	1,65	1,69	1,73	1,77	1,82	1,86	1,89	1,94	1,98	2,02	2,06	2,10	2,14	2,18
0,075	1,00	1,03	1,07	1,10	1,14	1,17	1,21	1,24	1,28	1,31	1,34	1,38	1,41	1,45	1,48	1,52	1,55	1,59	1,62	1,65	1,68	1,72	1,75	1,79	1,82	1,86	1,89	1,92	1,96	1,99
0,15	1,00	1,05	1,09	1,15	1,19	1,24	1,29	1,33	1,38	1,43	1,47	1,52	1,57	1,61	1,67	1,71	1,75	1,80	1,85	1,89	1,94	1,99	2,03	2,08	2,13	2,17	2,22	2,27	2,31	2,36
0,25	1,00	1,05	1,11	1,16	1,22	1,27	1,33	1,38	1,44	1,50	1,56	1,61	1,67	1,72	1,78	1,83	1,89	1,94	2,00	2,05	2,11	2,16	2,22	2,28	2,34	2,39	2,45	2,50	2,56	2,61
0,35	1,00	1,06	1,11	1,17	1,23	1,29	1,35	1,41	1,47	1,52	1,58	1,63	1,69	1,75	1,81	1,87	1,93	1,99	2,05	2,10	2,16	2,22	2,28	2,34	2,40	2,46	2,52	2,58	2,63	2,69
0,45	1,00	1,07	1,15	1,23	1,30	1,39	1,46	1,55	1,62	1,69	1,76	1,83	1,90	1,97	2,04	2,11	2,18	2,25	2,32	2,39	2,46	2,53	2,60	2,67	2,74	2,81	2,88	2,95	3,01	
0,55	1,00	1,07	1,14	1,22	1,29	1,36	1,43	1,50	1,57	1,64	1,71	1,79	1,85	1,92	2,00	2,07	2,14	2,21	2,28	2,35	2,42	2,49	2,56	2,64	2,71	2,78	2,85	2,92	3,00	3,07
0,65	1,00	1,07	1,13	1,20	1,27	1,34	1,41	1,47	1,54	1,62	1,68	1,76	1,82	1,89	1,96	2,03	2,10	2,17	2,24	2,31	2,37	2,44	2,51	2,58	2,65	2,72	2,79	2,86	2,97	3,00
0,75	1,00	1,07	1,13	1,20	1,27	1,34	1,41	1,48	1,55	1,62	1,69	1,76	1,84	1,90	1,97	2,03	2,11	2,18	2,25	2,32	2,39	2,46	2,53	2,60	2,67	2,74	2,81	2,88	2,95	3,01
0,85	1,00	1,09	1,18	1,27	1,37	1,46	1,55	1,66	1,75	1,84	1,94	2,03	2,12	2,22	2,31	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,89	2,98	3,08	3,17	3,26	3,36	3,46	3,55	3,65	3,75
0,95	1,00	1,09	1,18	1,25	1,34	1,43	1,52	1,61	1,70	1,80	1,89	1,98	2,05	2,13	2,22	2,31	2,40	2,50	2,59	2,68	2,77	2,84	2,93	3,02	3,11	3,20	3,29	3,38	3,47	3,55
Prosječni koeficijenti	1,00	1,06	1,11	1,17	1,23	1,29	1,34	1,40	1,46	1,52	1,58	1,63	1,69	1,75	1,81	1,86	1,92	1,98	2,03	2,09	2,15	2,20	2,26	2,33	2,38	2,42	2,49	2,55	2,61	2,66

U tabeli 5 se vidi, kako je naprijed rečeno, da se, s porastom debljine stabala, povećava i debljina kore. Na svim relativnim visinama, kod debljih stabala je kora deblja. Međutim, kod svih debljinskih stepena, debljina kore prema vrhu stabala opada.

Na osnovu podataka iz tabele 5, izračunati su koeficijenti debljine kore unutar svakog debljinskog stepena, tako da je debljina kore na relativnoj visini 0,075 uzeta kao 1,00. Ovu relativnu visinu sam odabrao kao osnovnu stoga što se relativna visina 0,038 kod nižih stabala nalazi još u zoni žilišta i nije pravilno formirana. Koeficijenti debljine kore na svim ostalim relativnim visinama izračunati su diobom debljine kore na tim visinama s debljinom kore na rel. visini 0,075. Koeficijenti debljine kore nalaze se u tabeli 6 i pokazuju odnos debljine kore duž stabala prema debljini kore u relativnoj visini 0,075. Vidi se da s povećanjem visina od tla, kod stabala raznih debljinskih stepena, debljina kore ne opada istim intenzitetom. Dok npr. kod debljinskog stepena 22 cm, koeficijent debljine kore za relativnu visinu 0,45 iznosi 0,55, a za relativnu visinu 0,95 iznosi 0,25. Kod debljinskog stepena 80 cm, za navedene rel. visine, koeficijenti su 0,89, odnosno 0,45. Prema tome, intenzitet relativnog smanjenja debljine kore, kod stabala na većim visinama od tla, s povećanjem debljine stabala opada, budući da su koeficijenti debljine kore veći.

U tabeli 7 prikazani su, na osnovu podataka iz tabele 5 izračunati koeficijenti debljine kore, unutar svake pojedine relativne visine.

Za osnovu je uzeta debljina kore najtanjeg debljinskog stepena, od 22 cm, za koji koeficijent iznosi 1,00. Koeficijenti debljine kore za ostale debljinske stepene dobiveni su posebno po relativnim visinama, diobom debljine kore svakog debljinskog stepena s debljinom kore stepena od 22 cm. Iz međusobne usporedbe dobivenih koeficijenata, vidi se da intenzitet relativnog porasta debljine kore unutar pojedinih relativnih visina pokazuje jaku i dosta pravilnu tendenciju porasta s povećanjem relativnih visina stabala.

Tako npr. odnos debljine kore kod stabala debljinskih stepena 22 cm i 80 cm, na relativnoj visinini 0,038, iznosi 1,00 : 2,18 na relativnoj visini 0,35, iznosi 1,00 : 2,69 na relativnoj visini 0,85, iznosi 1,00 : 3,75

Prema tome, relativno povećanje debljine kore, u odnosu na povećanje debljina stabala unutar pojedinih relativnih visina, raste s udaljenošću od tla.

Kao primjer računskog izravnjanja debljine kore unutar jednog debljinskog stepena, uzet je debljinski stepen od 42 cm. Izravnjanje je izvršeno pomoću slijedeće regresione jednadžbe:

$$y' = 2,510421 - 1,985680X + 0,337726X^2 - 0,108592X^3$$

$$y' = \text{dvostruka debljina kore u cm;} \\ r = 0,943$$

$$X = \text{relativna visina stabala;} \\ r_r = 0,010657$$

Relativne visine stabala za pojedine apsolutne visine od tla u odnosu na totalne visine stabala

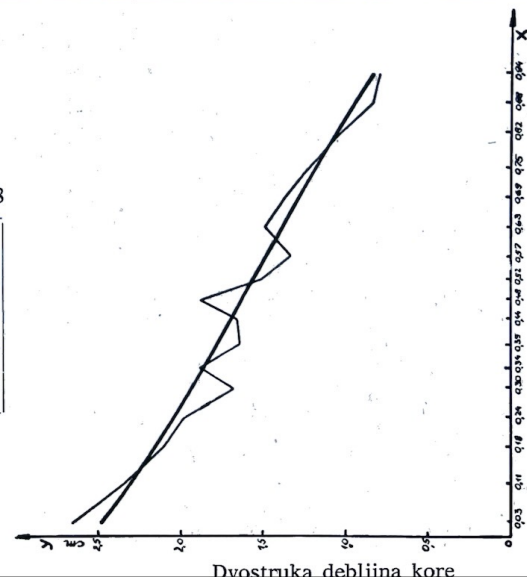
Tabela 9.

Totalna visina stabala m	V i s i n a s t a b a l a i z n a d t l a (m)																		
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
	R e l a t i v n e v i s i n e s t a b a l a																		
17	0,059	0,176	0,294	0,412	0,529	0,647	0,765	0,882											
18	0,056	0,167	0,278	0,389	0,500	0,611	0,722	0,833	0,944										
19	0,053	0,158	0,263	0,368	0,474	0,579	0,684	0,789	0,895										
20	0,050	0,150	0,250	0,350	0,450	0,550	0,650	0,750	0,850	0,950									
21	0,048	0,143	0,258	0,333	0,428	0,524	0,619	0,714	0,810	0,905									
22	0,045	0,136	0,227	0,318	0,409	0,500	0,591	0,681	0,773	0,864	0,955								
23	0,042	0,125	0,208	0,292	0,375	0,478	0,565	0,652	0,739	0,826	0,913								
24	0,043	0,130	0,217	0,304	0,391	0,458	0,542	0,625	0,708	0,792	0,875	0,958							
25	0,040	0,120	0,200	0,280	0,360	0,440	0,520	0,600	0,680	0,760	0,840	0,920							
26	0,038	0,115	0,192	0,269	0,346	0,423	0,500	0,576	0,654	0,731	0,808	0,885	0,962						
27	0,037	0,111	0,185	0,259	0,333	0,407	0,481	0,556	0,630	0,704	0,778	0,852	0,926						
28	0,036	0,107	0,179	0,250	0,321	0,397	0,448	0,517	0,586	0,655	0,724	0,793	0,862	0,931					
29	0,034	0,103	0,172	0,241	0,310	0,393	0,464	0,536	0,607	0,679	0,750	0,821	0,892	0,963					
30	0,033	0,100	0,167	0,233	0,300	0,367	0,433	0,500	0,567	0,633	0,700	0,767	0,833	0,900	0,967				
31	0,032	0,097	0,161	0,226	0,290	0,355	0,419	0,484	0,548	0,613	0,677	0,742	0,806	0,871	0,935				
32	0,031	0,094	0,156	0,219	0,281	0,344	0,406	0,469	0,531	0,594	0,656	0,719	0,781	0,844	0,906	0,969			
33	0,030	0,091	0,152	0,212	0,273	0,333	0,394	0,455	0,515	0,576	0,636	0,697	0,758	0,818	0,879	0,939			
34	0,029	0,088	0,147	0,216	0,265	0,324	0,382	0,441	0,500	0,559	0,618	0,676	0,735	0,794	0,853	0,912	0,971		
35	0,029	0,086	0,143	0,200	0,257	0,314	0,371	0,429	0,486	0,543	0,600	0,657	0,714	0,771	0,829	0,886	0,943		
36	0,028	0,083	0,139	0,194	0,250	0,306	0,361	0,417	0,472	0,528	0,583	0,639	0,694	0,750	0,806	0,861	0,917	0,972	
37	0,027	0,081	0,135	0,189	0,243	0,297	0,351	0,405	0,459	0,514	0,568	0,622	0,676	0,730	0,784	0,838	0,892	0,946	
38	0,026	0,079	0,132	0,184	0,237	0,289	0,342	0,395	0,447	0,500	0,553	0,605	0,658	0,711	0,763	0,816	0,868	0,921	0,974

Originalni i izravnati podaci dvostruke debljine
kore za debljinski stepen 42 cm

Tabela 8

RELATIVNA VISINA STABALA	0,03	0,11	0,18	0,24	0,30	0,34	0,39	0,44	0,48	0,52	0,57	0,63	0,69	0,82	0,75	0,88	0,94
Y	2,64	2,33	2,10	1,97	1,67	1,88	1,64	1,66	1,89	1,52	1,34	1,50	1,45	1,25	1,05	0,85	0,79
Y'	2,46	2,29	2,16	2,05	1,94	1,87	1,78	1,70	1,63	1,55	1,47	1,36	1,26	1,16	1,05	0,93	0,84



Relative visine stabala

Slika 3. — Originalni i izjednačeni podaci dvostruke debljine kore za debljinski stepen 42. cm.

Ovi rezultati su grafički prikazani na sl. 3. Ako ove rezultate usporedimo s rezultatima u tabeli 5 i sl. 2, za ovaj debljinski stepen, vidimo da su razlike neznatne. Prema tome, računskim izravnanjem podataka debljine kore između pojedinih debljinskih stepena, unutar pojedinih relativnih visina, izravnava se ujedno i debljina kore duž stabala, tj. u pojedinim debljinskim stepenima.

Rezultati računskog izravnanja debljine kore mogu se u praksi iskoristiti za određivanje debljine kore jelovih stabala raznih debljina, na pojedinim visinama od tla. U tu svrhu potrebno je znati samo debljinu stabla u prsnoj visini i totalnu visinu stabla.

U svrhu ovoga određivanja konstruirana je tabela 9. u kojoj se, za totalne visine stabala od 17 m do 38 m, počevši od prvog metra iznad tla, nalaze za svaka dalja 2 m visine, sve do 2 m ispod vrha, relativne visine stabala u odnosu na totalnu visinu. Tako se, u ovim granicama, može odrediti koja relativna visina odgovara zadanoj apsolutnoj visini stabla iznad tla, i obratno. Pomoću dobivenih podataka iz ove tabele, može se u tabeli 5 odrediti dvostruka debljina kore stabala određene debljine na zadanoj visini iznad tla.

Primjer: potrebno je odrediti debljinu kore na 15 m visine od tla za stablo prsnog promjera 48 cm i totalne visine 29 m.

Iz tabele 9 vidimo da visini 15 m od tla, za stablo totalne visine 29 m, odgovara relativna visina 0,52. Dalje, u tabeli 5, kod stabla 48 cm prsnog promjera na relativnoj visini 0,52, očitamo interpolacijom između iznosa debljine kore za relativne visine 0,45 i 0,55, debljinu kore 1,85 cm.

Iz dobivenih rezultata provedenih istraživanja proizlaze slijedeći

V ZAKLJUČCI

1. Debljinu kore na pojedinim visinama stabala razne debljine najbolje je računski izjednačiti *po relativnim visinama stabala*, kako bi se kod izjednačenja stabla raznih debljina (odnosno njihova kora) mogla zajedno obuhvatiti.

2. Korelaciona veza između prsnih promjera stabala i debljine kore na pojedinim relativnim visinama obračunata je pomoću regresionih jednadžbi pravaca, pa je dokazano da postoji vrlo jaka, odnosno jaka korelaciona veza.

3. Također se pokazalo da je pomoću regresionih jednadžbi moguće izvršiti računsko izjednačenje debljine kore unutar svakog debljinskog stepena, između relativnih visina s jedne i debljine kore s druge strane. Vrlo jaka korelaciona veza kod debljinskog stepena 42 cm to potvrđuje.

4. Koeficijenti debljine kore *unutar svakog pojedinog debljinskog stepena*, izračunati prema debljini kore stabala na relativnoj visini 0,075, pokazuju da intenzitet relativnog smanjenja debljine kore na većim relativnim visinama stabala opada s povećanjem debljine stabala, budući da su koeficijenti debljine kore sve veći.

5. Koeficijenti debljine kore *unutar svake pojedine relativne visine* stabala, izračunati prema debljini kore stabala 22 cm prsnog promjera, upućuju da intenzitet relativnog porasta debljine kore, unutar relativnih visina stabala, pokazuje jaku i dosta pravilnu tendenciju porasta, s povećanjem relativnih visina stabala.

6. Iz dobivenih rezultata istraživanja o debljini kore, prikazanih u tabeli 5, i pomoću tabele 9, može se na osnovu prsnog promjera i totalne visine stabala odrediti debljina kore na raznim visinama stabala od tla.

LITERATURA

1. Aro P., Untersuchungen über den Einfluss des Brusthöhen und Minimaldurchmessers auf die Menge des Gebrauchsholzes und die Hiebsreste. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae, Vol. 20, 1935.

2. Benić R., Neke mogućnosti boljeg korišćenja sitnog drvnog materijala promatrane sa tehničkog i ekonomskog gledišta, Zagreb 1963, (Rukopis).

3. Berben J., Influence de l'écorce sur le cubage du Pin Sylvestre. Bull. Soc. Roy. Forestière Belg., 3, 1962.

4. Bolossfeld O., Haaseman K., und Wonko R., Rindendicken und Rindenanteile von dünnen Fichten und Kiefernholz. Holztechnologie, 2, 1963.

5. Bojanin S., Učešće sortimenata i količine gubitaka kod sječe i izrade jelovih stabala u fitocenozi jele s rebračom. Sum. List, 1—2, 1960.

6. Eh H., Untersuchungen über die Rindenstärke der Fichte in einigen Wuchsbezirken des Württ. Oberschwabens. Allg. Forst und Jgd. Ztg. 1961, p. 104—109.

7. Hoel P., Introduction to Mathematical Statistics, New York — London 1961.

8. Klepac D., Istraživanja o debljini i volumenu jele kore u različitim fitocenzama, (Rukopis).

9. Krstanov K., Beljakov P., Andonov A., Raspređenieto na smrčovata kora po dužinata na stbloto. Gor. Stop. Nauka 3, 1964.

10. Loetsch F., Über die Abhängigkeit der Kiefern-rindenstärke von Durchmesser und Alter. Allg. Forst und Jgd. Ztg. 1950/51, p. 58—62.

11. Makkonen O., Bark classification for Determination of Logging Wage Scales. Metsätaloudellisesta Aikakauslehdessä, 2, 1953.

12. Mirković D., Dendrometrija, Beograd, 1954.

13. Milin Ž., Debljina kore bukve na Južnom Kučaju. Šumarstvo, 11—12, 1960.

14. Panić Đ., Prilog poznavanju debljine kore kod breze (Bet. verr. Ehrh.), Šumarstvo 11—12, 1959.

15. Sikov K., Izučavanja vrhu količestvoto na elovata kora, Gor. Stopanstvo kn. 6, 1957.

16. Šmelko Š., Prispevok k stanovenim k koeficienta kory. Lesnický časopis 6, 1962.

17. Vasilev V., Andonov G., Taškov K., Procentno raspredeljenje na korata, belovinata i jadroto, Gor. Stopanstvo 11, 1964.

18. Wiedemann E., Untersuchungen über die Rindenstärke der Kiefer. Forstarchiv 1932, p. 61—72.

SUMMARY

THE BARK THICKNESS OF FIR TREES AT VARIOUS HEIGHTS ABOVE GROUND

The author deals with the problems of determining the bark thickness of Fir trees at various heights above ground.

The material for investigation was collected in the forest region of Gorski Kotar, in the forest association of Fir with saw-fern (*Abieto-Blechnetum*). The bark was measured on 160 trees of diameters b. h. ranging from 22 cm. to 80 cm. The double bark thickness (in felled trees) was measured at 1m., 3m., 5m., etc. above the stump, down to 7cm-diameter, and it was calculated by means of interpolation for the relative heights of 0,038, 0,075, 0,15, 0,25, 0,35, 0,45, 0,55, 0,65, 0,75, 0,85 and 0,95.

From Table 3 (unsmoothed data) it is visible that within the individual relative tree heights the bark thickness increases with the increasing tree diameter; within the individual diameter gradations with the increasing distance from the ground on trees the bark thickness decreases.

The numerical smoothing of the bark thickness of trees was performed between various diameter gradations, and within the **individual relative heights above ground** by means of the regression equation of the straight line:

$$y' = a + bx$$

x = diameter b. h. of tree;

y' = double bark thickness on the individual relative tree heights;

The results of smoothing are presented in Tab. 5 and in Fig. 1.

By means of the results from Tab. 5 the bark thickness within individual diameter gradations is represented graphically (Fig. 2).

By means of the results from Tab. 5 also the coefficients of the bark thickness were calculated, i. e.:

a) **within individual relative heights**, according to the bark thickness of the stems belonging to the 22 cm.-diameter gradation.

From Table 7 it is visible that the intensity of the relative growth rate of the bark thickness within the relative tree heights exhibits a strong and rather regular growth rate trend with increasing the relative tree heights.

b) **within individual diameter gradations**, according to the bark thickness at the relative tree height 0,075 (Tab. 6). It is visible that the intensity of the relative decrease of the bark thickness at greater heights — with the increasing diameter b. h. — decreases, because the coefficients of the bark thickness are ever more greater.

Through computational smoothing of the bark thickness within the 42cm-diameter gradation and comparing the obtained results with the results of smoothing within the relative heights in Tab. 5 (the results being very similar) it can be seen that owing to the smoothing within the relative heights, at the same time the bark thickness also within the diameter gradations is being smoothed.

The obtained results can be practically used for determining the bark thickness in standing trees of various diameters b. h. and total heights. For the individual total tree heights we read off from Tab. 9 for the given absolute heights above ground the corresponding relative height, while from Tab 5 according to the tree diameter b. h. and the relative height we read off the double bark thickness.

SUŠENJE I PARENJE DRVA

II prošireno i popunjeno izdanje
od prof. dr Jure Krpana

Narudžbe prima

INSTITUT ZA DRVO, Ul. 8. maja 82, ZAGREB

CIJENA ND 60,00



Sl. 1. — Tikovi trupci dopremljeni splavarenjem pred jednu pilanu u Rangunu

Pilanska prerada tikovine u Burmi

TIKOVINA U ŠUMSKOJ PRIVREDI BURME

Šume pokrivaju skoro 60% površine Burme* i predstavljaju njeno veliko privredno bogatstvo. U tim šumama dolazi na desetke raznih vrsta drveća koje imaju komercijalno značenje. Od svih je vrsta za privredu Burme najznačajnija tikovina (*Tectona grandis*), obzirom da izvoz tikovine dolazi po vrijednosti na drugo mjesto cjelokupnog izvoza Burme — odmah poslije izvoza riže. Godine 1963/64. proizvedeno je u Burmi 165.000 m³ tikove piljene građe, od čega je 90% ili 150.000 m³ (sve — kao i unaprijed — u zaokruženim vrijednostima), izvezeno i prodano na svjetskom tržištu. Pored toga, u istom je razdoblju izvezeno i blizu 60.000 m³ furnirskih trupaca. Obzirom na potrebe za stranim platnim sredstvima, izvoz tikovine se forsira uz istovremeno ograničenje njene upotrebe u zemlji. Izvoz je stimuliran velikom potražnjom i visokim cijenama koje se postižu na svjetskom tržištu. Izvozom u godini 1963/64. uz prosječnu cijenu piljene građe od oko 130 dolara po m³ i 80 dolara po m³ trupaca, Burma je ostvarila prihod od preko 30 miliona dolara. Za domaće potrebe forsira se upotreba ostalih tvrdih vrsta drva, koje se izvoze samo u neznatnim količinama. U godini 1963/64. proizvedeno je u Burmi 460.000 m³ piljene građe ostalih vrsta drva, pored tikovine.

Cjelokupna šumska privreda Burme nalazi se danas pod kontrolom ili direktnom upravom države. Šume su u državnom vlasništvu, i njima upravlja odgovarajuće stručno tijelo. Organizacijom šumske eksploatacije i prerade drva bavi se Uprava za drvenu industriju (State

Autor ovog osvrtu, dr Marijan Brežnjak, asistent Šumarskog fakulteta u Zagrebu, boravio je godinu dana u Burmi u svojstvu savjetnika FAO-a za pilanarstvo. Kroz to vrijeme on je imao prilike da se upozna sa šumskom privredom Burme općenito i posebno s načinom iskorištavanja i preradom tikovine. Svoja zapažanja po toj temi on je u ovom osvrtu obradio za naše čitaoce.

Redakcija

Timber Board). Izvlačenje trupaca iz šume vršilo je u 1964/65. oko 1.700 raznih traktora i kamiona, oko 2.800 slonova (od čega 2.000 u privatnom vlasništvu, a ostalo u vlasništvu Uprave) i 10.000 pari bivola. Uprava za drvenu industriju upravlja direktno s nekoliko većih pilana i jednom tvornicom šperploča, a indirektno kontrolira rad manjih pilana, razbacanih po cijeloj teritoriji Burme. Pilane i jedna tvornica šperploča ujedno je zasada skoro sve što čini drvenu industriju Burme. U gradnji se nalaze dvije druge tvornice šperploča i nekoliko pilana.

ŠUMSKA PROIZVODNJA I PILANSKI KAPACITETI

U periodu prije Drugog svjetskog rata, između 1934. i 1939. godine, izrađivano je u burmanskim šumama godišnje oko 660.000 m³ tikovih trupaca — što pilanskih, što furnirskih. U toku, i neposredno poslije rata, ta je proizvodnja jako opala, a zatim je slijedio period oporavljanja i porasta šumske proizvodnje. Tako je u radnoj godini 1964/65. izrađeno i isporučeno glavnim rječnim skladištima u Rangonu i Mulmeinu 480.000 m³ tikovih trupaca. Službena statistika računa, na bazi većeg broja procjena, da je proizvodnju tikovih trupaca moguće i potrebno podići na oko 600.000 m³ godišnje, sve uz princip potrajnog gospodarenja šumama.

Prednji podaci pokazuju da burmanske šume tikovine predstavljaju bogat i stalan izvor sirovina za jednu snažnu pilansku industriju. S druge strane, postojeći pilanski kapaciteti za preradu tikovine su premali da ispile sve već sada raspoložive količine trupaca. To najbolje ilustriraju podaci prema kojima je u godini 1964/65. na tikovim pilanama Uprave za drvenu industriju (8 u Rangunu,

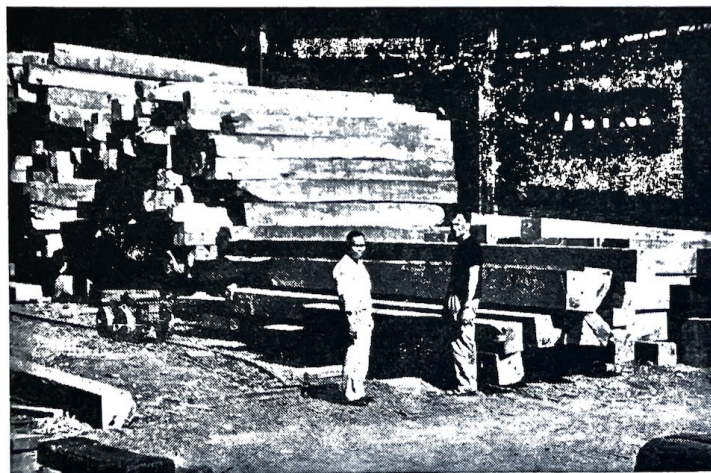
* Ukupna površina Burme iznaša oko 680.000 km², na kojoj živi danas oko 240 miliona stanovnika.

1 u Mulmeinu i 1 u Titpokinu) ispiljeno 265.000 m³ tikovih trupaca, a u svim ostalim pilanama pod kontrolom uprave, još 92.000 m³. To sve čini 357.000 m³ ispiljenih tikovih trupaca, prema raspoloživih 480.000 m³. Ako se iz raspoložive količine izbaci nekoliko hiljada m³ trupaca koji su bili predađeni u tvornici šperploča i 50.000 do 60.000 m³ furnirskih trupaca za izvoz, još uvijek ostaje jasna činjenica o nedovoljnosti kapaciteta postojećih tikovih pilana. Stvarno je situacija mnogo lošija nego što to pokazuju prednja upoređenja raspoloživih sirovina i kapaciteta, jer je većina pilana stara pedesetak godina i u lošem stanju. Prema nekim procjenama, vršenim prije više godina, dvije od postojećih pilana trebale su već prestati s radom radi dotrajalosti i neekonomičnosti ulaganja u njihovu rekonstrukciju i modernizaciju.

pilana, ali je težište — s puno ekonomskog opravdanja — dato na izgradnju novih, modernih pilana za tikovinu. Sada se nalaze u izgradnji, i blizu su dovršenja, dvije pilane u Rangunu. Jedna je specijalizirana pilana za izradu sitnih finalnih pilanskim sortimenata (dimension stock mill), koja će prerađivati u pravilu kratke odreske trupaca ili prizama, koji napadaju u ostalim tikovim pilanama u Rangunu. Planirani kapacitet je oko 25.000 m³ odrezaka od trupaca ili prizama godišnje, uz rad u dvije smjene. Druga pilana u izgradnji planirana je s godišnjim kapacitetom od oko 56.000 m³ tikovih trupaca, također uz rad u dvije smjene. Pored ovih dviju pilana, potpisani su ugovori s Američkom agencijom za razvoj (U.S. A.I.D.) o djelomičnom financiranju izgradnje i opreme jedne velike i mehanizirane tikove pilane kraj Ranguna.



Sl. 2. — Tikovi furnirski trupci spremni za otpremu



Sl. 3. — Tikove prizme u skladištu jedne pilane

Uprava za drvenu industriju i drugi odgovorni faktori uočavaju značenje pilanske industrije tikovine i potrebu za poboljšanjem njenog rada i povećanjem kapaciteta. Planirani su i postepeno se izvode radovi na proširenju i modernizaciji nekih

S planiranim godišnjim kapacitetom u dvije smjene od 210.000 m³ trupaca, to će biti vjerojatno najveća pilana za tikovinu na svijetu. Planirano je da ta pilana bude dio jednog drveno-industrijskog kombinata, koji bi se razvijao postepeno. Radovi

na pripremi terena i uređaja prilaznih cesta već su završeni, pa se očekuje da će sama izgradnja početi sredinom ove godine.

Pored spomenutih pilana, koje se već nalaze u raznim fazama izgradnje, planira se u skoroj budućnosti prići izradi projekta za još dvije moderne, mehanizirane pilane, srednjeg kapaciteta, u Rangun. Za jednu od tih pilana već je određena lokacija i izrađene su prve studije i nacrti.

Svi ovi koraci, koji su poduzeti ili koji će se još poduzimati, pokazuju odlučnu namjeru da se u skoroj budućnosti riješi pitanje premalih i neadekvatnih pilanskih kapaciteta i da se potpunije i ekonomičnije koriste bogate zalihe (najveće na svijetu) skupljenih tikovih pilanskih trupaca.

KVALITETA I DIMENZIJE TRUPACA

Tikovi trupci sadrže često mnogo unutrašnjih grešaka, kao raspukline ili trulež u srcu; vanjska oštećenja i nepravilnost forme, koja se osobito izražava u izrazito nepravilnom poprečnom presjeku. Trupci se prema kvaliteti klasiraju u pet klasa, od kojih danas na pilane dolazi najviše trupaca dviju najlošijih klasa, tj. 1. i 2. Relativno* slabi kvalitetni sastav tikovih trupaca dobro ilustriraju podaci da je u godini 1963/64, od ukupne količine trupaca prerađenih na pilanama, 20% bilo 1. klase (najlošije) 52% 2. klase i 27% 3. klase.

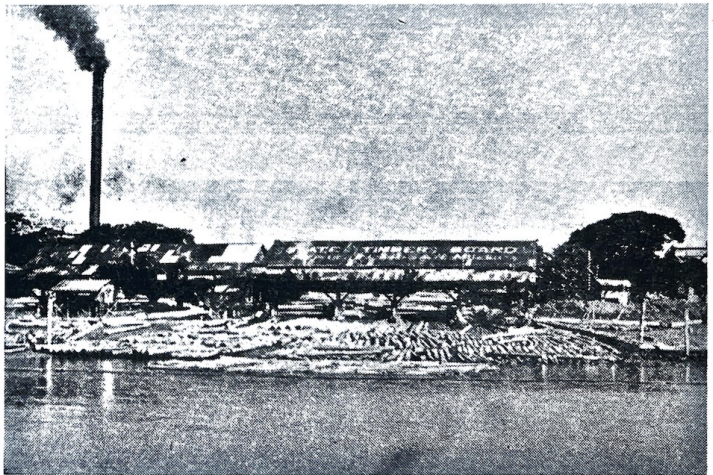
koji dolaze na pilanu već su prosušeni.* Ispiljene piljenice slažu se stoga direktno u natkrita skladišta, bez prethodnog sušenja ili razdvajanja letvicama.

Prosječni promjer trupaca koji se raspiljuju na pilanama kreće se najčešće između 35 i 75 cm, ili u prosjeku oko 60 cm. Prosječna dužina trupaca poslije prikraćivanja na pilani kreće se obično između 3 i 8 m, ili u prosjeku oko 6 m.

Zapažanja u pilanama pokazuju da srednji promjer trupaca iz godine u godinu polako opada i da se pogoršava kvalitetna struktura trupaca. Računajući s planiranim i već započetim podizanjem tvornica šperploča, može se sa sigurnošću očekivati daljnje i još veće pogoršanje kvalitete trupaca koji će dolaziti na pilane.

LOKACIJA PILANA

Velika većina tikovih pilana (osim jedne manje pilane u Titpokinu i jedne u Mulmeinu) smještene su uz rijeku Rangun, koja je kanalima povezana s deltom rijeke Iravadi (plovna za veće brodove do 1500 km sjeverno od Ranguna). Nove pilane u izgradnji, ili one koje se tek planiraju, bit će također locirane uz rijeku Rangun — u samom gradu ili okolici. Ovakva koncentracija jake pilanske industrije tikovine na jednom mjestu, tj. u Rangun, može se objasniti slijedećim razlozima:



Sl. 4. — Pogled na pilanu za preradu tikovine na obali rijeke Rangun

Tikova stabla (prsnog promjera većeg od 70 cm) se prije obaranja prstenuju i ostave stajati kroz tri godine, kako bi se prosušila na cca 20 — 40% sadržaja vode. Na taj je način moguće tikove trupce transportirati vodenim putovima, u vidu splavi, do pilana uz obale rijeke. Ova specifičnost šumske eksploatacije ima naravno odraza i na tehnologiju pilanske prerade tikovine. Naime, trupci

— Daleko najveće količine tikovine namijenjene su izvozu na razna svjetska tržišta. Ovakva politika izvoza tikovine vjerojatno će ostati i u budućnosti, obzirom da je Burma najveći i najvažniji izvoznik tikovine i obzirom na napore za povećanjem eksploatacije i upotrebe drugih tvrdih vrsta na domaćem tržištu.

— Skoro sav izvoz tikovine iz Burme ide kroz luku u Rangun. Na taj način transport iz pilane

* Prosječna kvaliteta i dimenzije tikovih trupaca koji se prerađuju u pilanama u Tailandu je znatno nepovoljnija, ali te pilane svejedno posluju uspješno i s dobitkom.

* Volumna težina tikovine kod sadržaja vode od 14% iznosi oko 0,68 g/cm³.

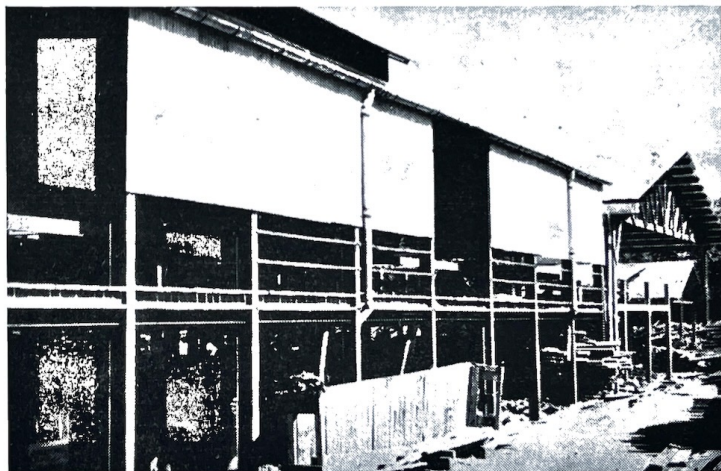
do velikih preoceanskih trgovačkih brodova je vanredno kratak. Postoje planovi izgradnje jednog centralnog skladišta u Rangunu, uz koje bi pristajali veliki brodovi i direktno vršili utovar piljene

PILANSKA OPREMA I TEHNOLOGIJA PRERADE

Način pilanske prerade tikovine uvjetovan je kvalitetom i dimenzijama trupaca, traženom kva-



Sl. 5. — Manipulacija otpacima u jednoj staroj pilani za preradu tikovine



Sl. 6. — Pogled na modernu pilanu za preradu tikovine — u izgradnji

građe. (Sada se taj utovar vrši posredstvom tegljača iz svake pojedine pilane do broda usidrenog dalje od obala rijeke).

— Rangun je povoljno smješten u delti rijeke Iravadi, kojom se splavari najveći dio tikovih trupaca. Upravo mogućnost splavarenja čini jedan od najvažnijih preduvjeta rentabilne pilanske prerade tikovine. Niski troškovi ovakvog načina transporta omogućuju da se trupci transportiraju iz udaljenosti i od 2000 km. Nerazvijenost cestovno-željezničkog sistema uvjetuje da se tek neznatna količina trupaca transportira cestom ili željeznicom.

litetom i dimenzijama piljenica, učešćem radne snage u troškovima proizvodnje, navikama u načinu rada i drugim činiocima.

Uskladištenje pilanskih trupaca vrši se u pravilu u rijeci pored pilane. U najstarijim pilanama trupci se dopremaju do pilanske hale povlačenjem po zemlji pomoću čeličnog užeta. Ovakav način uskladištenja i transportiranja trupaca je jednostavan, ali ima ozbiljnih nedostataka. Uz postojeće velike razlike, plime i osjeke, trupci su često uskladišteni, umjesto u vodi, na blatnjavoj obali rijeke, čime se trupci vrlo jako onečišćuju. Osim toga, kako je rijeka postepeno mijenjala svoje ko-

rito, kod nekih se starih pilana udaljenost od obale do pilanskog trijema znatno povećala, pa je povlačenje trupaca po zamuljenom terenu dugotrajno, teško i zahtijeva mnogo pogonske energije.

U novijim i nešto modernijim pilanama, trupci se iz rijeke dopremaju pred pilansku halu mosnim dizalicama. Prostor između nosača mosne dizalice služi u tome slučaju kao skladište trupaca. Transport u samu pilansku halu i ovdje se opet vrši povlačenjem čeličnim užetom po kratkom drvenom mostu, najčešće obloženim limom radi manjeg trenja kod povlačenja. Na putu, dok se trupac povlači po kliznom mostu u pilanu, jedan radnik obično čisti trupac vodom pomoću gumene cijevi, čime se trupac ipak tek djelomično očisti od onečišćenja blatom.

Kod modernizacije starih ili izgradnje novih pilana, negdje se planira izgradnja posebnog bazena za uskladištenje trupca, kao i konstrukcija lančanog transporta za dopremu trupaca iz bazena u pilanski trijem. Kao drugi način mehanizacije privlačenja trupaca, razmatra se mogućnost transporta mosnom dizalicom direktno do postolja za trupce u pilanskoj hali, ili korišćenje konzolne dizalice u kombinaciji s lančanim transporterom.

Proces piljenja trupaca i izrade gotove piljene građe podijeljen je na dva tehnološka procesa: piljenje trupaca u neokrajčene piljenice i fličeve i daljnje raspiljivanje primarnih piljenica i fličeva u gotove sortimente — razne vrste okrajčene građe. To primarno i sekundarno piljenje uvijek je tehnološki razdvojeno, a u većim pilanama i prostorno, pa se tada razlikuje primarna (head mill) i sekundarna pilana (scantling mill).

U manjim i starijim pilanama primarno piljenje (raspiljivanje trupaca) vrši se na velikim kružnim pilama s pomičnim stolom (circular rack bench), koje imaju promjer lista i do 2100 mm. Piljenje na tim pilama je sporo, angažira mnogo radne snage, kvaliteta piljenja je slaba (velika varijacija debljine i niska finoća piljene površine), a otpadak u vidu piljevine izvanredno visok. Širina raspiljka na jednoj takvoj kružnoj pili trupčari izmjerena je sa 14 mm. U bolje opremljenim pilanama, trupci se raspiljuju na tračnim pilama trupčarama, najčešće starije američke proizvodnje, s promjerom točkova od 1.800 do 2.400 mm.

Efekat tračnih pila trupčara (uz jednu horizontalnu tračnu pilu paralicu okoraka), promjera točka 2.100 do 2.400 mm, iznosi oko 70 m³ trupaca u smjeni.* Takav se prorez postiže uz prosječnu brzinu pomicanja trupca od 21 m/min, pri prosječnoj visini reza od 35 cm, uz kružno piljenje trupca i prosječno 9 do 12 rezova po jednom trupcu. Preciznost reza tih tračnih pila je niska (jedna standardna devijacija debljine piljenica iznosi i preko 2 mm), a izmjerena nadmjera u debljinu, piljenica nominalne debljine od 25 mm, iznosi 6 mm.*

* Radno vrijeme smjene iznosi 7 sati 20 min.

* Uobičajena je praksa u trgovini tikovine, da se piljenice od 25 mm (1 in.) pile s nadmjerom od 3,2 mm (1/8 in.). Obzirom na samo utezanje tikovine (tangencijalno 4,2%) bila bi dovoljna nadmjera od svega 0,5 mm.

U novim pilanama, koje se upravo izgrađuju, instalirat će se kao primarni strojevi isključivo moderne tračne pile trupčare i paralice s odgovarajućim transportnim uređajima. Očekuje se da će se na taj način povećati i kvantitativno i kvalitativno iskorišćenje tikovih trupaca, olakšati rad i povećati produktivnost rada.

Sekundarno raspiljivanje fličeva, proizvedenih na primarnim strojevima, vrši se u sekundarnoj pilani, i to isključivo kružnim pilama. Krupni fličevi raspiljuju se na velikim kružnim pilama (.200 mm promjera), uz mehaničko pomicanje fliča (povlačenje lancem koji se namata na posebni bubanj). Na ovim se velikim kružnim pilama, piljenice (daske, planke, četvrtače) potpuno izrade i po debljini i po širini. Takav stroj ima, dakle, i funkciju krajčarice i funkciju paralice. Od obično pet radnika uz stroj, jedan ima samo zadaću određivanja načina piljenja fliča i kontrolu kvalitete proizvedene piljene građe (nešto kao kod nas precrtač). Otpaci s velikih kružnih pila (okrajci), kao i sitnije piljenice iz primarne pilane, raspiljuju se na nizu manjih kružnih pila (promjera 600 do 900 mm). Prikračivanje na definitivne standardne dužine vrši se uvijek samo kao zadnji proces piljenja, kako bi se proizvele što dulje piljenice, pa makar i na štetu kvantitativnog iskorišćenja — obzirom na znatno veću cijenu duge tikove građe.

Unutrašnji transport obavlja se pretežno lokalno izrađenim kolicima koje radnici guraju kao i nepogonjenim valjčanim transportom. Manipulacija teškim fličevima vrši se obično jednotračnom dizalicom, često bez mehaničkog pogona. Novije i modernizirane pilane podignute su na kat. U tom su slučaju u prizemlju smješteni transporteri (lančani) za transport krupnih otpadaka i eventualno piljevine. U ostalim se starijim pilanama manje-više sav transport otpadaka vrši nošenjem u košarama ili voženjem jednostavnim kolicima.

U postojećim pilanama za tikovinu, godinama se kao glavni sortimentat proizvodilo tikove prizme (square, dimenzija 10 × 10 in. i više), koje su se potpuno obrađivale na primarnim strojevima. Međutim, u posljednjim se godinama na tržištu sve više traže sitniji pilanski sortimenti, pa je učešće prizmi u ukupnoj proizvodnji piljene građe palo s 50% na svega oko 25%, sve na račun raznih sitnijih sortimenata. Ovakva izmijenjena struktura proizvodnje jako je opteretila sekundarnu pilanu, koja niti po broju niti po vrsti strojeva nije bila opremljena za potpunu preradu tikovine do u najsitnije sortimente (npr. popruge). Radi toga se — između ostalih razloga — i prišlo modernizaciji i proširenju sekundarnih pilana. Pri planiranju i konstrukciji novih pilana pazi se na to da relativni kapacitet sekundarne pilane (u odnosu na primarnu) bude znatno veći nego u starijim pilanama, i da se sekundarne pilane opreme odgovarajućim pilama i transportnim uređajima. Instaliraju se tračne pile paralice visokog kapaciteta, kružne pile s mehaniziranim pomakom, transportni uređaji za piljenu građu, krupne otpatke i piljevinu te drugi uređaji.

Manipulacija i transport piljene građe iz pilana do natkritih skladišta (radi se o već prosušenoj građi) i iz skladišta do mjesta utovara u tegljače, nije bio do sada mehaniziran. U novim će se pi-

— zajedno s krupnim otpacima — prodaje lokalno kao ogrjevni materijal. Bilo je ideja i prijedloga da električna centrala u Rangunu koristi piljevinu za loženje, čime bi se našao kontinuiran i



Sl. 7. — Manipulacija sitnim sortimentima i otpacima, karakteristična za stare tikove pilane

lanama u tu svrhu koristiti traktori, viljuškari i razne dizalice. Poteškoće u mehaniziranju transporta piljene građe predstavlja velik broj kvaliteta i dimenzija u kojima se piljenice izrađuju.

PILANSKI OTPACI

Pilanske otpaci tikovine industrijski se ne koriste. Piljevina se dijelom koristi za loženje parnih kotlova za proizvodnju energije, a dijelom se

siguran potrošač tog otpatka. Razmatrana je i mogućnost korišćenja krupnih otpadaka u proizvodnji ploča iverica, ali se ta ideja još nije ozbiljnije razmatrala. Svakako je sigurno da će eventualno buduće industrijsko korišćenje pilanskih otpadaka biti mnogo olakšano velikom koncentracijom tih otpadaka na relativno malom području.

M. Brežnjak

SUMMARY

TEAK SAWMILLING IN BURMA

The author was one year in the Union of Burma as a FAO adviser on sawmilling. Here he is describing the most interesting characteristics of the teak sawing technology and some other matters related to the teak sawmills, such as: the quality and the dimensions of the teak logs, the capacity of the sawmills, the sawmachinery and the equipment used in the sawmills.

Drvni školski centar u Rosenheimu

Rosenheim u Gornjoj Bavarskoj je značajan centar drvnog školstva za čitavu Zapadnu Njemačku. U njemu se nalaze slijedeće školske ustanove: Državna inženjerska škola za drvenu tehniku, Državni drvni tehnikum, Drvna privredna škola i Zanatska škola za tehniku, Državni drvni tehnikum i Drvna privredna škola (s Pripremnim kursom) čine jedinstvenu obrazovnu instituciju, a Zanatska škola za drvenu privredu je samostalna ustanova.

Državna inženjerska škola za drvenu tehniku osnovana je 1925. kao Drvni tehnikum, koji je imao privatni karakter, a 1943. postala je državna škola. Zadatak je te ustanove:

— obrazovanje tehničkih i trgovačkih kadrova za proizvodnju namještaja, stolica, šper-ploča, ploča iverica, ploča vlaknatica, parketa, profiliranih letvica, građevne stolarije, drvene galanterije, buradi, sanduka i transportnih sredstava od drva,

— obrazovanje kadrova za pilane i impregnaciju, — obrazovanje kadrova za srodne prateće industrijske grane, za unutrašnju i vanjsku trgovinu drvom.

Prema tome, nastava u toj ustanovi obuhvata cjelokupnu drvenu tehniku, umjetne materijale i ekonomiku drva.

INŽENJERSKA ŠKOLA

Ova škola opremljena je raznovrsnim i brojnim laboratorijama, aparatima za razna ispitivanja i vježbe, raznim zbirnkama uzoraka i bogatom stručnom knjižnicom. Naročito treba istaknuti laboratorije za razna ispitivanja materijala, sredstava, tehnike i organizacije rada.

Radionice za praktične vježbe ili praktikumi nalaze se u šest zgrada na prostoru od 1 hektara i s 2700 kvadratnih metara radne površine. U njima se produbljuje teorija demonstriranjem, promatranjem i radom.

Praktikumi su podijeljeni u tri grupe:

1. za tehnologiju drva,
2. za strojarstvo,
3. za ispitivanje materijala.

U prvoj grupi nalaze se praktikumi za zaštitu drva, za parenje i sušenje, za piljenje i blanjanje, za furniranje, za ispitivanje drva kao materijala, za savijanje, za lijepljenje, za obradu i primjenu umjetnih materijala, za mehaničku i površinsku obradu drva.

U drugoj grupi nalaze se praktikumi za obradu metala, za strojeve za obradu drva, za ispitivanje alata, za izgradnju uređaja, za tehniku upravljanja i reguliranja, za elektrotehniku, za električne uređaje i za opskrbu energijom.

U trećoj grupi nalaze se praktikumi za kemijsko, mehaničko i mikroskopsko ispitivanje materijala te za ispitivanje otpornosti materijala obzirom na vanjske atmosferske utjecaje.

Svi su praktikumi opremljeni najmodernijim strojevima i uređajima, tako da se u njima može uspješno izvoditi nastava na najvišem stručnom i pedagoškom nivou.

Školovanje u inženjerskoj školi traje šest semestara. Poslije trećeg semestra polaže se inženjerski predisip, a poslije šestog semestra polaže se inženjer-

ski ispit. Nakon položenog inženjerskog ispita, dobiva se titula »inženjer za tehniku drva«.

U inženjerskoj školi posvećuje se velika pažnja prirodno matematičkim znanjima, koja služe kao osnova na kojoj se razvijaju konstruktivna, proizvodna tehnička i privredno-ekonomska znanja, i to s ciljem da se polaznici osposobe da znanja iz oblasti istraživanja, tehnike, ekonomike i organizacije rada iskoriste za oblikovanje proizvoda, za proizvodnu praksu te za ekonomska i organizaciona istraživanja u svrhu unapređenja drvnoindustrijskih poduzeća i drvene industrije u cjelini.

Uvjeti za upis u Inženjersku školu su slijedeći:

1. najmanje 18, a najviše 35 godina.
2. Određeno školsko obrazovanje i praksa
 - a) šest razreda neke srednje škole, npr. gimnazije i slično, i najmanje 24 mjeseca prakse, odnosno položeni ispit za kvalificiranog radnika drvene struke s najmanje tri mjeseca bravarske prakse i pet mjeseci prakse u nekom poduzeću drvene industrije, ili
 - b) pravo na upis u neku visoku školu s najmanje 12 mjeseci prakse, ili
 - c) završena općeobrazovna škola (3 do 6 razreda) s potvrdom o matematičkom znanju koje odgovara šestom razredu. Gimnazija i najmanje 24 mjeseca prakse, odnosno položeni ispit za kvalificiranog radnika drvene struke s najmanje tri mjeseca bravarske prakse i pet mjeseci prakse u nekom poduzeću drvene industrije, ili
 - d) završen jednogodišnji pripremi kurs (sa znanjem jednog stranog jezika) neke druge inženjerske škole, potvrda o položenom ispitu za kvalificiranog radnika drvene struke i dopunska bravarska praksa od najmanje tri mjeseca te pet mjeseci prakse u nekom poduzeću drvene industrije, ili
 - e) završena stručna škola (sa dva semestra dnevne nastave ili sedam semestara večernjeg tečaja te znanjem jednog stranog jezika) i potvrda o položenom ispitu za kvalificiranog radnika drvene struke, s najmanje tri mjeseca bravarske prakse i pet mjeseci prakse u nekom poduzeću drvene industrije.
3. Ako ima više kandidata nego što ima mjesta u školi, svi kandidati, osim kandidati pod 2b, polažu prijemni ispit iz njemačkog, matematike, fizike i crtanja.
4. U drugi i treći semestar može se upisati kandidat koji zadovoljava zahtjeve iznesene u tački 2 i koji položi prijemni ispit u okviru gradiva iz prethodnog semestra, s time da prije polaganja prijemnog ispita mora donijeti svjedodžbe, crteže i druge radove iz kojih se vidi da je drugdje stekao potrebno znanje. U 4, 5. i 6. semestru nije moguć upis pod navedenim uvjetima. Inženjerski predisip i inženjerski ispit mogu polagati samo kandidati koji redovito posjećuju školu.
5. Pri prelazu iz neke druge inženjerske ili visoke škole polažu se prijemni ispiti iz predmeta koji nisu predavani na školi s koje se prelazi ili su predavani s manjim brojem sati. Uprava škole odlučuje o vrijednosti prakse i o tome u koji semestar se može prići.

6. Odgovarajuće tehničko obrazovanje, koje je stečeno u vojsci, može se priznati, a odluku o tome donosi uprava škole.
7. Obrazovanje za tehničkog crtača, stečeno u određenom konstrukcionom, inženjerskom ili arhitektonskom birou, priznaje se kao dovoljna praktična predprema, ako se može dokazati dvanaestmesečna praksa s osnovnim obrazovanjem iz stolarskog i bravarskog zanata. Ako kandidat nije završio zanat, obrazovanje za tehničkog crtača može se priznati kao šestomjesečna praktična predprema.

Svršeni studenti inženjerske škole zapošljavaju se kao inženjeri u konstrukcionim biroima i pogonima, kao rukovodioci poduzeća, kao planeri proizvodnje, kao istraživači u laboratorijima, kao nastavnici u drvnim školama i kao specijalni stručnjaci u industriji strojeva za drvenu industriju, u drugim industrijama koje su na neki način povezane sa drvnom strukom, u institutima za ispitivanje drva, u stručnom školstvu i u organima uprave.

Tehničko obrazovanje inženjera za tehniku drva tako je stvestrano i temeljito da se oni, prema potrebi, mogu lako preorijentirati i snaći u drugim inženjerskim strukama.

Nastavni plan Inženjerske škole

Red. broj	Predmet	broj sati tjedno u sem.				
		I	II	III	IV	V
1.	Matematika	8	6	6	—	—
2.	Nacrtna geometrija	4	—	—	—	—
3.	Tehnička fizika	4	6	4	—	2
4.	Fizika drveta	2	2	2	—	—
5.	Tehnička mehanika i nauka o otpornosti	4	6	4	—	—
6.	Kemija	2	2	4	—	—
7.	Anatomija i patologija drva	2	2	—	—	—
8.	Nauka o materijalima: drvo umjetni materijali i metal	2	2	2	—	—
9.	Praktično ispitivanje materijala: mehaničko, mikroskopsko i kemijsko	—	—	—	6	—
10.	Elementi strojeva sa konstrukcijskim i praktičnim vježbama	6	6	8	—	—
11.	Elektrotehnika s vježbama	—	—	—	6	4
12.	Tehnika upravljanja i reguliranja sa vježbama	—	—	—	—	4
13.	Tehnika unapređivanja rada	—	—	—	4	—
14.	Izgradnja uređaja sa praktičnim i konstrukcijskim vježbama	—	—	—	2	4
15.	Strojevi za obradu drva, umjetnih materijala i alata, s praktičnim i konstrukcijskim vježbama	—	—	4	4	4
16.	Pogonski uređaji sa vježbama	—	—	—	—	2
17.	Nauka o proizvodnji s vježbama: načini obrade drva, sušenje i klimatizacija, lijepljenje, obrada umjetnih materijala, prešanje i oblikovanje, načini površinske obrade i zaštita drva	2	4	2	8	4
18.	Drvene konstrukcije i oblikovanje proizvoda s vježbama	2	2	2	2	2
19.	Planiranje proizvodnje i pogonski uređaji	—	—	—	—	2
20.	Tehnička kalkulacija i studij rada s vježbama	—	—	—	2	4
21.	Psihologija rada	—	—	—	—	4
22.	Ekonomika poduzeća, privredna matematika i organizacija poduzeća	—	—	—	4	4
23.	Općeobrazovni predmeti	2	2	2	2	2
	Ukupni broj tjednih sati s vježbama	40	40	40	40	36

TEHNIČKA ŠKOLA

Tehnička škola je jednako opremljena kao i Inženjerska škola, jer joj stoje na raspolaganju svi njeni uređaji za ispitivanja i vježbe, laboratoriji, kabineti i ostalo. Prema tome, u pogledu kompletne i moderne opreme, koja omogućava moderno obrazovanje tehničara, Tehnička škola može zadovoljiti sve zahtjeve koji joj se postave.

Školovanje u Tehničkoj školi traje 4 semestra, a obuhvata cjelokupnu drvenu tehniku, odnosno sve pogonske i proizvodne tehničke djelatnosti u drvnjoj industriji.

Na kraju školovanja, tj. poslije četvrtog semestra polaže se ispit i dobiva se svjedodžba s naslovom: »Diploma tehničara za drvnoprerađivačku struku«.

Za vrijeme školovanja tehničari se upoznaju također s umjetnim materijalima i metalima koji se upotrebljavaju u drvnjoj industriji, a stiču i potrebno ekonomsko znanje. Njihovo obrazovanje omogućava im shvaćanje i rješavanje konstruktivnih, proizvodnih i pogonskih zadataka kao i zadataka u vezi s tehnikom raznih ispitivanja.

Uvjeti za upis u Tehničku školu su slijedeći:

1. Najmanje 18, a najviše 35 godina.
2. Završena osnovna i stručna škola s položenim ispitom za kvalificiranog radnika drvene struke te najmanje dvogodišnja praksa, od čega barem tri mjeseca u bravarskoj struci, a zatim položeni prijemni ispit iz njemačkog, matematike, tehničkog crtanja i prostoručnog crtanja. U iznimnim slučajevima mogu se primiti i kandidati koji su završili srednju školu ili neku višu školu, ako imaju najmanje dvije godine stolarske i bravarske prakse ili ako su položili ispit za kvalificiranog radnika stolarske struke, te ako imaju tri mjeseca rada u bravarskoj struci i pet mjeseci u nekom poduzeću drvene industrije. Takvi kandidati moraju prije prijema u prvi semestar polagati ispit iz tehničkog i prostoručnog crtanja.
3. U drugi i treći semestar mogu se upisati kandidati koji zadovoljavaju uvjete iz prve i druge tačke i koji polože prijemni ispit u okviru grude iz prethodnog semestra, s time da prije polaganja prijemnog ispita pokažu svjedodžbu, crteže i druge radove iz kojih se vidi da su potrebno znanje negdje drugdje stekli. U četvrti semestar nije moguć prijem bez prethodnog redovnog školovanja. Ispite mogu polagati i školu mogu završiti samo redovni polaznici.
4. Prilikom prelaza iz neke druge tehničke škole u drugi ili treći semestar, treba priložiti sve svjedodžbe i sve ocjene izučavanih predmeta. Primjeni ispit se polaže iz predmeta koji nisu izučavani ili su izučavani s manjim brojem sati. Uprava škole odlučuje o vrijednosti ranije prakse o tome u koji semestar se kandidat može upisati.
5. Odgovarajuće tehničko obrazovanje stečeno u vojsci može se priznati. Uprava škole odlučuje da li će se takvo obrazovanje priznati i kako će se priznati.
6. Obrazovanje za tehničkog crtača, stečeno u određenom konstrukcionom, inženjerskom ili arhitektonskom birou, priznaje se kao dovoljna praktična predprema, ako se može dokazati najmanje dvanaestmesečna praksa, s osnovnim obrazovanjem iz stolarskog i bravarskog zanata. Ako kandidat nije završio zanat, obrazovanje za tehničkog crtača može se priznati kao šestomjesečna praktična predprema. Uprava škole odlučuje da li će se i kako će se tu praksu uzeti u obzir.

Nastavni plan Tehničke škole

broj Red.	Predmeti	broj sati tjednu sem.			
		I	II	III	IV
1.	Matematika	10	2	—	—
2.	Nacrtna geometrija	2	—	—	—
3.	Tehnička fizika	2	4	—	—
4.	Fizika drva	2	2	—	—
5.	Tehnička mehanika	2	6	—	—
6.	Kemija	2	2	—	—
7.	Anatomija i patologija drva	2	2	—	—
8.	Drvena i šumarska ekonomika	2	2	—	—
9.	Elementi strojeva i strojno crtanje s vježbama	6	8	—	—
10.	Ispitivanje materijala s vježbama: mehaničko, mikroskopsko i kemijsko	—	—	6	—
11.	Elektrotehnika s vježbama	—	—	4	2
12.	Izgradnja uređaja s praktičnim i konstrukcijskim vježbama	—	—	2	4
13.	Drvoprerađivački strojevi i alati s vježbama	—	4	6	2
14.	Pogonski strojevi i tehnika unapređivanja rada s vježbama	—	—	2	4
15.	Nauka o proizvodnji sa vježbama: načini obrade drva, sušenje i klimatizacija, lijepljenje, obrada umjetnih materijala, prešanje i oblikovanje, načini površinske obrade i zaštita drva	4	4	8	8
16.	Drvne konstrukcije i oblikovanje proizvoda	4	2	2	4
17.	Planiranje proizvodnje i priprema rada	—	—	2	2
18.	Tehnička kalkulacija i utvrđivanje radnog vremena sa vježbama	—	—	2	6
19.	Psihologija rada	—	—	—	4
20.	Ekonomika poduzeća i privredna matematika	—	—	6	4
21.	Općeobrazovni predmeti	2	2	—	—
	Ukupan broj tjednih sati s vježbama	40	40	40	40

DRVNA PRIVREDNA ŠKOLA

U sklopu Inženjerske škole nalazi se i Drvna privredna škola, kojoj također stoje na raspolaganju svi laboratoriji i drugi uređaji Inženjerske škole. Ta škola je jedina škola takve vrste u Zapadnoj Njemačkoj.

Školovanje u Drvnoj privrednoj školi traje četiri semestra. Nakon četvrtog semestra polaže se završni ispit i stiče zvanje: tehničar za trgovinu drvom.

Zadatak je škole da obrazuje tehničare za trgovinu drvom i proizvodima od drva te za obavljanje raznih komercijalnih i ekonomskih poslova u poduzećima drvene industrije. Škola im daje opće i specijalno trgovačko znanje, a upoznaje ih također s tehnikom rada obzirom na preradu i obradu drva. Težište je nastave na ekonomskim i trgovačkim predmetima, a u tehničkim predmetima nastava je usmjerena na poznavanje robe i proizvodnje te na proučavanje pogonske i proizvodne tehnike obzirom na ekonomičnost i troškove. Tehničar za trgovinu drvom mora razumjeti stručni jezik drvnih stručnjaka, mora kupca trgovački i tehnički posavjetovati a zatim mora moći ocijeniti tehnološki proces proizvodnje i razne tehničke postupke obzirom na ekonomske i ekonomične elemente. On mora biti sposoban da uspješno surađuje na rješavanju pojedinih trgovačkih i tehničkih problema koji se pojavljuju u drvnoj industriji, naročito obzirom na uvoz, izvoz i reklamu.

Uvjeti za upis u školu su sljedeći:

1. Najmanje 18, a najviše 35 godina.
2. Određeno školsko obrazovanje i praksa
 - a) pravo na upis u neku srednju školu ili šest razreda neke srednje škole (gimnazije, ekonomske škole, realke) i trgovačko obrazovanje u nekom poduzeću drvene privrede s diplomom trgovačkog pomoćnika, ili

- b) pravo na upis u neku visoku školu i najmanje 12 mjeseci trgovačke prakse u nekom poduzeću drvene privrede, ili
 - c) završena općeobrazovna srednja škola (sa 3 — 6 razreda) i potvrda o matematičkom znanju koje odgovara programu šestog razreda neke srednje obrazovne ustanove i trgovačko obrazovanje u nekom poduzeću drvene struke s diplomom trgovačkog pomoćnika, ili
 - d) najmanje jednogodišnji pripremni kurs (sa znanjem jednog stranog jezika) koji omogućava upis u neku inženjersku školu ili u Ekonomsku akademiju i trgovačko obrazovanje u nekom poduzeću drvene struke s diplomom trgovačkog pomoćnika, ili
 - e) završena stručna škola (s dva semestra dnevne nastave ili sedam semestara večernjeg tečaja te znanjem jednog stranog jezika) i pravo upisa u neku ekonomsku akademiju te trgovačko obrazovanje u nekom poduzeću drvene struke s diplomom trgovačkog pomoćnika.
3. Ako ima više kandidata nego što ima mjesta u školi, kandidati polažu prijemni ispit iz njemačkog jezika, matematike, fizike i crtanja, osim kandidata pod 2b.
 4. Kandidati koji su stekli trgovačko obrazovanje na dnevnim tečajevima od 2—3 godine na višim trgovačkim školama i drugim obrazovnim ustanovama istog nivoa ili u poduzećima drvene struke. Moraju imati jednogodišnju dopunsku trgovačku, tehničku ili zanatsku praksu u nekom drvoprerađivačkom poduzeću. Kandidati koji su završili samo Trgovačku ili Višu trgovačku školu, ako nisu završili srednju školu ili stručnu školu, moraju polaziti pripremni kurs, jer trgovačka ili viša trgovačka škola ne daje potrebno opće obrazovanje.
 5. Kvalificirani radnici drvene struke, koji imaju najmanje 12 mjeseci trgovačke prakse, ako imaju potrebno opće obrazovanje, mogu također podnijeti molbu za pohađanje škole.
 6. U drugi i treći semestar može se upisati kandidat koji zadovoljava uvjete iznesene u tački 2 i koji položi prijemni ispit u okviru gradiva prethodnog semestra, s time da prije polaganja prijemnog ispita pokaže svjedodžbe, crteže i druge radove iz kojih se vidi da je drugdje stekao potrebno znanje. Prijem u četvrti semestar nije moguć bez prethodnog redovnog školovanja. Ispite mogu polagati i školu mogu završiti samo redovni polaznici.

Nastavni plan Drvne privredne škole

Red. broj	Predmeti	broj sati tjednu sem.			
		I	II	III	IV
1.	Privredna matematika	4	4	—	—
2.	Fizika	4	—	—	—
3.	Kemija	—	4	—	—
4.	Tehničko crtanje	2	2	—	—
5.	Nauka o drvetu: drvena i šumarska ekonomika, tehničko poznavanje drveta, mikroskopsko određivanje vrsta drva	4	2	4	2
6.	Drvoprerađivački strojevi i alati s vježbama	—	2	4	—
7.	Pogonski, elektro i transportni uređaji s vježbama	—	—	2	6
8.	Nauka o robi i tehnika obrade drveta s vježbama: proizvodni postupak, sušenje i klimatizacija, lijepljenje i obrada umjetnih materijala, prešanje i oblikovanje, površinska obrada	8	10	6	5
9.	Planiranje drvene proizvodnje i tehnička organizacija poduzeća	—	—	2	2

10. Tehnička kalkulacija i utvrđivanje radnog vremena s vježbama	—	—	2	2
11. Knjigovodstvo i bilans s vježbama	6	4	2	2
12. Uvod u privatno i privredno pravo	4	4	2	2
13. Psihologija rada i reklama	—	—	2	2
14. Ekonomika poduzeća i trgovačka prodajna organizacija s vježbama	4	4	4	8
15. Privredna matematika (pogonski račun) s vježbama	4	4	4	4
16. Nauka o vanjskoj trgovini	—	—	4	2
17. Opće obrazovni predmeti	2	2	2	—
Ukupni broj tjednih sati s vježbama	42	42	42	38

PRIPREMNI KURS

Pripremni kurs traje godinu dana i na njemu se stiče isključivo općeobrazovno znanje radi upisa u Inženjersku školu i Drvnu privrednu školu.

U Pripremni kurs mogu se upisati kandidati koji nisu mlađi od 17 godina i stariji od 35 godina, ako imaju završenu osnovnu školu i ako su počeli pohađati neku srednju školu koju nisu završili.

Za upis u Pripremni kurs polaže se prijemni ispit na kojemu se provjerava znanja iz njemačkog, matematike i crtanja na nivou 8. razreda osnovne škole.

Pregled predmeta i sati Pripremnog kursa

1. Njemački	8 sati tjedno
2. Ekonomska geografija	2 sata "
3. Povijest	2 sata "
4. Engleski	6 sati "
5. Elementarna matematika	12 sati "
6. Fizika	4 sata "
7. Kemija	2 sata "
8. Crtanje	4 sata "
Ukupno	40 sati tjedno

OPĆE PRIMJEDBE

1. Školovanje stranaca

Stranci, koji žele pohađati neku od drvnih škola u Rosenheimu, moraju dobro poznavati govorni i pisani njemački jezik i moraju najmanje godinu dana praktički raditi u nekom drvnom poduzeću, kako bi svladali stručne tehničke izraze.

2. Školska godina i upis

Svaka školska godina podijeljena je na dva semestra: zimski i ljetni. Zimski semestar počinje početkom listopada i traje do kraja veljače, a ljetni semestar počinje početkom ožujka i traje do sredine srpnja.

Prijave za upis traju od 1. rujna do 31. listopada. Prilikom prijavljivanja treba priložiti:

1. Prijava
2. Biografija
3. Dvije slike za pasoš
4. Školska svjedodžba (original posljednje svjedodžbe koja omogućuje upis i prepis svih ostalih potrebnih svjedodžbi)
5. Ovjereni prepis svih svjedodžbi o praksi
6. Originalno i novo policijsko uvjerenje o vladanju
7. Originalno liječničko uvjerenje
8. Kod maloljetnika dozvola staratelja ili odgojitelja
9. Kod stranaca službeni dokaz o državljanstvu.

Prigodom upisa svi kandidati moraju dokazati da su socijalno osigurani, plaćaju školarinu, razne doprinose itd.

ZANATSKA ŠKOLA ZA DRVNU PRIVREDU

To je sasvim posebna škola i u njoj se usavršavaju drveni stručnjaci iz prakse. Rad u školi odvija se u okviru stručnih tečajeva koji traju od tjedan dana do dva mjeseca. U tečajevima se obrađuju specijalne teme iz struke (za vlasnike i rukovodioce pogona, za pilanske i industrijske majstore, za učenike u privredi, za trgovce drvetom, za sušioničare, za oštrače alata, za knjigovođe, za kalkulante itd.).

Posebnu zanimljivost predstavljaju stručna putovanja u razne evropske i vanevropske zemlje. Ta putovanja su sastavni dio usavršavanja.

Škola se nalazi u novoj i modernoj zgradi, sa šest moderno uređenih učionica, s više kabineta, s dvije velike prostorije za oštrenje alata, s radionicama za praktične vježbe iz elektrotehnike, površinske obrade, tehnike lijepljenja i sušenja.

Uz školu se nalazi veliki i vrlo moderno uređeni internat s jednokrevetnim, dvokrevetnim i trokrevetnim sobama za sto tečajaca. U svakoj sobi internata parketi su od druge vrste drveta, a namještaj je furniran drugom vrstom furnira.

Troškove školovanja plaćaju sami polaznici ili poduzeća iz kojih dolaze.

Prof. Jakov Ivaštinović

Naša kronika

Stručno savjetovanje triju zemalja od 25. - 28. IV 1966.

Kao svake godine, tako i ove, održano je Savjetovanje triju zemalja: Njemačke, Švicarske i Austrije, u vremenu od 25. — 28. travnja u romantičnom Bad Wiessee. Tema savjetovanja glasila je: Istraživanje drva i građevinarstvo, za koju su kako članovi: Deutsche Gesellschaft für Holzforschung, Österreichische Gesellschaft für Holzforschung i Lignum,

Schweiz — Arbeitsgemeinschaft für das Holz kao i gosti iz drugih zemalja (Nizozemske, ČSSR, Vel. Britanije) pripremili interesantne referate.

Oduvijek je drvo služilo čovjeku kao materijal u građevinarstvu, pa je cilj zajedničkog savjetovanja bio da se iznesu, s jedne strane, najnovija istraživanja primjene drva u građevinarstvu, a, s druge strane, da

se arhitekti i građevinari potaknu na korištenje mnogostranih mogućnosti upotrebe drva u većoj mjeri. Traži se ponovno oživljavanje tradicionalnog tržišta za drvo.

Bila su dva uvodna predavanja i to:

- Koepf, Wien: Drvo kao oblikovni faktor u građevinarstvu; (Austrija)
- Kühne, Dibendorf: O izmjeničnim odnosima drvnih istraživanja i građevinarstva. (Švicarska)

Sama materija obrađivana je u odsjecima, koje su činili:

- Konstruktivno inženjersko drveno graditeljstvo,
- Drvo i vatra,
- Zaštita drva,
- Drvo u arhitekturi,
- Drvni proizvodi u građevinarstvu.

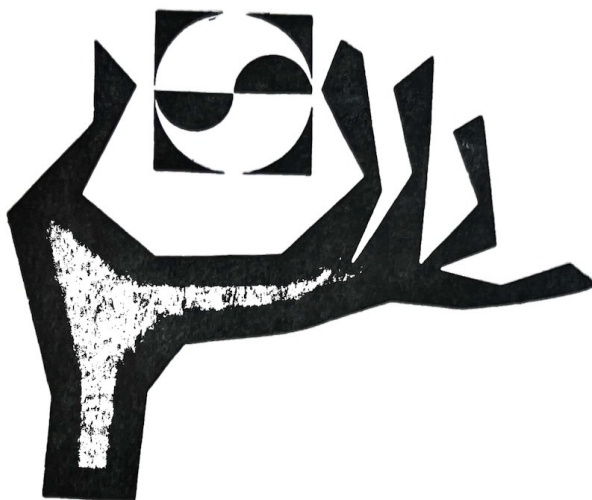
Prema mottu: »Istraživanja od danas su blagostanje od sutra« izneseni su interesantni referati.

- Möhler, Karlsruhe: »Pitanja konstrukcija s obzirom na drveno-građevinske odredbe DIN-a 1052« (Njemačka)
- Pestman, Arnhem: »Drvene ljsuke« (Nizozemska)
- Dutko, Bratislava: »Lijepljenje drveno - kanatne konstrukcije u CSSR« (CSSR)
- Schischka, Wien: Nova velika dvorana u konstrukciji vežnjaka iz lijepljenog drva pri austr. izložbi drva u Klagenfurtu. (Austrija)
- Lantos, High Wycombi, Bucks: Rada TRADA. (Vel. Britanija)
- Dröge, Salzgitter: Nosive drvene konstrukcije iz punog drva sa čavlanim čvorištima iz šperploča

- Mortl, Graz: Moderna oplata (Austrija) (Slobodno nosiva drvena oplata za mosne lukove).
- Kolb, Stuttgart: Ispitivanje lijepljenih vezova (Njemačka)
- Kollmann, München: Novi rezultati o ponašanju drva i drugih dijelova u vatri. (Njemačka)
- Bub, München: Djelotvornost građevinskih protupožarnih propisa i određena na građenje s drvom. (Njemačka)
- Fessel, Hildesheim: Rezultati istraživanja o držanju slojevito i neslojevito obrađenih površina drva spram klimatskih utjecaja. (Njemačka)
- Wälchi, St. Gallen: Zaštita drva kod vanjskih gradnji. (Švicarska)
- Flemming, Dresden: Kombinacije drva i umjetnih materijala u građevinarstvu, tendence i naučno - tehnički kriteriji. (Njemačka)
- Seifert, Rosenheim: Toplinska i zvučna zaštita drvenim prozorima. (Njemačka)
- Keylwerth, St. Margrethen: Stanje i razvoj na području drvnog poda. (Švicarska)
- Neusser, Wien: Ponašanje površina drvnog poda, drvnih proizvoda kod opterećenja malih površinskih isječaka. (Austrija)
- Plath, Karlsruhe: Šperovano drvo i iverice kao građevni materijal za drvene nosače. (Njemačka)
- Cziesielski, Berlin: Obračun i konstrukcija lijepljenih nosača sa šperpločama. (Njemačka)
- Würgler, Zürich: Planiranje i građenje s proizvodima iz drva. (Švicarska)
- Halasz, Berlin: Građevinska zaštita drva. (Njemačka) (Franjo Stajduhar)

F. Š.

KVALITETNO I SAVREMENO POKUĆSTVO

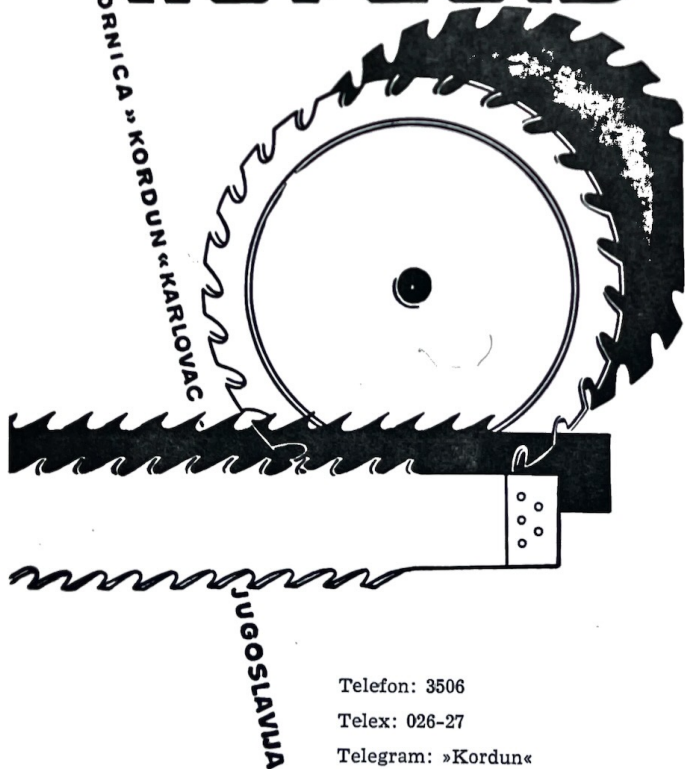


SLOYENIJALES

PODUZEĆE ZA IZVOZ, UVOZ I UNUTRAŠNJU TRGOVINU DRVA I DRVNIH PROIZVODA
LJUBLJANA, Beethovnova 11 — **ZAGREB, BEOGRAD, SKOPLJE, CELJE, MARIBOR, NOVI SAD**

KORDUN

TVORNICA «KORDUN» KARLOVAC



PROIZVODIMO:

GATER PILE

dvostruko ozubljene
obične
okovane

TRACNE PILE

uske i široke

KRUŽNE PILE

razne

KRUŽNE

pile sa tvrdim
metalom (widia)

PRIBOR

napinjače, i sl.

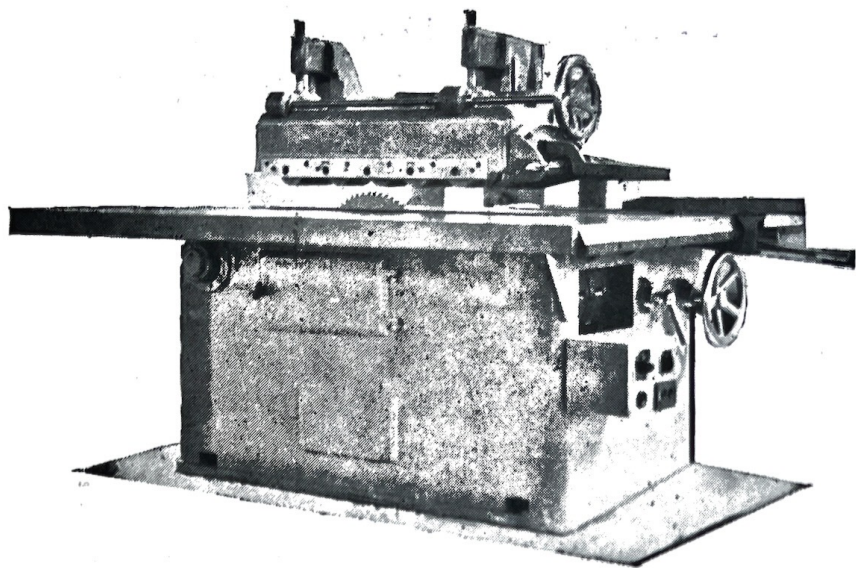
RUČNE PILE

razne

Telefon: 3506

Telex: 026-27

Telegram: »Kordun«



Automatska kružna pila tipa »AC«

PRVA I JEDINA SPECIJALIZIRANA TVORNICA U NASOJ
ZEMLJI ZA PROIZVODNJU STROJEVA ZA OBRADU DRVA

PROIZVODI STROJEVE ZA OBRADU DRVA:

BLANJALICE, RAVNALICE, KOMBINIRKE, TRACNE PILE, CIR-
KULARE, POVLACNE PILE, KLATNE PILE, OBLICARKE, TRUP-
CARE, HORIZONTALNE BUSILICE, ZIDNE BRUSILICE ZA
CVOROVE, GLODALICE, VISOKOTURAZNE GLODALICE, LAN-
CANE GLODALICE, TRACNE BRUSILICE, VALJACICE, RAZME-
TACICE, AUTOMATSKE BRUSILICE NOZEVA, AUTOMATSKE
BRUSILICE PILA.

BRATSTVO

TVORNICA STROJEVA, ZAGREB, PAROMLINSKA 58