

Poštarina plaćena u gotovom

Investicija u drvo

1011

Skupina

Br. skupine

Br. 1-2 God. XXV

123  
**DRVNA**

**INDUSTRIJA**

SIJEČANJ - VELJAČA 1974.

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

**SA  
KONSIGNACIJE  
U ZAGREBU  
NUDIMO  
ZA DINARE:**

**3M**

brusni papir  
brusno platno  
brusna kombinacija  
/papir + platno/  
scotch brite®  
tycro®  
grafitna podloga  
grafitna pasta  
filter maske

**Velebit**

**inozemna zastupstva  
vanjska i unutarnja  
trgovina · zagreb  
bahukićeva 3a  
telefon 648 411**

# DRVNA INDUSTRIJA

EKSPLOATACIJA SUMA — MEHANIČKA I KEMIJSKA  
PRERADA DRVA — TRGOVINA DRVOM I FINALNIM  
DRVNIM PROIZVODIMA

GOD. XXV

SLJEČANJ-VELJAČA 1974.

BROJ 1

## IZDAVAČI:

INSTITUT ZA DRVO,  
Zagreb, Ulica 8. maja 82

POSLOVNO UDRUŽENJE  
proizvođača drvne industrije  
Zagreb, Mažuranićev trg 6

ŠUMARSKI FAKULTET  
Zagreb, Šimunska 25

»EXPORTDRVO«  
poduzeće za proizvodnju i promet drva  
i drvnih proizvoda  
Zagreb, Marulićev trg 18

## U OVOM BROJU

Mladen Figurić, dipl. ing.

VREMENSKE SMJERNICE KAO OSNOVA ZA  
UVODENJE PRIPREME PROIZVODNJE . . . 3

Mr. Petar Mađarac, dipl. oec.

MARGINALNA PRODUKTIVNOST ULAGA-  
NJA I GRANIČNI EKSPANZIONI POTEN-  
CIJALI U DRVNOJ INDUSTRIJI SR HR-  
VATSKE . . . . . 15

\*\*\*

VAŽNIJE EGZOTE U DRVNOJ INDUSTRIJI  
(nastavak) . . . . . 19

Stjepan Tkalec, dipl. ing.

ORGANIZACIJA I PROJEKTIRANJE TEH-  
NOLOŠKOG PROCESA U FINALNOJ DRV-  
NOINDUSTRIJSKOJ PROIZVODNJI . . . 25

Novosti iz tehnike . . . . . 33

»EXPORTDRVO« — Informativni bilten . . . 35

\*\*\*

Nomenklatura raznih pojmova, alata, strojeva i  
uređaja u drvnoj industriji . . . . . 37

Nove knjige . . . . . 39

Prilog »CHROMOS—KATRAN—KUTRILIN« 40

## IN THIS NUMBER

Mladen Figurić, dipl. ing.

STANDARD TIME TRENDS AS THE BASIS  
FOR THE START OF INDUSTRY PREPA-  
RATION . . . . . 3

Mr. Petar Mađarac, dipl. oec.

MARGINAL PRODUCTIVITY OF INVEST-  
MENT AND LIMITED EXPANSION POTEN-  
TIALITIES IN THE WOODWORKING IN-  
DUSTRY OF CROATIA . . . . . 15

\*\*\*

SOME IMPORTANT TROPIC-WOOD IN  
WOODWORKING INDUSTRY (Cont.) . . . 19

Stjepan Tkalec, dipl. ing.

ORGANIZING AND PROJECTING OF  
TECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE  
FINAL WOODWORKING INDUSTRY . . . 25

Technical News . . . . . 33

Information from »EXPORTDRVO« . . . 35

\*\*\*

Technical Terminology in Woodworking Industry 37

New Books . . . . . 39

Information from »CHROMOS—KATRAN—KU-  
TRILIN« . . . . . 40

»DRVNA INDUSTRIJA«, časopis  
za pitanja eksploatacije šuma, me-  
haničke i kemijske prerade drva  
te trgovine drvom i finalnim drv-  
nim proizvodima. Izlazi mjesečno.

Pretpлата: godišnja za poje-  
dince 80, za studente 40, a za podu-  
zeća i ustanove 360 novih dinara. Za  
inozemstvo: \$ 30. Ziro račun broj

30102-603-3161 kod SDK Zagreb (In-  
stitut za drvo).

Uredništvo i uprava: Za-  
greb, Ulica 8. maja 82.  
Telefon: 448-611

Glavni i odgovorni ured-  
nik: Franjo Stajduhar, dipl. in-  
ženjer šumarstva.

Urednik priloga »Exportdrvo«  
(Informativni Bilten): Andrija Ilić.

Časopis je oslobođen osnovnog po-  
reza na promet na temelju mišlje-  
nja Republičkog sekretarijata za  
prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu  
SR Hrvatske br. 2053/1-73 od 27.  
IV 1973.

Tiskara: »A. G. Matoš«, Samobor



U prošlom prilozi govorili smo o karakteristikama Karbolin KV — temeljne boje i Karbolin emajla u sistemima zaštite građevne stolarije. U nastavku govorit ćemo o tehnologiji nanošenja laka, potrošnji materijala i »POLIKOLOR« sistemu.

#### LAKIRANJE KARBOLIN EMAJL-LAKOM

KARBOLIN emajl-lak se nanosi u jednom sloju. Optimalna temperatura nanošenja je 15—30°C; optimalna relativna vlažnost zraka 65%. Za nanošenje laka nije potrebno razređivati. Kod prskanja zračnim postupkom, potrebno je lak razrijediti na 25—30 sekundi po Fordu 4/20°C, a kod Airless postupka na 70 sekundi.

#### Potrošnja materijala kod zaštite građevne stolarije KARBOLIN sistemom

- natapanje Karbolin impregnacijom 0,085
- KARBOLIN KV temeljna boja postupkom uranjanja prvi put 0,110
- KARBOLIN KV temeljna boja postupkom uranjanja drugi put 0,110
- lakiranje KARBOLIN EMAJL LAKOM zračnim ili Airless postupkom 0,130

Količine su računane na osnovu prosječnih vrijednosti i bez gubitaka, uz srednju debljinu filma od 30 mikrona.

#### »POLIKOLOR« SISTEM

Osim opisanog »KARBOLIN« sistema, u praksi je s dosta uspjeha prihvaćen i »POLIKOLOR« sistem za zaštitu građevne stolarije. Ovaj sistem se sastoji od Karbolin impregnacije, POLIKOLO-

RA D kao temeljne boje i KARBOLIN emajl-laka. Brzina i ekonomičnost su glavne odlike ovog sistema, te se i upotrebljava za zaštitu građevne stolarije tamo gdje su rokovi kratki, kao npr. kod raznih adaptacija, turističkih, stambenih i javnih objekata, kod lišenja drvnih konstrukcija na sajmovima, trgovinama, skladištima i drugdje.

#### POLIKOLOR D

POLIKOLOR D je bijela disperzivna boja namijenjena za ličenje građevne stolarije i drvnih konstrukcija. Tomiranjem POLIKOLORA D s Polikolor-pas-tama može se dobiti veliki izbor tonova. POLIKOLOR D se upotrebljava kao osnovna boja u sistemu obrade građevne stolarije i drvnih konstrukcija umjesto boja na bazi ulja i sintetskih smola, zatim služi za zaštitu masivnog drva i lignoceluloznih predmeta, lesonita, iverica, panel-ploča, šper-ploča, pozder-ploča i dr. Osnovne prednosti POLIKOLORA D su da brzo suši (20—60 minuta), da ne gori niti podržava gorenje, da se razređuje vodom, da ne šteti zdravlju i dr.

#### Priprema boje i bojenje POLIKOLO- ROM D

- POLIKOLOR D se prije nanošenja razređuje vodom, i to: za nanošenje četkom razređuje se sa 2—5% vode, a za nanošenje prskanjem sa 10—15% vode. Vrijeme sušenja ovisi o temperaturi i relativnoj vlažnosti zraka.
- POLIKOLOR« sistem sastoji se od slijedećih faza rada:
  - priprema podloge,
  - natapanje Karbolin-impregnacijom,
  - bojenje POLIKOLOROM D jedan do dva puta.

- lakiranje KARBOLIN emajl-lakom, mat ili sjaj.

#### Priprema podloge

Novu građevnu stolariju, elemente od masivnog drva, iverice, panel-ploče i dr. prethodno očistiti i natopiti Karbolin impregnacijom. Ploče lesonita preporučujemo prethodno odmastiti na parafiniziranoj strani, i to pranjem organskim otapalima uz pridržavanje HTZ mjera na radu. Sve metalne dijelove koji će se lakirati, a nalaze se u sastavu građevne stolarije, potrebno je zaštititi premazivanjem antikorozivnom bojom ili minijumom.

#### Potrošnja materijala kod zaštite građevne stolarije »POLIKOLOR« sistemom

- natapanje Karbolin-impregnacijom 0,085
- bojenje Polikolorom D prvi put 0,130
- bojenje Polikolorom D drugi put 0,120
- lakiranje Karbolin emajl-lakom 0,130

Podaci su dati na osnovu dobivenih srednjih vrijednosti i bez gubitaka. Zbog različitih načina primjene i metoda nanošenja, moguća su izvjesna odstupanja.

Ova sistema »KARBOLIN« i »POLIKOLOR« pružaju široku mogućnost primjene. Naše službe razvoja i primjene spremne su, zbog raznovrsnosti tehnologije zaštite drva, a prateći najnovija dostignuća na ovom području, pronaći najpogodnija rješenja.

H S

# Vremenske smjernice kao osnova za uvođenje pripreme proizvodnje

## 1. UVOD

Krajnji cilj i zadatak svakog tehnologa vremena sastoji se u tome da u obliku tabela, grafikona, nomograma ili računa priprema podatke o potrebnom vremenu izrade ili o normama za pojedine grupe srodnih operacija ili stepena, kako bi se time mogao koristiti tehnolog procesa kod razrade tehnološkog procesa za određivanje potrebnog vremena pri izradi planova rada. Da bi se to moglo ostvariti, tehnolozi vremena morat će prilikom snimanja, odnosno utvrđivanja vremena, misliti na to, te snimiti pojedine operacije ili stepene tako da ih se kasnije može lako srediti u potrebne podatke za normiranje, operativno planiranje ili zradu prethodnih kalkulacija.

Nakon izvršenog izvjesnog broja snimanja pojedinih operacija na strojnim ili ručnim radnim mjestima koja ovise o radu radnika, dobiju se određene vrijednosti. Na osnovu ovako pripremljenih podataka, može se kasnije lako određiti standardno vrijeme za novi posao bez direktnog snimanja i proučavanja vremena. Potrebno je jedino iz tabela, dijagrama ili nomograma za određeni posao izvaditi odgovarajuća elementarna vremena, te ih po određenom redoslijedu spojiti, da bi se dobilo normalno, odnosno standardno vrijeme. Tako dobivene tabele, dijagrami, nomogrami ili računala na bazi pojedinačnih snimanja nazivaju se vremenske smjernice. Kod stvaranja smjernica treba uvijek imati u vidu da se one mogu stvarati kako na osnovu vlastitih snimaka, tako i na temelju računskih vrijednosti, odnosno na temelju karakteristika stroja na kojem će se vršiti obrada. Pored smjernica za direktno i pomoćno radno vrijeme, smjernice se mogu stvarati i za pomake, brojeve okretaja, brojeve prolaza, brojeve istovremeno obrađenih komada itd.

Vremenske smjernice u pogonu korisno dolaze snimaču, jer ga oterećuju stalnog snimanja, tj. može se poslužiti vrijednostima rezultata koje posjeduje. Budući su dobivene iz postojećih snimaka pogona, štede vrijeme snimača i omogućuju mu rad na drugim poslovima. Interesantna je konstatacija da uvođenjem vremenskih smjernica u poduzeća opada broj neposrednih snimatelja u pogonima.

## 2. PREDNOSTI PRIKAZIVANJA STANDARNIH PODATAKA POMOĆU VREMENSKIH SMJERNICA

Prednosti ovakvog načina prikazivanja standardnih vremena pomoću vremenskih smjernica u odnosu na direktno snimanje i proučavanje vremena su sljedeće:

1. Određivanje standardnog vremena je jednostavno, brzo i ekonomično, naročito ako proizvodnja zahtijeva veći broj raznih standardnih vremena (npr. maloserijska proizvodnja, pojedinačna proizvodnja, ili rad po narudžbi).
2. Vremenske smjernice daju točna standardna vremena za operacije koje sadrže iste elemente.
3. Vremenske smjernice su primjenjive za sve operacije određene vrste poslova i ne mijenjaju se promjenom proizvoda. Svakako, ovim se podrazumijeva da je metoda izvođenja operacije ostala konstantna. (Ukoliko se ona promijeni, treba odrediti nove podatke i po sadržaju i po vremenu).
4. Standardno vrijeme može se proračunati za sve nove operacije i poslove prije njihovog stvar-

nog izvođenja. To je velika prednost za točno planiranje rada i troškova rada.

5. Standardni podaci mogu se upotrijebiti za projektiranje novih proizvoda i za projektiranje novih tehnoloških procesa.

## 3. IZRADA VREMENSKIH SMJERNICA

Općenito govoreći, pod standardnim podacima podrazumijevaju se standardna ili normalna vremena određenih elemenata rada, koja su dobivena određenom metodom snimanja. Praktično, to je skup svih elemenata koji se koriste za izvršenje određene vrste posla. Ovaj skup podataka dobiven je određenim prikupljanjem i sređivanjem elementarnih vremena nakon direktnog snimanja i proučavanja vremena u pogonu.

Pojedina vremena su dobivena kao prosjek odgovarajućih podataka iz većeg broja snimaka ili kao pojedinačne točke iz linija izjednačenja, koje su dobivene na osnovu više pojedinačnih vrijednosti iz snimačkih listova. Na ovakav način mogu se dobivati vremena ručnih, strojnih ili strojno-ručnih zahvata za pojedine vrste poslova. Kod određenih zahvata ili operacija, vremena se ne

moraju direktno snimati, već se mogu izračunati pomoću formula ili nomograma. Ovaj proračun je s obzirom na pripremljena pomagala također standardiziran i vrši se uvijek po istoj metodi, bez obzira na proizvod koji se radi. Proračuni se stoga mogu vršiti unaprijed, tj. dok je proizvodnja još u fazi pripreme.

Kod prvog prilaženja problemu izrade vremenskih smjernica usvaja se pretpostavka da su vremena pojedinih stepena koja su snimljena točna i ispravno korigirana stupnjem zalaganja.

Izrada vremenskih smjernica u osnovi se sastoji u prikupljanju određenog broja podataka vremena za određene elemente i grupe operacije. Zatim se, na osnovu prikupljenih podataka, prilazi grafičkom ili numeričkom načinu izrade vremenskih smjernica.

Postupak se sastoji iz slijedećih faza:

1. Definiranje metode rada
2. Prikazivanje prostorne organizacije i uvjeta rada na radnom mjestu
3. Određivanje i ispitivanje utjecaja pojedinih faktora na veličinu promatranog vremena.
4. Planiranje snimanja, prikupljanje elementarnih vremena putem snimačkih listova i analiza podataka
5. Izrada grafičkog ili numeričkog prikaza smjernica

### 3.1. Definiranje metode rada

Pri izradi vremenskih smjernica, bitan preduvjet je pravilno proučena metoda rada i podjela operacija na stepene, te mjerenje vremena svakog stepena posebno. Pri tome treba imati u vidu slijedeće:

1. Podjelom operacije na pojedine stepene koji se mogu vremenski izmjeriti, najbolje je opisana metoda izvođenja operacije. Najprije se opišu svi stepeni koji se u operaciji ponavljaju ciklički, a zatim i oni koji se ponavljaju periodički ili slučajno.
2. Određivanje vremena trajanja za svaki stepen omogućit će kasnije da se analitičkim ili sintetičkim putem utvrdi vrijeme operacije.
3. Analiza i uspoređenje trajanja stepena ili operacija pokazuje na varijacije raznih metoda rada, koje se ne mogu inače otkriti.
4. Studij vremena po stepenima omogućava njihovo točno mjerenje, što je daleko točnije od snimanja cijele operacije. Ovako se utvrđuje potrebno vrijeme za izvođenje pojedinih elemenata operacija koji su zajednički za niz operacija.

U finalnoj preradi drva, materijal za obradu varira od elementa do elementa po tehničkim i fizičkim svojstvima. Ovo ima utjecaj na kvalitet i brzinu obrade, kao i tolerancije pri obradi. Standard materijala sadrži u sebi vrlo veliki broj varijabilnih veličina, pa se zbog toga može govoriti samo o prosječnom standardu materijala pri obradi.

Pri analizi strojnih i strojno-ručnih operacija, najčešći elementi operacija su: uzimanje, stavljanje u šablonu, podešavanje položaja elementa, ob-

radivanje, okretanje, kontroliranje, vadenje iz šablone, odlaganje... Ovo su mjerljivi zahvati, a uz to su zajednički za velik broj operacija na radnim mjestima.

Da bi se izvršila izrada vremenskih smjernica, potrebno je prethodno sve slične zahvate ili operacije svrstati u karakteristične grupe.

Grupiranje se vrši po slijedećim karakteristikama:

- slični elementi obrade
- slična metoda rada
- slična oprema na radnom mjestu.

U izvjesnim slučajevima, sličnost stepena ili operacija može se vrlo lako uočiti na osnovu sličnosti proizvoda koji se rade na promatranom radnom mjestu. U tom slučaju olakšano je izvođenje analize spomenutih karakteristika za pojedinu grupu. Za razne operacije konstatiraju se isti postupci u pogledu metode rada i u pogledu trajanja elemenata operacije. Ovi se postupci odnose na postavljanje predmeta rada, manipuliranje predmetima rada prilikom obrade i odlaganja predmeta rada po završetku operacije. Samo izvođenje rada na strojevima se standardizira za razne uobičajene brzine pomaka, odnosno stupnjeve kvalitete obrade.

Vremena zahvata mogu biti ista u sastavu srodnih ili istovrsnih postupaka koji se izvode na raznim elementima, sklopovima ili proizvodima. Za razne proizvode grupiraju se elementi po vrstama drva, dimenzijama, načinu obrade i tehnološkoj konstrukciji i obrade. Za ovakve grupacije odrede se standardni zahvati sa standardnim vremenima.

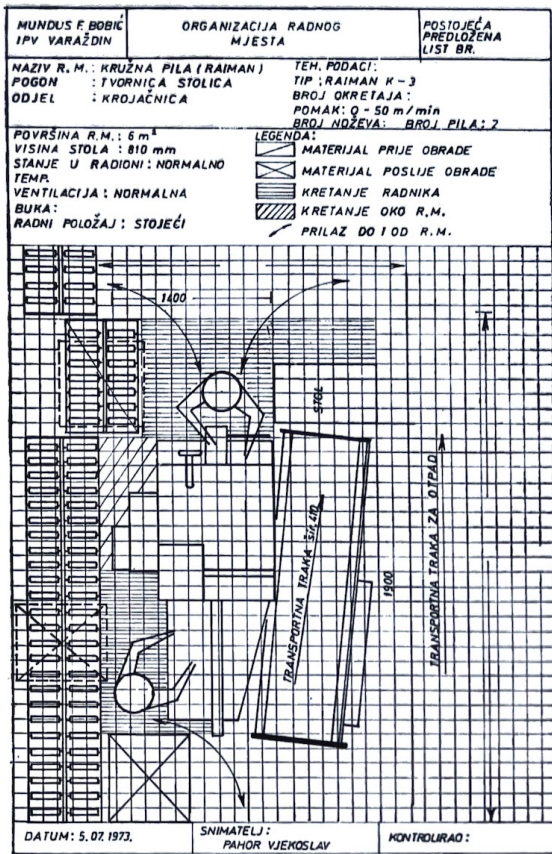
### 3.2. Prikazivanje prostorne organizacije i uvjeta rada na radnom mjestu

Osim opisa izvođenja neke operacije ili zahvata, neophodno potrebno je prikazati prostornu organizaciju i uvjete rada na promatranom radnom mjestu, kako bi se kasnije dobivena vremena mogla upoređivati s vremenima na drugim sličnim radnim mjestima u drugim poduzećima i eventualne razlike tražiti baš u prostornoj organizaciji radnog mjesta i radnim uvjetima. Osim toga, promjenom prostorne organizacije mijenjaju se i vremena pojedinih zahvata, pa je iz tog razloga neophodno potrebno poznavati uvjete pod kojima su podaci snimljeni.

U prilogu je dat obrazac koji treba biti obavezno priložen uz vremensku smjernicu kao dokument koji definira prostornu organizaciju radnog mjesta. Podaci koji se obavezno moraju upisati podijeljeni su u četiri grupe:

#### 1. Tehničke karakteristike stroja:

- radna širina stola
- radna dužina stola
- visina stola
- broj noževa, pila itd.
- broj okretaja
- snaga motora
- mogućnost obrade
- brzina pomaka



Slika 1. —

## 2. Osnovni podaci o strukturi površina:

- površina zauzeta strojem
- površina za osnovno kretanje radnika pri radu
- površina zauzeta prilazima do i od radnog mjesta
- površina zauzeta materijalom prije obrade
- površina zauzeta materijalom poslije obrade

## 3. Osnovni podaci o uvjetima rada:

- temperatura zraka
- relativna vlaga
- zagađenost zraka
- ventilacija
- strujanje zraka
- osvjetljenje
- buka

## 4. Osnovni podaci o proizvodnim radnicima

- osnovni radnici (broj i kvalifikacija)
- pomoćni radnici (broj i kvalifikacija)

Na osnovu izloženog u poglavljima 3. 1. i 3. 2., nameće se zaključak da studija metoda rada i studija organizacije radnog mjesta prethodi studiju o analizi vremena. Tek kada su uvjeti na radnom mjestu stabilizirani, prilazi se snimanju. Osnovni uvjet je da radno mjesto mora biti racionalno organizirano i da radnik za vrijeme posla ne smije vršiti suviše pokrete i trpjeti nepogodnosti u poslu. Iskustvo pokazuje da se povećanje produktivnosti rada osigurava ne samo primjenom novih progresivnijih metoda obrade već u velikoj mjeri pravilnom organizacijom radnog mjesta.

## 3.3. Određivanje i ispitivanje utjecaja pojedinih faktora na veličinu promatranog vremena

Slijedeća faza na izradi vremenskih smjernica je određivanje faktora koji utječu na veličinu vremena izvođenja pojedinog zahvata ili operacije. Faktori koji utječu na trajanje operacije općenito se grupiraju na ovaj način:

1. Faktori koji su povezani s metodom rada (npr. dimenzije površine obrade, debljina, dužina, vrsta materijala itd.).
2. Faktori koji su povezani s uređajima (snaga, broj okretaja, dopušteno opterećenje, dimenzije uređaja i njegovih dijelova itd.).
3. Faktori koji su povezani tehnološkom opremom procesa (naprave, alati itd.).
4. Faktori koji su povezani s organizacijom radnog mjesta (projektiranje uređaja na radnom mjestu, raspored predmeta u zoni radnog mjesta, transportna sredstva na radnom mjestu, tehnika sigurnosti, osvjetljenje itd.).

Svi ovi faktori ne utječu istovremeno na trajanje operacije, već samo u određenim kombinacijama.

U tabeli br. 1 dati su orijentaciono faktori koji utječu na duljinu trajanja zahvata na nekim strojevima za obradu drva, s napomenom da se prilikom izrade, zbog specifičnosti, svaki pojedini slučaj rješava posebno i da ne postoje uopćeni univerzalni parametri koji su primjenjivi u svim pogonima. Osnovna je ideja da se iz većeg broja parametara koji utječu na veličinu promatranog vremena pokuša pronaći jedan, i to najutjecaj-niji, kako bi se što lakše podaci prikazali u dvoosnom koordinatnom sistemu putem dijagrama. Ukoliko se to može, mora se nastojati da se smjernice stvaraju uvijek samo u odnosu na jednu komparativnu veličnu, npr. dužinu, širinu itd.

Ručni radovi u finalnoj preradi drva uključuju najčešće slijedeće radove: ucrtavanje, sastavljanje i rastavljanje. Uzimajući u obzir specifične osobine i uvjete izvršavanja ručnih radova, pokazuje se svrsishodnim snimati ove radove po stepenima, kako bi kasnije bili u mogućnosti da se sumiranjem trajanja pojedinih stepena vezanih za postavljanje, uvijanje, upinjanje, okretanje i skidanje obrađenih komada spoji u tražene operacije.

Tabela br. 1 — Faktori koji utječu na duljinu trajanja operacija na nekim strojevima za obradu drva

| Karakter posla                    | Faktori koji utječu na trajanje  |
|-----------------------------------|--|
| Piljenje                          | Način piljenja; dužina, širina i debljina kom. vrsta drva, tip stroja i njegovi teh. podaci; promjer i broj listova pila; brzina pomaka koju daje radnik; broj prolaza, broj istovremeno izrađenih komada, površina reza...  |
| Blanjanje<br>Glodanje<br>Brušenje | Način izvođenja; širina i dužina komada; debljina skidanog komada; klasa kvaliteta površine; promjer i broj okretaja glave, ploče ili diska; tip stroja, alata i naprava; vrsta drva; brzina pomaka koju daje radnik; presjek elemenata; broj istovremeno obrađenih komada ili ploha; broj prolaza; volumen koji treba uiveriti... |
| Bušenje                           | Način izvođenja; širina i dužina rupe ili promjer i dužina bušenja; tip stroja, alata naprava; broj okretaja svrdla; vrsta drva; broj ulaza; broj istovremeno obrađivanih komada...  |
| Pomoćni zahvati                   | Karakter posla; presjek elemenata; dužina elementa; vrsta drva; težina elemenata, dužina linija koje se zacrtavaju, broj istovremeno sastavljenih komada...  |

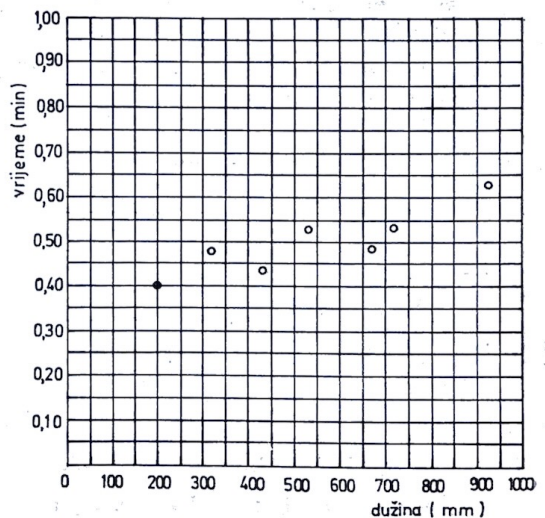
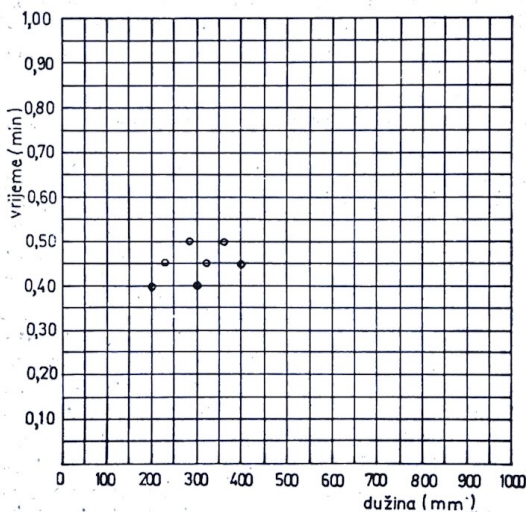
### 3.4. Planiranje snimanja, prikupljanje elementarnih vremena putem snimačkih listova i analiza podataka

Nakon određivanja metode rada, studije organizacije radnog mjesta i faktora koji utječu na veličinu promatranog vremena, treba izvršiti planiranje snimanja, koje se sastoji u tome da se od ukupnog broja mogućih pojedinačnih snimaka izabere reprezentativan uzorak unutar krajnjih točaka raspona promatrane varijabilne veličine. Dalje, treba odrediti, unutar raspona grupe podatke, tako da pokrivaju cijeli raspon varijable. Očigledno je da će vremena za obradu svih ostalih dijelova konkretne grupe biti u granicama postavljenih maksimuma i minimuma i ovisiti o geometrijskoj složenosti dimenzija konkretnih dijelova.

Svrha planiranja je u tome da se na lak i brz način prikupe potrebni elementi promatranog posla. Na slici br. 2, grafički je prikazana svrha planiranja studija unutar raspona varijabilne veličine. Na lijevom dijagramu prikazani su podaci sa snimanja koje prethodno nije planirano. Sedam pojedinačnih snimaka palo je u grupu dužine od 200—400 mm. Da bi se na ovakav način dobili podaci za liniju izjednačenja, bilo bi potrebno snimiti sve raspoložive slučajeve, ali studija i podataka bi bilo previše, a vrijeme i troškovi izrade veliki.

Na desnom dijagramu prikazani su rezultati planiranog snimanja podataka. S istim brojem snimaka pokriven je cijeli raspon varijabilne veličine, te je u ovom slučaju moguće podatke izjednačiti linijom izjednačenja. Očigledna je razlika u vremenu i troškovima između ova dva načina izbora snimanja.

GRAFIČKI PRIKAZ SVRHE PLANIRANJA SNIMANJA



Slika 2. —



Najbolji podaci pri izradi vremenskih smjernica su oni koji su dobiveni snimanjem. Vrijednosti dobivene ekstrapolacijom nisu tako sigurne, pa se ne mogu ni očekivati naročito točne vrijednosti. Ukoliko na jednom dijagramu stanoviti dio vrijednosti nije snimljen, potrebno je izvršiti dopunsko snimanje i završiti dijagram, koji tek tada može poslužiti kao pouzdana smjernica. Ukoliko je smjernica prikazana grafički i dobivena ekstrapolacijom, nije pouzdano osloniti se na nju, nego je potrebno načiniti nove snimke.

Nadalje, potrebno je oformiti kartoteku snimanja koja obuhvaća sva radna mjesta koja se snimaju. Prema planu snimanja, snimatelji odlažu snimačke listove u kartoteku (npr. svi snimci operacije ravnjanja bukovich elemenata dolaze u svoj pretinac u kartoteci) i upisuju snimljene rezultate u sumarni snimački list. Na taj način stvar se fond podataka za izradu vremenskih smjernica. U sumarni snimački list podaci se unose prema unaprijed određenim faktorima i svrstavaju u određene rubrike. U prilogu je data ideja za konstrukciju sumarnog snimačkog lista, s napomenom da se konstrukcija prilagođava parametrima koji utječu na veličinu promatranog vremena. Po završetku kompletno završenog snima-

nja, podaci se svrstavaju po velični vrijednosti varijabilne veličine i analiziraju, i tek nakon toga unose se u dijagram. Takav način rada potreban i zbog toga jer na taj način postoji u dvoosnom koordinatnom sistemu mogućnost prikazivanja utjecaja više od jednog parametra na veličinu promatranog vremena.

### 3.5. Izrada grafičkog ili numeričkog prikaza vremenskih smjernica

Ispitujući procese u proizvodnji, te izračunavajući njihove uzroke i posljedice, uvidjelo se da se i procesi u proizvodnji podvrgavaju nekim određenim zakonitostima. Za određivanje tih zakonitosti, kao i za njihovo prikazivanje, te za određivanje njihove normalnosti u događanjima, odnosno obrađivanje i izračunavanje podataka, može se upotrijebiti matematska statistika. Zbog toga ona danas zauzima sve značajnije mjesto u svakom znanstvenom radu, a njezina primjena u industriji postala je uobičajena praksa. Primjena saznanja iz matematske statistike koristi se i pri izradi vremenskih smjernica.

Sistem čovjek-stroj je tzv. nedeterminirani sistem, a to znači da ne postoji funkcionalna ovisnost između ulaza i izlaza, nego postoji tzv. stohastička ili vjerojatna ovisnost. Naime, na isti ulaz čovjek reagira različitom vjerojatnošću nekog izlaza. Jasno je da se u praksi operira sa najvjerojatnijom, odnosno očekivanom, vrijednošću, koja je zapravo aritmetička sredina jednog skupa izlaza. Dakle, iz tih razloga potrebno je poznavati stohastičke zakonitosti i statističku tehniku da bi se mogla planirati vjerojatnost nekog događaja.

Općenito uzevši, vremenske smjernice mogu se prikazati:

- grafički
- numerički

#### 3.5.1. Grafičke metode izrade vremenskih smjernica

U ovom poglavlju bit će obrađene metode grafičke izrade vremenskih smjernica u dvoosnom koordinatnom sistemu, budući je njihova primjena u industriji najjednostavnija.

Metode se sastoje u grafičkom prikazivanju snimljenih podataka na papiru s koordinatnom mrežom. Osnovni problem je izjednačenje podataka linijom izjednačenja, odnosno određivanje toka krivulja.

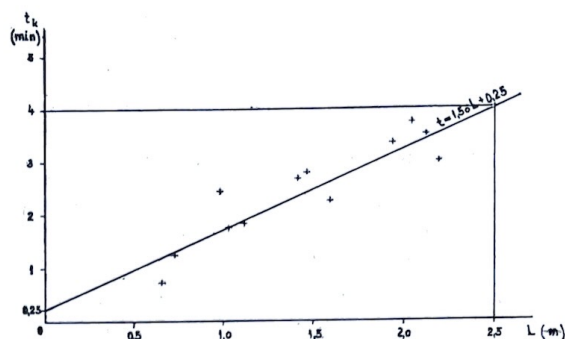
U praksi se pri tome postupa ovako:

1. Podaci se prikazuju na normalnom milimetarskom papiru i kroz prosječne vrijednosti točaka povuče linija izjednačenja.
2. Ako ta linija nije pravac, treba procijeniti koje bi vrste krivulja mogla biti, npr. hoće li biti parabola ili koja druga eksponencijalna funkcija.

| RED. BR.               | SINTETIČKI LIST<br>SNIMLJENIH PODATAKA | RADNO MJESTO  |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|------------------------|--|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|
| VEZA SA                |  | OPIS OPERACIJE<br>ILI ZAHVATA   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| KOMPARATIVNE VELIČINE: |  | $d_1 = \text{DEBLJINA}$<br>$L_1 = \text{DUŽINA}$<br>$a, b, c = \text{ŠIRINA}$ |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| $d_1$                  | PO ELEMENTIMA DUŽINE                   |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        | $L_1$                                  |   |   | $L_2$ |   |   | $L_3$ |   |   | $L_4$ |   |   | $L_5$ |   |   | $L_6$ |   |   |
|                        | a                                      | b   | c | a     | b | c | a     | b | c | a     | b | c | a     | b | c | a     | b | c |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| $\Sigma$               |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| $\bar{x}$              |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| $d_2$                  | PO ELEMENTIMA DUŽINE                   |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        | $L_1$                                  |   |   | $L_2$ |   |   | $L_3$ |   |   | $L_4$ |   |   | $L_5$ |   |   | $L_6$ |   |   |
|                        | a                                      | b   | c | a     | b | c | a     | b | c | a     | b | c | a     | b | c | a     | b | c |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| $\Sigma$               |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| $\bar{x}$              |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| $d_3$                  | PO ELEMENTIMA DUŽINE                   |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        | $L_1$                                  |   |   | $L_2$ |   |   | $L_3$ |   |   | $L_4$ |   |   | $L_5$ |   |   | $L_6$ |   |   |
|                        | a                                      | b   | c | a     | b | c | a     | b | c | a     | b | c | a     | b | c | a     | b | c |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|                        |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| $\Sigma$               |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| $\bar{x}$              |  |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |

Slika 3. —

3. Ako krivulja koja je prikazana na normalnom milimetarskom papiru nije pravac, iste točke mogu se prenijeti na papir s jednostrukom ili dvostrukom logaritamskom mrežom, pa će se pojaviti pravac.
4. Ako je krivulja nakon prenošenja još uvijek lako zakrivljena, možda će se moći izravnati dodavanjem ili odbijanjem neke konstante.
5. Kada se krivulja pomoću jednog od različitih papira s koordinatnim mrežama pretvori u pravac, može se odrediti jednadžba koja je prikazana tim pravcem pomoću jedne od računskih metoda izloženih u poglavlju 3.5.2.2.



Slika 4. — Trajanje furniranja ivica (primjer linearne funkcionalne zavisnosti).

Primjer na slici 4 pokazuje kako su snimljene vrijednosti zavisnosti vremena furniranja ploča iverica od dužine tih iverica aproksimirane pravcem. Ovdje je utvrđeno da taj pravac ima koeficijent smjera  $k = 1,5$  i odsječak na osi ordinate  $l = 0,25$ , pa mu jednadžba glasi:

$$t = 1,5 \times L + 0,25$$

gdje je  $t$  = vrijeme furniranja u minutama, a  $L$  = dužina ploče iverice koja se furnira u metrima.

### 3.5.1.1. Dijagrami

Svaka funkcionalna ovisnost dviju veličina (npr. dužine i vremena, volumena i vremena, površine i vremena, dužine i brzine i sl.) može se prikazati u dvoosnom koordinatnom sustavu (dijagramu) kao krivulja, odnosno kod linearne ovisnosti kao pravac. Međutim, mnoge se krivulje mogu aproksimirati pravcem, što se najčešće i prakticira kod zavisnosti kojima se može odrediti zakonitost dobivena eksperimentalnim putem.

Dijagrami s dvije varijabilne veličine mogu se izrađivati u običnom ili logaritamskom mjerilu, dok je za dijagrame s tri ili više varijabli mnogo prikladnije dvostruko logaritamsko mjerilo.

### 3.5.1.2. Grafičko izjednačenje pravcem

Pri izradi takvih vremenskih smjernica postupak je sljedeći:

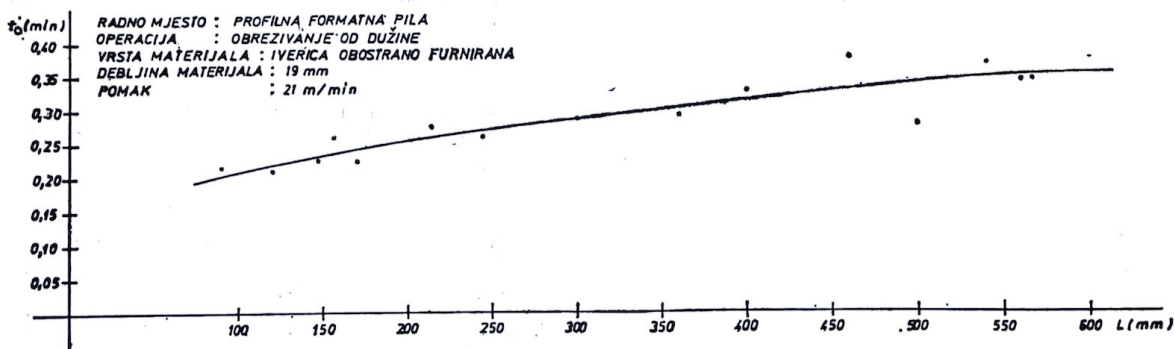
1. Najprije treba odrediti koja će se varijabla smatrati zavisnom, a koja nezavisnom.
2. Nezavisna varijabla treba biti na apscisnoj osi.
3. Skale treba obrojiti i označiti prema zadanim minimumima i maksimumima nezavisne varijable.
4. Nakon toga unašaju se podaci na milimetarski papir, te se podaci izjednače linijom izjednačenja (pravcem).

### 3.5.1.3. Grafičko izjednačenje krivuljom

Grafičko izjednačenje krivuljom sastoji se u tome da se podaci nanesu na grafikon i da se u tako nanesene podatke uklopi glatka krivulja (linija izjednačenja). Pomoću takve linije izjednačenja mogu se onda očitati prosječni iznosi ordinate za određene iznose apscise. (Metoda rada vidljiva je na slici gdje je obrađen primjer na formatnoj profilnoj pili, sl. br. 5)

Prilikom izjednačenja podataka treba se držati sljedećih pravila:

1. Krivulja treba biti glatka (ako je oblik krivulje nepoznat, treba nastojati da bude što ma-



SL, 5 GRAFIČKI PRIKAZ IZJEDNAČIVANJA PODATAKA

nje infleksije, tj. da krivulja bude što jednostavnija).

2. Krivulja treba da bude što bliže svim nanesenim tačkama.
3. Na početku i na kraju krivulje, gdje ima manje nanesenih podataka, krivulja smije i jače odstupati od nanesenih podataka ako bi približenje tim podacima naglo mijenjalo oblik krivulje. Ti podaci su redovito netočniji, pa im treba dati i manju težinu.
4. Krivulja redovito ne smije imati naglih skokova i naglih padova.
5. Kod prvog crtanja krivulje treba nastojati da polovica tačaka bude ispod, a polovica iznad krivulje.

Dobro položene krivulje trebaju zadovoljavati slijedeće uvjete:

1. Da je suma svih razlika (odstupanja) između mjenjenih ordinata i ordinata krivulje jednaka nuli.
2. Da je suma kvadrata tih razlika minimum.

Od ovog drugog uvjeta se kod grafičkog načina rada redovito odustaje, ali se prvom uvjetu treba približiti što je moguće više.

Na slikama u prilogu su date ideje kako prikazati i konstatirati vremenske smjernice na nekim radnim mjestima u finalnoj proizvodnji pokućstva putem dijagrama. (sl. 6 i 7).

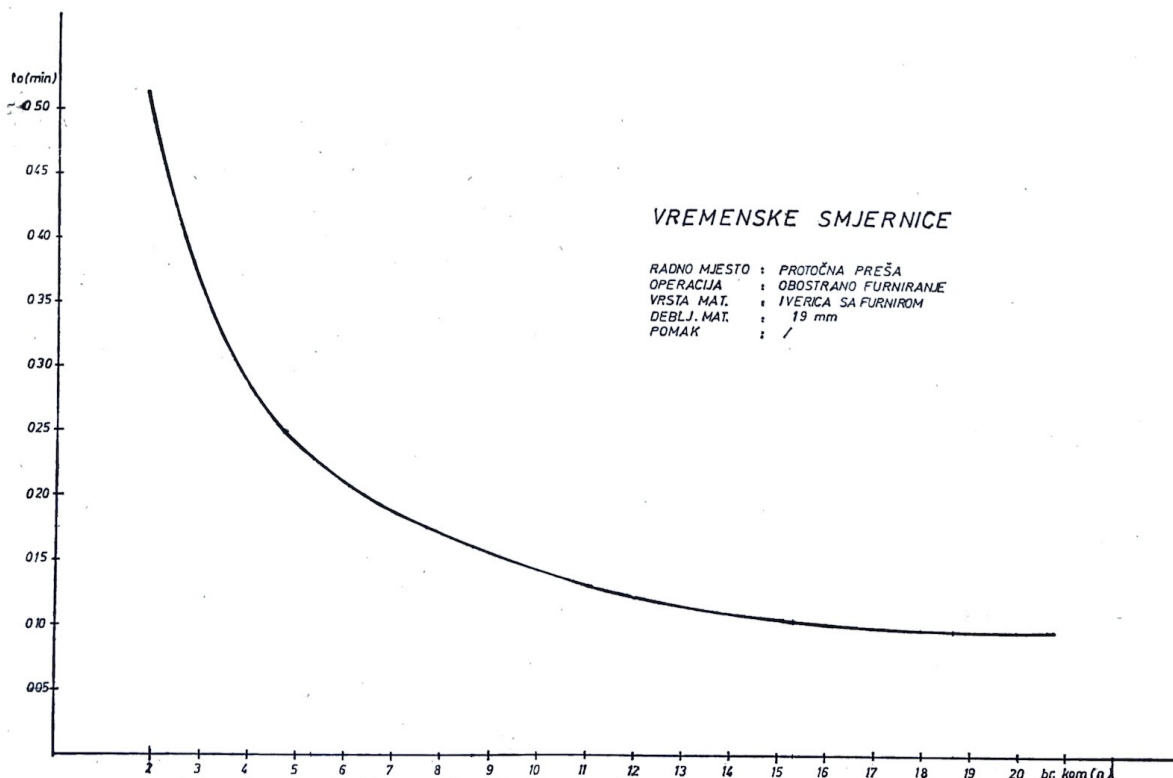
#### 3.5.1.4. Kombinirani dijagrami

U dosadšnjem izlaganju bilo je već govora o dijagramima i elementarnim linearnim zavisnostima ucrtanim u dijagrame. Često će za određivanje izvjesnih skupnih vremena, kao npr. vremena ravnanja, blanjanja i brušenja nekog elementa, biti potrebno izraditi nekoliko dijagrama, te onda prelaziti iz jednog u drugi s već određenim veličinama. Ovo je u svakom slučaju nezgodno i nepraktično, te se u takvom slučaju kombiniraju svi ovi dijagrami jedan preko drugog, samo uvijek zaokrenuti za  $90^\circ$ , kako bi se prethodna os ordinate preklopila s novom osi apscise. U pojedinim dijagramima mogu biti ucrtani i razni parametri (npr. nekoliko brzina pomaka za određeni stroj).

#### 3.5.1.5. Zrakasti dijagram

To je obični pravokutni dijagram u koji su zrakasto iz ishodišta ucrtani parametri.

U ovisnosti od značaja koji se daje pojedinoj osi, odnosno parametrima, može se pomoću ovakvog dijagrama vršiti množenje i dijeljenje, a osim toga, izračunati usporedno i neke druge elemente, potrebne za izračunavanje vremena izrade. Kako su ovdje mjerila na osima linearna, te ovakav dijagram ima prednost pred napomenom za množenje, jer ovaj zahtijeva logaritamsku podjelu osi.



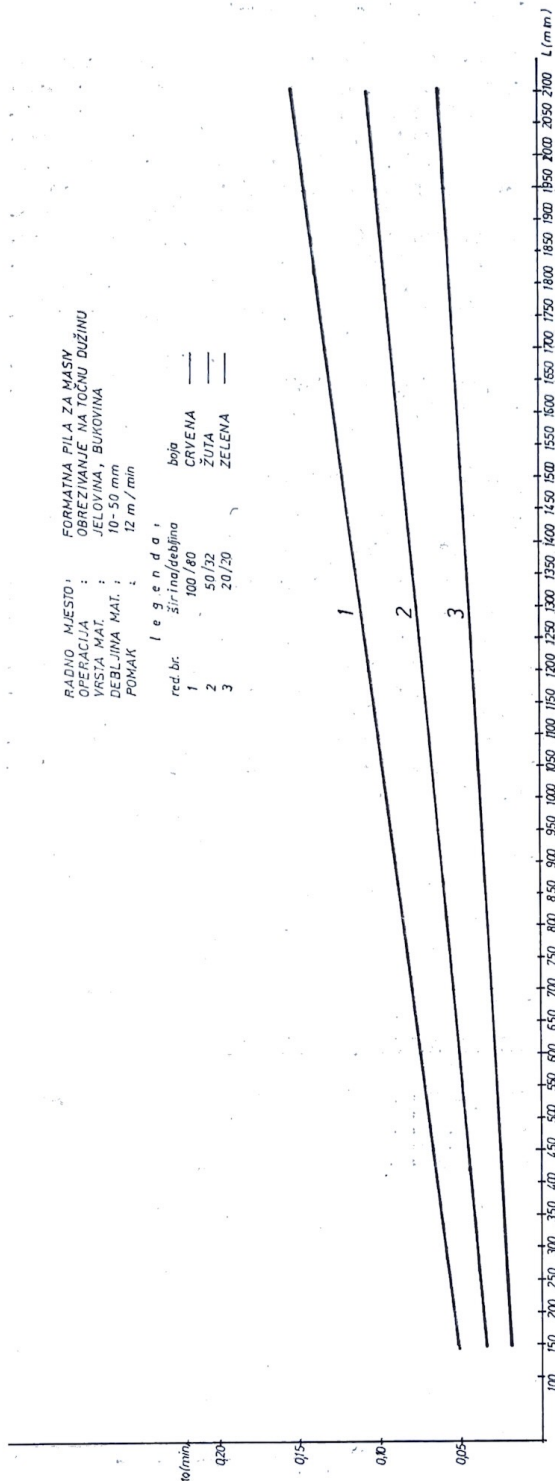
Slika 6. —

RADNO MJESTO :  
 OPERACIJA :  
 VRSTA MAT. :  
 DEBLJINA MAT. :  
 POMAK :

FORMATNA PILA ZA MASIV  
 OBREZIVANJE NA TOČNU DOŽINU  
 JELOVINA, BOROVIINA  
 10-50 mm  
 12 mm/min

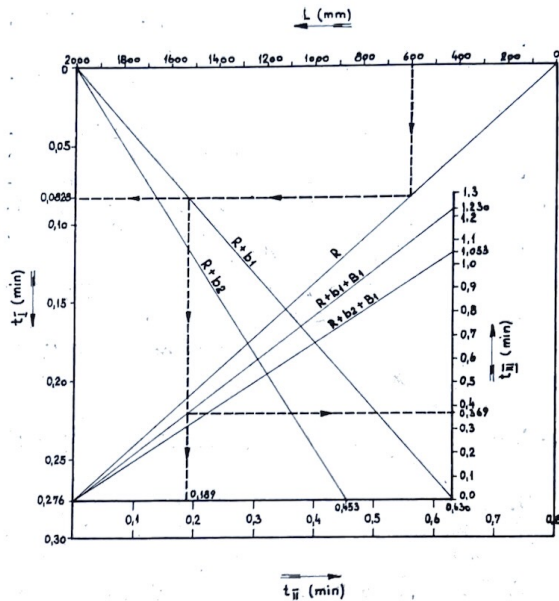
I e g e n d a :  
 širina/debljina  
 red. br. :  
 1 : 100/80  
 2 : 50/32  
 3 : 20/20

boja  
 CRVENA  
 ŽUTA  
 ZELENA



Slika 7. —

Primjena ovog dijagrama moguća je kod nekih operacija na krojenju i šivanju u proizvodnji tapaciranog namještaja. Bez obzira na jednostav-



$t_I$  - vrijeme obrade na ravnalici  
 $t_{II}$  - vrijeme obrade na ravnalici i blanjalici  
 $t_{III}$  - vrijeme obrade na ravnalici, blanjalici i brusilici

Slika 8. — Kombinirani dijagram za određivanje ukupnog vremena obrade na ravnalici, blanjalici i brusilici.

nost, ovaj dijagram se može primijeniti uglavnom pri normiranju grupe istovrsnih elemenata, tj. tipova koji se obrađuju po tipičnom ili normalnom tehnološkom procesu, naročito prilikom proučavanja normi vremena za obradu istih dijelova s velikim brojem zahvata. Ovo je u stvari metoda grube interpolacije i vizuelnog uspoređivanja.

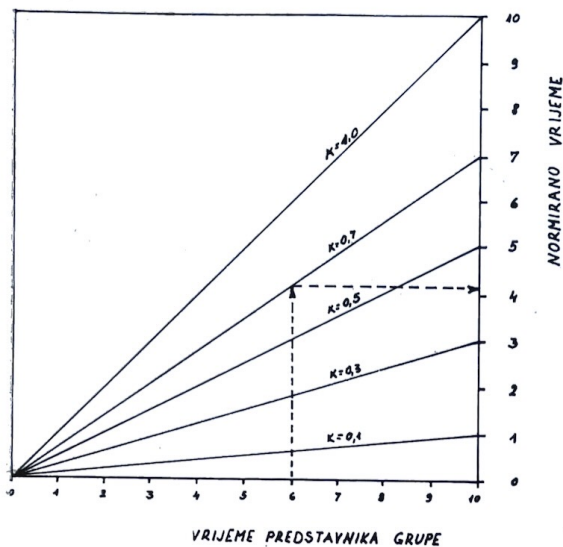
Osnovno kod služenja ovim dijagramima u praksi je da se odredi najsloženiji predstavnik grupe kojem se odredi koeficijent 1,0, a vremena za obradu jednostavnijih dijelova okarakteriziraju se koeficijentima 0,9, 0,8, 0,7, 0,6 itd. Na osnovu toga može se konstruirati zrakasti dijagram koji omogućuje točnije određivanje vremena nego iskusveno normiranje.

Na horizontalnoj osi dijagrama prikazane su vrijednosti vremena operacija za element — predstavnik, a na vertikalnoj osi za elemente koji se normiraju. Linije koje spajaju dvije osnovne osi odgovaraju različitim vrijednostima K.

Proračun se obavlja sljedećim redoslijedom: kada se dobije nacrt za novi element, tehnolog, pomoću njegovog uspoređivanja po složenosti izrade s elementom predstavnikom konkretne grupe, određuje koeficijent K.

Zatim se iz točke koja odgovara za vrijeme predstavnika konkretne grupe vuče okomica do pravca na kojem je prikazan odabrani koeficijent K.

Horizontala povučena iz točke sjecišta okomice s krivuljom pokazuje na vertikalnoj osi traženu vrijednost za element koji se normira.



Slika 9. — Zrakasti dijagram

### 3.5.1.6. Mrežasti dijagram

To je u stvari dijagram s ucrtanom logaritamskom mrežom, u kojoj su povučeni parametri iz podjela na ordinatama pod kutem od 45° prema apscisi (ako su mjerila na ordinati i apscisi jednaka). U okavim dijagramima moguće je vršiti sve vrste osnovnih računskih operacija.

### 3.5.2 Nomogrami

Nomografija zbog svoje praktičnosti u spajanju mnogih međusobno zavisnih veličina i u očitavanju nalazi ogromnu primjenu kod grafičkog prikazivanja smjernica.

Kod mnogih operacija određivanja elemenata vremena izrade pojavljuje se matematički izraz u kojem treba izvjesne parametre međusobno pomnožiti ili podijeliti.

Takvi nomogrami u principu se ne razlikuju od nomograma zbrajanja, samo na osi treba nanijeti logaritamsko mjerilo. U tom slučaju operacija množenja svodi se na operaciju zbrajanja prema obrascu:

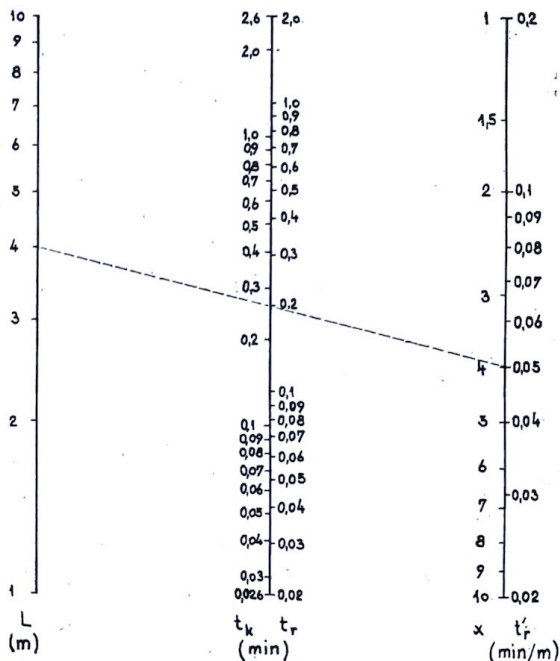
$$z = x \cdot y \rightarrow \log z = \log x + \log y$$

U praksi se najčešće susreće nomogram s tri ravne paralelne skale. Osnovno je kod konstrukcije takvog nomograma da se bilo kakva funkcionalna ovisnost svede na oblik ključne jednadžbe. To se postiže ili logaritmiranjem ili kakvom drugom matematičkom transformacijom. Npr. kod rada na

trocilindričnoj brusilici može se istovremeno kroz stroj propustiti više komada, u ovisnosti od njihove dužine, brzine pomaka i mogućnosti ulaganja. Elementarni izraz za određivanje direktnog vremena glasi:

$$tr = \frac{L}{s \cdot x}$$

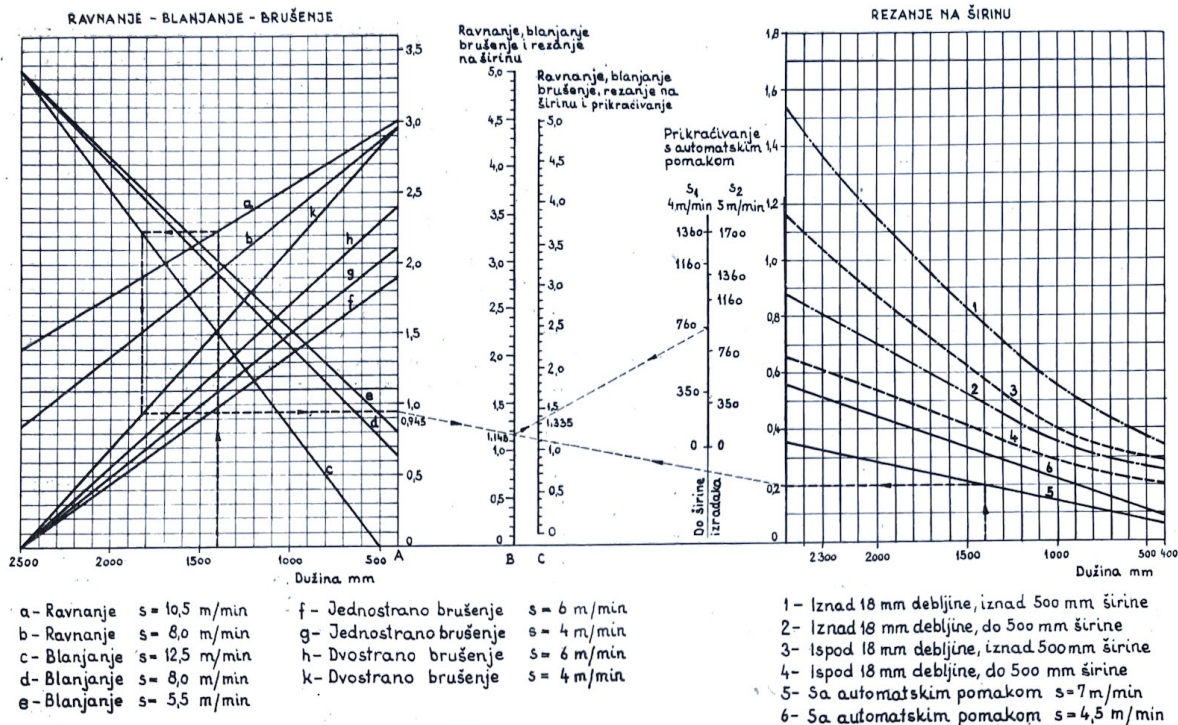
gdje je L = dužina komada (m), s = brzina pomaka (m/min) i x = faktor mnogostrukosti, odnosno broj koji pokazuje koliko komada istodobno prolazi kroz stroj. Za praktično i brzo određivanje komadnog vremena, treba konstruirati nomogram za množenje, što je vidljivo iz slike br. 10.



Slika 10. — Nomogram za određivanje komadnog vremena na trocilindričnoj brusilici (brzina pomaka s = 5 m/min)

### 3.5.3. Kombinacija dijagrama i nomograma

Do sada su iznijeti elementi nomografije i konstrukcije nomograma, te konstrukcije i upotreba raznih tipova dijagrama, kao i mogućnosti njihove primjene u praksi pri izradi vremenskih smjernica. Potrebno je napomenuti da se kod nekih slučajeva mogu izraditi vremenske smjernice i kao kombinacija dijagrama i nomograma poznavajući osnovna načela konstruiranja jednih i drugih. Na slici 11 prikazan je sistem izrade vremenskih smjernica kao kombinacije dijagrama i nomograma za određivanje ukupnog vremena obrade za operacije ravnanje, blanjanje i brušenje jednostrano i dvostrano na pet strojeva.



Slika 11. — Sistem dijagrama i nomograma za određivanje ukupnog vremena obrade na pet strojeva

### 3.5.4. Računala

Prikazani dijagrami i nomogrami, te njihove kombinacije, brži su u primjeni od čisto računskih operacija, ipak i oni su donekle nezgodni za rukovanje, jer ih se treba uvijek imati pri ruci, a za to su nepodesni. Ove se nezgode mogu za neke računске operacije izbjeći projektiranjem računala sličnih po rukovanju i principu rada logaritamskom računalu. Već iz ovog jasno je da je primjena računala ograničena i da dolazi najviše do izražaja kod strojnih radnih mjesta s automatskim pomakom.

### 3.6. Numerički način izrade vremenskih smjernica

#### 3.6.1. Tabele (vidi tab. 2. — str. 13)

Svrstavanje podataka u tabele ima tu prednost, što su lagane i pregledne za upotrebu, te je potrebno minimalno znanje za njihovu primjenu. Slaba strana im je što ne daju uvijek točne podatke, jer je često potrebna neka interpolacija vrijednosti, odnosno neko zaokružnje. Tabele mogu biti jednostavne i kombinirane. Njihova izrada je dosta jednostavna i pruža mogućnost prikazivanja više varijabilnih veličina odjednom. Tabela br. 2 prikazuje konstrukciju tabele za operaciju blanjanja na debljaci.

#### 3.6.2. Računske metode izjednačavanja podataka

Ovdje će biti informativno iznesene metode računskog izjednačavanja podataka prikladnih za svakodnevnu praksu radi toga što je objektivnija, tj. lišena je subjektivnog utjecaja koji se javlja

kod grafičkog rada, a količina računanja je umjerenca. Pronalaženje linije izjednačenja može se provesti uglavnom na tri načina. To su: metoda najmanjih kvadrata, metoda sredina i metoda izabranih točaka. Kako su ove metode poznate stručnjacima iz poduzeća, jer se obrađuju u nastavnim programima na raznim nivoima stručnih škola, ovdje nisu posebno objašnjavane.

### 3.7. Primjene vremenskih smjernica

U dosadašnjem izlaganju govoreno je o načinima izrade vremenskih smjernica i o njihovom značenju za rad pripreme proizvodnje. U priloženom hodogramu dokumentacije (sl. 12) dat je shematski prikaz izrade vremenskih smjernica kao baze za uvođenje tehnološkog dijela pripreme proizvodnje, kao i prikaz prikupljanja podataka o dodatnim i pripremno — završnim vremenima, što zajedno čini osnovu za izradu kompletne tehnološke dokumentacije.

Da bi se vremenske smjernice primijenile u poduzeću, potrebno je da prethodno budu zadovoljeni određeni uvjeti, a to je: uvođenje jednoobraznosti snimanja vremena (npr. uvođenje REF-e), tako da snimatelji rade po jedinstvenoj metodi i s ujednačenim kriterijem procjenjivanja stupnja zalaganja.

Pri izradi vremenskih smjernica, znatan dio vremena utroši se na izradu pojedinih snimačkih listova i prikupljanju i određivanju standardnih podataka. To su tehnički radovi na planiranju i razvijanju standardnih podataka koji zahtijevaju najmanje period od godinu dana, zavisno o veli-

Tabela br. 2.

| BLANJANJE ELEMENATA NA DEBLJINU I ŠIRINU UZ POMIAK 7,5 m/min |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--|
| d  | š | x     | 300   | 400   | 500   | 600   | 700   | 800   | 900   | 1000  | 1100  | 1200  | 1300  | 1400  | 1500  | 1600  | 1700  | 1800  | 1900  | 2000  | 2100  | 2200  | 2300  | 2400  | 2500  | 2600 |  |
| 45   | 6 | 0,094 | 0,107 | 0,114 | 0,121 | 0,129 | 0,141 | 0,148 | 0,155 | 0,166 | 0,183 | 0,189 | 0,201 | 0,213 | 0,224 | 0,232 | 0,246 | 0,258 | 0,269 | 0,279 | 0,290 | 0,300 | 0,307 | 0,338 | 0,352 |      |  |
| 55   | 5 | 0,095 | 0,112 | 0,177 | 0,124 | 0,133 | 0,146 | 0,154 | 0,161 | 0,173 | 0,192 | 0,199 | 0,211 | 0,224 | 0,237 | 0,246 | 0,261 | 0,274 | 0,287 | 0,298 | 0,309 | 0,320 | 0,328 | 0,361 | 0,377 |      |  |
| 65   | 4 | 0,112 | 0,129 | 0,141 | 0,153 | 0,167 | 0,177 | 0,184 | 0,199 | 0,211 | 0,236 | 0,252 | 0,261 | 0,281 | 0,291 | 0,310 | 0,330 | 0,340 | 0,359 | 0,370 | 0,383 | 0,391 | 0,400 | 0,417 | 0,444 |      |  |
| 75   | 3 | 0,116 | 0,134 | 0,148 | 0,161 | 0,177 | 0,189 | 0,198 | 0,214 | 0,228 | 0,259 | 0,276 | 0,287 | 0,309 | 0,328 | 0,344 | 0,368 | 0,380 | 0,400 | 0,416 | 0,430 | 0,440 | 0,450 | 0,476 | 0,505 |      |  |
| 120  | 2 | 0,142 | 0,153 | 0,170 | 0,186 | 0,200 | 0,225 | 0,244 | 0,263 | 0,282 | 0,326 | 0,347 | 0,368 | 0,390 | 0,420 | 0,444 | 0,478 | 0,496 | 0,527 | 0,544 | 0,560 | 0,583 | 0,592 | 0,630 | 0,670 |      |  |
| 150  | 1 | 0,166 | 0,187 | 0,211 | 0,236 | 0,256 | 0,300 | 0,328 | 0,357 | 0,386 | 0,460 | 0,495 | 0,520 | 0,560 | 0,614 | 0,650 | 0,710 | 0,736 | 0,790 | 0,820 | 0,850 | 0,886 | 0,920 | 0,990 | 1,036 |      |  |

d = debljina u mm    š = širina u mm    x = broj istovremeno obradivanih elemenata

čini poduzeća, broju radnih mjesta, broju snimatelja, sinhronizaciji planova snimanja itd. Tek po završetku ovih radova može se pristupiti primjeni vremenskih smjernica za određivanje standardnih vremena operacija. Iskustva pokazuju da su rukovodioci i proizvodni radnici u početku nestrpljivi, jer su navikli da se problemi mjerenja rada rješavaju brzo po starim statističko-iskustvenim metodama.

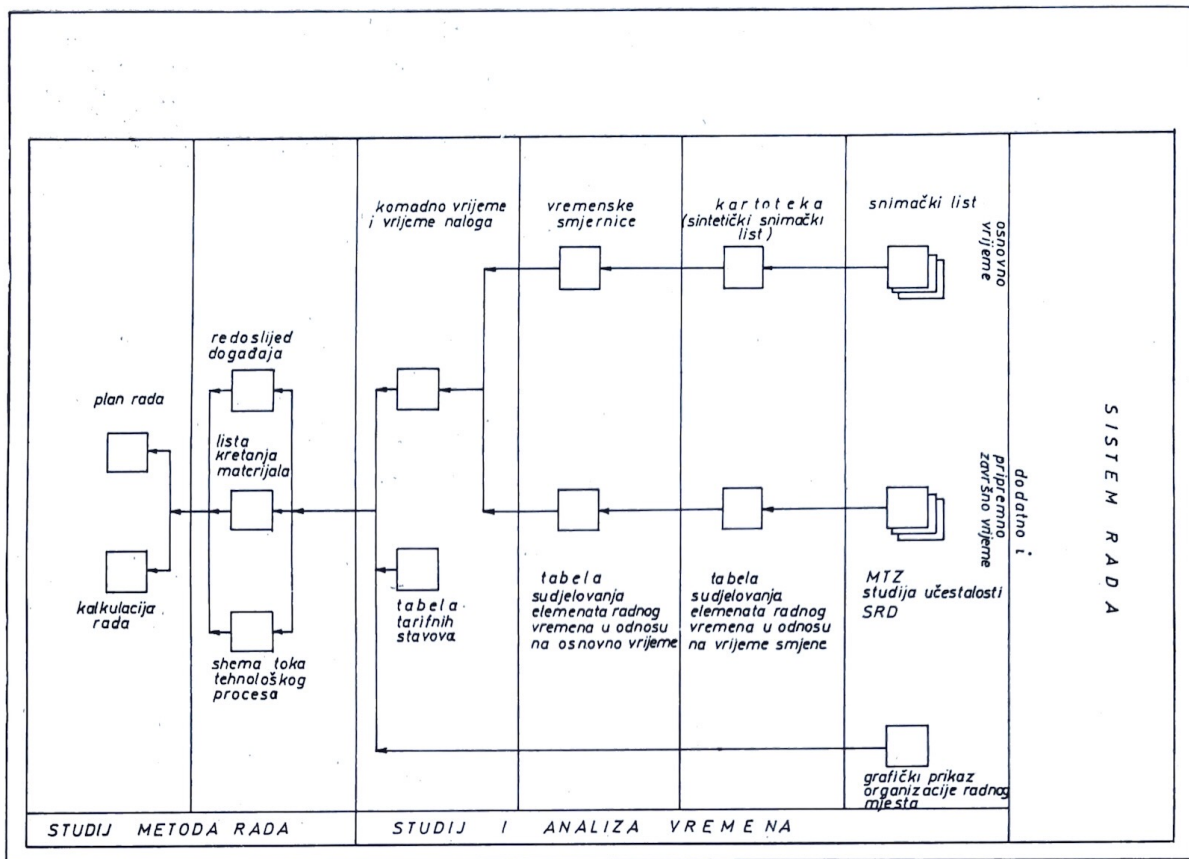
Osiguranjem dobrih uvjeta za snimanje i stabilizacijom radnih mjesta, te dobrim izvještavanjem o napretku radova na razvijanju standardnih podataka, izbjegavaju se nerazumijevanja i izvjesni problemi u toku provođenja. U toku uvođenja vremenskih smjernica ne treba standardna vremena korigirati ni mijenjati bez izuzetno važnih razloga i uvjerljivih opravdanja.

Cilj upoznavanja zaposlenih s pojmom, značenjem i razvijanjem standardnih podataka ima psihološko i obrazovno značenje. Neophodno je potrebno sve zaposlene upoznati s načinom korištenja vremenskih smjernica i njihovom primjenom u poduzeću. Tek nakon ovakvog pristupa, može se pristupiti primjeni smjernica na konkretne operacije u proizvodnji.

#### 4. ZAKLJUČAK

Problem normiranja u drvnoj industriji, a posebno u finalnoj proizvodnji, iz dan u dan postoje sve teži. Normativni vremena izrade dobiveni na osnovu iskustava ili različitim metodama postaju ozbiljna kočnica u procesu proizvodnje, tj. loša su podloga za operativno terminiranje i mjerenje produktivnosti rada. U poduzećima se normiranje vrši pomoću niza načina. U najviše slučajeva sistem rada kod utvrđivanja normi ne zadovoljava, te se stoga niti podaci dobiveni o operacijama ne mogu komparirati. Uočavajući važnost, a sa željom da se ostvare dobre vremenske smjernice za pojedina radna mjesta u drvnoj industriji, ovaj članak ima cilj da inicira razmišljanja da se po poduzećima drvene industrije pristupi organiziranoj akciji stvaranja elementarnih standardnih podataka o vremenima za pojedine operacije na pojedinim radnim mjestima. Zajedničkom akcijom za racionalno sređivanje pojedinih radnih mjesta i pristupanjem normiranju istim sistemom, postavljanjem zajedničkih planova snimanja i akcijom koordiniranom s jednog mjesta umanjio bi se problem nedostatka stručnih kadrova na ovom području i postigli pozitivni rezultati u relativno kratkom vremenu. Kasniji zadatak u poduzećima bi bio jedino da sama organiziraju snimanje dodatnih i pripremno završnih vremena, jer ona ovisе o nivou organizacije rada pojedinog poduzeća, i potrebno ih je stalno pratiti i korigirati.

Proučavanje rada, mjerenje vremena i standardna vremena izrade su baza za uvođenje pripreme proizvodnje i povećanje produktivnosti rada na nivou radnog mjesta, poduzeća i grane, a izrada vremenskih smjernica je samo jedno od pomagala u radu pripreme proizvodnje. Ona predstavljaju samo jednu od vidljivih manifestacija



Slika 12.

dugog procesa na uvođenju suvremenih principa organizacije rada u poduzeću i čine prelaznu fazu k određivanju utroška vremena na temelju rasčlanjivanja zahvata na osnovne pokrete za koje su unaprijed određena vremena (WF, MTM itd.).

#### LITERATURA

1. BENIĆ R.: Organizacija rada u drvnjoj industriji, Nakladni zavod »Znanje«, 1971.
2. BLANKENSTEIN C.: Metode određivanja elemenata radnog vremena u drvnjoj industriji
3. EMROVIĆ B.: Skripta za vježbe iz dendrometrije s biometričkom. Zagreb, Šumarski fakultet, 1963/64.
4. ETTINGER Z., LECHPAMMER E.: Osnovi racionalizacije proizvodnje u drvnjoj industriji — Zagreb, Institut za drvno-industrijska istraživanja 1960.
5. PEROVIĆ B.: Proučavanje rada, mjerenje vremena i standardna vremena izrade kao baza za uvođenje tehnološke pripreme i povećanje produktivnosti rada na nivou radnog mjesta, poduzeća i grane — Beograd 1965.

MLADEN FIGURIĆ, dipl. ing.

#### DIE ZEITRICHTWERTE ALS GRUNDLAGE FÜR DIE EINFÜHRUNG DER HERSTELLUNGS-VORBEREITUNG

##### Zusammenfassung

Für die Herstellungsplanung wie auch für die betriebliche Verwirklichung spielen die Zeitrichtwerten in Prozessgang und in der Betriebs organization eine wichtige Rolle. Deshalb ist es nützlich für jede Bearbeitungsoperation die Zeiten feststellen, und aus denen graphisch oder numerisch Diagramme und Tabellen vorzubereiten die später als Basis für die Planung von Bearbeitung neuer Produkte dienen kann.

Die Zeitaufnahmen, die Bearbeitung der Daten, die graphische Ausgleichung die mathematische Formulierung für die Kurvenkonstruktionen, Nomogrammen u. ä. wurden eingehend geklärt.

Der Author schlägt am Ende vor, dass ähnliche Betriebe in der Holzbranche, besonders in der finalen Industrie (Möbelindustrie Stuhlfabriken) zusammen mit derselben Methode die Zeitrichtwerte auszuarbeiten sollen, was möglich und ziemlich billing sein könnte.



## Marginalna produktivnost ulaganja i granični ekspanzioni potencijali u drвноj industriji SR Hrvatske

Bogatstvo naše Republike šumama uslovalo je i omogućilo razvoj drvne industrije. Prerađivački kapaciteti drvne industrije (pilanski) locirani su uglavnom u gravitacionom području šumskih kompleksa, dok je finalna prerada drva često usitnjena i rasuta po teritoriji cijele Republike. Ovaj momenat, kao i tehnička zastarjelost dobrog dijela drvno-industrijskih pogona, onemogućili su krupniji razvoj ove privredne oblasti. Unatoč toga, drvna industrija je od posebne važnosti za našu nacionalnu privredu. Širok asortiman proizvoda drvne industrije (primarne, polufinalne i finalne prerade) plasira se na konvertibilna tržišta, što za našu društvenu zajednicu predstavlja značajan izvor deviznog prihoda. Međutim, ova grana nije dobila adekvatan društveni tretman u odnosu na druge grane.

Nije sporno da problem financiranja obrtnih sredstava — a u sklopu toga i prometnog procesa — u našoj privredi nije riješen na zadovoljavajući način. To se vidi po teškoćama s kojima se radne organizacije bore prilikom izvršavanja svojih obaveza i naplate svojih potraživanja. Usljed relativno niske stope akumulativnosti drvnoindustrijskih poduzeća i nedovoljnog dijela poslovnog fonda koji se koristi za obrtna sredstva, poduzeća prikraćuju jedna drugo neplaćanjem faktura i koriste druga nenamjenska sredstva. Izvjesni podaci publicirani u ranijim godinama o izvorima novca iz kojih su obrazovana obrtna sredstva pokazivali su da je povećanje obrtnih sredstava, odnosno formiranje fonda obrtnih sredstava iz vlastitih izvora, toliko malo u odnosu na ostale izvore, da bi se vlastita sredstva mogla zanemariti kao izvor!

Drvna industrija ide u red onih grana koje u ovom smislu dolaze na dno ljestvice. U periodu od 1966. god. do danas najdrastičnija godina bila je 1968. kad je procentualno učešće vlastitih izvora u ukupnim obrtnim sredstvima drvne industrije SRH iznosilo svega 13,1%! Ovo ne samo što je dovodilo do poslovnih teškoća i neelastičnosti, nego je posredstvom troškova snižavalo dobit (fondove) poduzeća.

### ANALIZA OPTIMALNOSTI STRUKTURE OBRJNIH SREDSTAVA SA STANOVIŠTA VLASNIŠVA

S obzirom da u poslovanju poduzeća stupanj garatne sposobnosti igra značajnu ulogu, poduzeće mora konstantno voditi računa o strukturi izvora sredstava. Ako posmatramo kvantitativnu različitost troškova koji opterećuju cijenu koštanja proizvodnje (kroz kamate na kredite i kamate na poslovni fond), neophodno je utvrditi

optimalnu strukturu izvora obrtnih sredstava, jer je sasvim sigurno da bi i druga krajnost, tj. 100% pokrivenosti izvora obrtnih sredstava vlastitim izvorima, bila sa stanovišta troškova neekonomična!

Poduzećima drvne industrije, s obzirom na tehnološki karakter proizvodnje, nije potreban uvijek isti iznos obrtnih sredstava. Stoga je ekonomičnije da koriste kratkoročne kredite za određeni dio obrtnih sredstava, pa da ipak u cijeni koštanja ne povećavaju troškove na osnovu kamate. Radi ilustracije, pokazat ćemo to na slijedećem primjeru: uzmimo da jedno poduzeće drvne industrije ima ovu potrebu za obrtnim sredstvima

| Tromjesečje       | Mjesec   | Iznos (u 000 din) |
|-------------------|----------|-------------------|
| I                 | siječanj | 192               |
|                   | veljača  | 192               |
|                   | ožujak   | 198               |
| II                | travanj  | 210               |
|                   | svibanj  | 210               |
|                   | lipanj   | 270               |
| III               | srpanj   | 360               |
|                   | kolovoz  | 270               |
|                   | rujan    | 198               |
| IV                | listopad | 270               |
|                   | studeni  | 210               |
|                   | prosinac | 192               |
| Ukupno:           |          | 2.772             |
| Mjesečni prosjek: |          | 231               |

Ako poduzeće financiranje vrši vlastitim sredstvima, potrebna su mu obrtna sredstva u iznosu od 360.000 din (mjesec maksimalnog angažiranja obrtnih sredstava). Pošto bi ta sredstva tokom cijele godine bila u poslovnom fondu, to bi kamata iznosila:

$$360.000 \times 0,035 = 12.600 \text{ din}$$

Sad se može postaviti pitanje: u kojoj visini poduzeće može koristiti kratkoročne kredite za obrtne svrhe s kamatnom stopom od (npr.) 8% godišnje, a da pri tom iznos kamate ostane nepromijenjen, tj. u visini 12.600 dinara?

Ako to izrazimo matematski, imamo slijedeću jednadžbu:

$$(231.000 - x) \cdot 0,035 + 0,08 x = 12.600$$

iz čega slijedi da je

$$x = 100.333$$

(Ovo je pod pretpostavkom ako apstrahiramo porast cijena, nije, dakle, uzet u obzir index porasta cijena proizvoda.)

Znači, pri prosječno potrebnim obrtnim sredstvima od 231.000 dinara, poduzeće može prosječno koristiti 100.333 din kratkoročnog kredita za obrtne svrhe, a vlastitih obrtnih sredstava treba da ima 130.667 din. Pri ovakvoj strukturi (56,75% vlastita, 43,25% tuđi izvori), iznos kamate ostat će nepromijenjen:

$$(130.667 \times 0,035) + 100.333 \times 0,08 = 12,600 \text{ din.}$$

To je optimalna struktura izvora obrtnih sredstava (pri tome apstrahiramo mogućnost plasiranja trenutno slobodnih obrtnih sredstava).

Prema tome, tek kroz individualni proračun svakog pojedinačnog poduzeća, može se utvrditi optimalnost strukture, te na osnovu toga doznati kakav utjecaj na troškove poslovanja ima različita veličina vlastitog dijela poslovnog fonda koji se koristi za obrtna sredstva.

#### MARGINALNA PRODUKTIVNOST ULAGANJA U OS I OBS

Rezultati privređivanja drvne industrije SRH u 1971. i 1972. godini su slijedeći:<sup>1</sup>

|                                  | 1971        | 1972      |
|----------------------------------|-------------|-----------|
|                                  | (u 000 din) |           |
| Ukupan prihod (R)                | 3,066.035   | 3,949.148 |
| Utrošena sredstva                | 2,084.099   | 2,714.247 |
| Fiksni troškovi + amortizac. (M) | 156.307     | 203.568   |
| Varijabilni troškovi             | 1,927.792   | 2,510.679 |
| Dohodak I (D)                    | 981.937     | 1,234.901 |
| Zak. i ugov. obaveze (M)         | 147.312     | 201,011   |
| Dohodak II (P)                   | 831.625     | 1,033.890 |
| Osobni dohoci                    | 682.255     | 892.752   |
| Za rez. fond i fond zaj. potr.   | 46.096      | 56.108    |
| Ostatak dohotka (F)              | 106.274     | 85.030    |
| Osnovna sredstva (C)             | 641.760     | 1,001.103 |
| Obrtna sredstva (S)              | 851.955     | 1,066.699 |
| Prosječan broj zaposlenih        | 34.357      | 36.270    |

Kakva je marginalna produktivnost ulaganja u osnovna sredstva u drvnjoj industriji naše republike?

Ako iz praktičnih razloga uzmemo da se produktivnost ulaganja u osnovna sredstva koristi kao recipročna vrijednost, tj. kao broj (c) koji pokazuje koliko je dinara osnovnih sredstava (C) potrebno da se uloži za jedan dinar povećanja ukupnog prihoda (R), imat ćemo:

$$c = \frac{dR}{dC} = \frac{883.113}{359.343} = 2,5 \text{ odn. } \frac{1}{c} = \frac{1}{2,5} = 0,4$$

<sup>1</sup> Podaci SDK-Centrala SRH (Materijali Sindikata radnika industrije i rudarstva Hrvatske — Granski odbor radnika drvne industrije, za II. konferenciju održanu 25. i 26. V. 1973. god. u Ogulinu)

To znači da je u drvnjoj industriji SRH potrebno uložiti 0,4 dinara osnovnih sredstava da bi se ukupan prihod povećao za 1,0 dinar. Svakako da bi izračunavanje marginalne produktivnosti ulaganja u osnovna sredstva bilo realnije kad bi se izračunalo za cijelo poslijeratno razdoblje.

Druga komponenta koja utječe na efekte poslovanja u drvnjoj industriji su obrtna sredstva. Izračunat ćemo marginalnu produktivnost ulaganja u obrtna sredstva za granu drvne industrije SRH. Iz praktičkih razloga ona se koristi kao recipročna vrijednost, tj. kao broj (s) koji pokazuje koliko dinara obrtnih sredstava (S) je potrebno da se uloži za 1,0 dinar ukupnog prihoda. Dakle:

$$s = \frac{dR}{dS} = \frac{883.113}{204.744} = 4,3 \text{ odnosno}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{4,3} = 0,23$$

To znači da je za povećanje ukupnog prihoda za 1,0 dinar potrebno uložiti 0,23 dinara obrtnih sredstava.

#### GRANIČNI EKSPANZIONI POTENCIJALI

a) *Posmatranje sa stanovišta ekspanzije poduzeća ako se povećavaju samo Obs*

Uslijed niskog učešće poslovnog fonda u redovnim izvorima obrtnih sredstava, poduzeća drvne industrije upućena su na korišćenje (pretežno) bankanskih kredita koji čine cca 70% od redovnih izvora. Za konstantno povećanje opsega poslovanja iz godine u godinu, potrebna su i povećana obrtna sredstva.

Međutim, postavlja se pitanje: gdje je normalna granica u pogledu kreditnih zaduženja za obrtna sredstva, odnosno, koliko je u tom smislu ekspanzioni potencijal drveno-industrijskih poduzeća u našoj republici?

Dakle, treba iznaći najmanji rok u kome poduzeće može da otplati kredit (i za toliko poveća svoj poslovni fond). Ovaj rok može se izračunati putem jednadžbe čija jedna strana pokazuje koliko od povećanog ukupnog prihoda ostaje slobodnim fondovima poduzeća (F), a druga strana pokazuje koliko će iznositi godišnja otplata novog kredita za obrtna sredstva koji je uzet zbog povećanja ukupnog prihoda.

Od povećanog ukupnog prihoda ( $\Delta R$ ) ostaje slobodnim fondovima:

$$\Delta R \cdot f + \Delta R \cdot m \cdot v$$

Radi povećanja poslovanja koje odgovara porastu prihoda za  $\Delta R$ , poduzeće treba da poveća obrtna sredstva, odnosno uzme kredit u visini

$$\Delta R \cdot s \text{ i otplaćuje godišnje } \frac{\Delta R \cdot s}{n}$$

(gdje je »n« broj godina otplaćivanja) uzimajući da su otplate svake godine jednake.

Prema tome, koeficijent ekspanzionog potencijala može se izračunati iz slijedeće jednadžbe:

$$\Delta R \cdot f + \Delta R \cdot m \cdot v \geq \frac{R \cdot s}{n}$$

ili, ako se radi uprošćenja uzme da je  $\Delta R = 1$ , tj. ako se računa s jednim dinarom porasta ukupnog prihoda kao s jedinicom ekspanzije, onda je

$$f + m \cdot v \geq \frac{s}{n}$$

Oдавде je

$$n \geq \frac{s}{f + m \cdot v}$$

ili, izraženo u osnovnim koeficijentima raspodjele ukupnog prihoda,

$$n \geq \frac{s}{p \cdot h (g + m)}$$

To je, kad posmatramo svako poduzeće i kredit pojedinačno. Međutim, posmatramo li drvenu industriju SRH kao cjelinu s ostvarenim poslovnim rezultatima i prosječno angažiranim obrtnim sredstvima samo u dvije zadnje godine 1971. i 1972., tada će nam »n« pokazivati prosječan rok (tj. prosječan broj godina) uzimanja kredita za ObS ispod koga se ne može ići ako se ne želi ostatak sredstava za slobodne fondove (ustvari poslovni fond), koji je proistekao iz dotadašnje proizvodnje, djelomično upotrebiti za otplatu novih kredita. Ovo uz pretpostavku da se zadrži isti nivo osobnih dohodaka.

Jasno, pošto je »n« prosječan broj godina, to znači da poduzeća drvene industrije mogu neke kredite uzimati s manjim a neke s većim brojem godina otplate nego što je izračunati »a«. Npr. ako poduzeće uzme kredit za ObS s ovim rokom, onda će morati ukupan ostatak dohotka za slobodne fondove (poslovni fond) upotrebiti za otplaćivanje uzetog kredita, tj. njegova financijska situacija, s gledišta sredstava slobodnih fondova, neće se niti pogoršati niti poboljšati. Uslijed ovog nazvat ćemo gornji broj »granični ekspanzioni potencijal«.

Za drvenu industriju SRH on iznosi kako slijedi (prethodno ćemo iznaći granični »m«, »v«, »f« kao i »s«). Izračunat ćemo:

1. Broj (»n«) koji pokazuje učešće fiksnih troškova (M) + amortizacija u jednom dinaru ukupnog prihoda (R) poduzeća drvene industrije (1972. god.):

$$m = \frac{M}{R} = \frac{404.579}{3.949.148} = 0,10$$

2. Koeficijent (»v«) učešća ostatka dohotka (F) u dohotku (D):

$$v = \frac{F}{D} = \frac{85.030}{1.234.001} = 0,069$$

3. Koeficijent (»f«) učešća ostatka dohotka u ukupnom prihodu:

$$f = \frac{F}{R} = \frac{85.030}{3.949.148} = 0,022$$

4. Marginalnu produktivnost ulaganja u obrtna sredstva za granu drvene industrije. Iz praktičnih razloga ona se koristi kao recipročna vrijednost, tj. kao broj (s) koji pokazuje koliko je dinara obrtnih sredstava (S) potrebno da se uloži za jedan dinar ukupnog prihoda:

$$s = \frac{dR}{dS} \text{ odnosno } \frac{1}{s}$$

tj.

$$s = \frac{883.113}{204.744} = 4,3 \text{ odnosno } \frac{1}{4,3} = 0,23$$

Prema tome imamo:

$$n \geq \frac{1}{f + m \cdot v}$$

$$n \geq \frac{0,23}{0,022 + 0,10 \cdot 0,069}$$

$$n \geq \frac{0,23}{0,022 + 0,007}$$

$$n \geq \frac{0,23}{0,029}$$

$$n \geq 7,9$$

Dakle, prosječno najkraći rok uzimanja kredita za obrtna sredstva je 7,9 godina. Svakako da je granični ekspanzioni potencijal drvene industrije različit u okviru pojedinih poduzeća, ali i ovaj prosječni pokazatelj je dovoljno indikativan da pokaže kakve su realne i objektivne mogućnosti radnih organizacija za kreditna zaduženja.

- b) Posmatranje sa stanovišta poduzeća ako se povećavaju obrtna i osnovna sredstva

Za proširenje opsega proizvodnje, rekonstrukcije, nabavku opreme i podizanje novih kapaciteta, poduzeća drvene industrije su koristila djelomično vlastita sredstva (novčana sredstva amortizacije i poslovnog fonda), ali glavnina sredstava

za (investicije u osnovna sredstva bila je pokrivena kreditima (bilo bankarskim, bilo kreditima izvođača radova, odnosno dobavljača opreme). Izračunat ćemo koliki je granični ekspanzioni potencijal za drvenu industriju SRH, uključivo investiranje u osnovna i obrtna sredstva. Ako iz praktičnih razloga uzmemo da se produktivnost ulaganja u osnovna sredstva koristi kao recipročna vrijednost, tj. kao broj (c) koji pokazuje koliko je dinara osnovnih sredstava (C) potrebno da se uloži za jedan dinar povećanja ukupnog prihoda, imat ćemo:

$$c = \frac{dR}{dC} = \frac{883.113}{359.343} = 2,4$$

dakle,

$$n \geq \frac{c + s}{f} \text{ odnosno}$$

$$c + \frac{1}{s}$$

$$n \geq \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{c} = \frac{1}{2,4} = 0,42$$

$$s = \frac{dR}{dS} = \frac{883.113}{204.744} = 4,3$$

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{4,3} = 0,23$$

$$f = g \times p \times h$$

$$g = \frac{D}{R} = \frac{1.234.901}{3.949.148} = 0,312$$

$$p = \frac{P}{D} = \frac{1.033.890}{1.234.901} = 0,837$$

$$h = \frac{F}{P} = \frac{85.030}{1.033.890} = 0,0822$$

$$f = 0,312 \times 0,837 \times 0,0822$$

$$f = 0,021$$

Znači:

$$n \geq \frac{0,42 + 0,23}{0,021}$$

$$n \geq 30,9$$

Ovo vrijedi samo u slučaju kad se cjelokupna nova ulaganja (u osnovna i obrtna sredstva) pokrivaju putem kredita i kad se sve nove obaveze moraju pokrivati iz prihoda od nove proizvodnje. Naravno, ako se, osim kreditnih, koriste i druga sredstva (ranije akumulirana sredstva, ostatak dohotka iz postojeće proizvodnje itd.), ekspanzioni potencijal će biti veći. Treba napomenuti da ovakav granični ekspanzioni potencijal bazira na rezultatima poslovanja drvene industrije u 1972. godini kad je ostatak dohotka (F) nakon pokrića gubitaka bio veoma nizak i iznosio svega 1,9% od ostvarenog ukupnog prihoda u toj godini.

Mr. PETAR MADŽARAC, dipl. oec.

**MARGINAL PRODUCTIVITY OF INVESTMENT AND LIMITED EXPANSION POTENTIALITIES IN THE WOODWORKING INDUSTRY OF SOC. REP. CROATIA.**

Summary

The author analyses on the basis of results in year 1972 where are the marginals of investment in woodworking industry of Croatia. Also he calculates limits of expansion potentiality of the same industry.

# Važnije egzote u drvnoj industriji

(Nastavak iz br. 11-12/73)

## AFRIČKI ORAH

### Nazivi

Botaničko ime je *Lovoa klaineana* — Pierre ex. Sprague, a spada u porodicu: *Meliaceae*.

Druga imena po nalazištima su: nigerijski orah, nigerijski zlatni orah, Dibéton ili noyer du Gabon (francuski naziv).

### Nalazišta

U glavnom Nigerija, Zlatna obala i Obala slonovače.

### Stablo

Visina stabla doseže 36 — 40 m, a promjeri do 120 cm. Ima cilindrično deblo iznad osnovice žilišta (oguzine). Često je deblovina čista do 18 m, odnosno do maksimalno 27 m.

### Drvo

Boje zlatno smeđe, a markirano je crnim prugama, te zbog toga prozvano »orahom«. Kod ugladenog lica izrazito je sjajno. Bjelika je uska, kožno žuta ili svjetlo smeđa, i razlikuje se dobro od srčevine, iako kadšto ima među njima usko područje prelaza. Dosta je slično afričkom mahagoniju, a i spada u tu porodicu. Usukano je dosta često, što mu daje markirane pruge u quartier — rezu. Specifična težina apsolutno suhog drva je 0,46 g/cm<sup>3</sup>, a s 15 % vlage težina iznosi 450 — 600 kg/m<sup>3</sup> ili u svježem stanju 600 — 700 kg/m<sup>3</sup>. Tangencijalno ustezanje mu je 6,9 %, odnosno volumno 10 %.

U srčevini se ponekad nalazi greška tzv. »snake-hole«, promjera oko 1 cm, a u dužini od nekoliko centimetara, što potječe od larve većeg insekta.

### Sušenje

Drvo se suši dosta dobro, osim ako već postoje početne napukline u sreževini. Češće se jedan stanoviti dio krivi.

### Mehanička svojstva

Spram svoje težine drvo je čvrsto — na savijanje 821 kp/cm<sup>2</sup>, na pritisak 393 kp/cm<sup>2</sup>, na udarac 0,39 kp/cm.

Tvrdoća mu je ravna američkom orahu.

### Prirodna trajnost

O trajnosti mu se malo znade, no svakako je prijemljivo za napad insekata.

### Obradivost

Lako se obrađuje većinom oruđa (alata), no ipak teži ćupanju kada se pile blistače. Kod blanja treba upotrebljavati noževne s 15° nagiba.

Kod tokarenja i bušenja mora se raditi vrlo ostrim oruđem. Čavla se lako, no ima tendenciju pucanja. Odlično se finiše brušenjem i struganjem nožem, a obrađeno zapunjivačem može se lijepo polirati.

### Upotreba

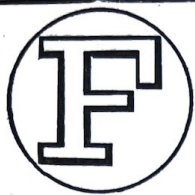
Služi kao masivno drvo za pokućstvo, umjetnu stolariju i za tokarenje. Kako se ljušti i reže, furniri daju dobre šperploče.

### Proizvodi

Pod normalnim uvjetima tržišta su dobro opskrbljena trupcima do 90 cm promjera. Piljena građa ima duljine do 6 m (prosječno 3,3 m), debljine najvećma 3/4, 1 i 1/4", a širine do 36" (prosječno 11").

## DRVARI!

»DRVNA INDUSTRIJA« JE VAŠE STRUČNO GLASILO KOJE VAS INFORMIRA O SVIM AKTUELNOSTIMA S PODRUČJA EKSPLOATACIJE ŠUMA, MEHANIČKE I KEMIJSKE PRERADE DRVA, TE TRGOVINE DRVOM I DRVNIM PROIZVODIMA.



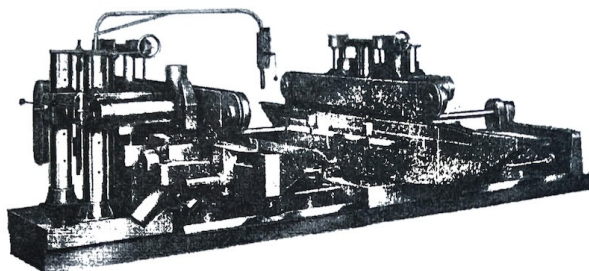
# FINEX

HANDELS-GMBH  
MÜNCHEN 2

Telefon: 527 011, 527 012 - Telex: 05-24306 - Telegram: FINEX München 2

INŽENJERING — TEHNIČKA KOOPERACIJA — ZASTUPSTVA — UVOZ — IZVOZ — MONTIRANJE I SERVISIRANJE STROJEVA I OPREME

HEINRICH  
**Heilhoist**  
MASCHINENFABRIK

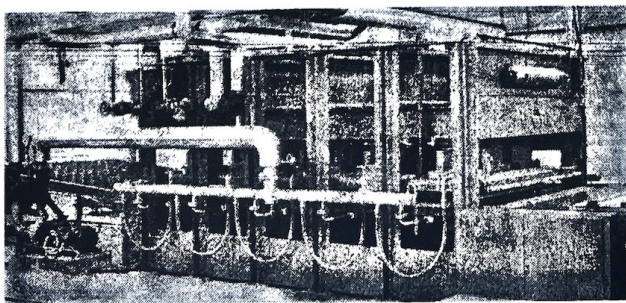


Automatski dvostrani profiler tip AM-63

Za suvremene potrebe u finalnoj obradi naš višenamjenski automat AM-63 ima višestruke prednosti prema dosadašnjoj obradi na pojedinačnim strojevima. Njegovom primjenom postizemo slijedeće:

- istovremeno izvođenje više različitih operacija
- manja vremena za posluživanje, transport i odlaganje
- smanjenje ciklusa proizvodnje i troškova izrade
- visoka točnost obrade
- manja potreba radnog prostora i radne snage
- bolja zaštita radnika na radu

U daljnjoj racionalizaciji procesa proizvodnje kod velikih serija mogu se dva i više strojeva povezati našim veznim transporterima.



Linija za furniranje tip DS

Automatska linija za furniranje sadrži: uređaj za automatsko ulaganje ploča, četkaricu, specijalni stroj za nanošenje ljepljiva, kratkotaktnu protočnu prešu i uređaj za automatsko odlaganje.  
Dimenzije: širina: 1400...2500 mm dužina 2600 ... 5200 mm

**Prednosti:**

povećanje kapaciteta kratkim vremenom rada, precizno nanošenje ljepljiva i siguran transport obradaka, preša postiže najveću točnost u raspodjeli pritiska, ušteda na troškovima furniranja.

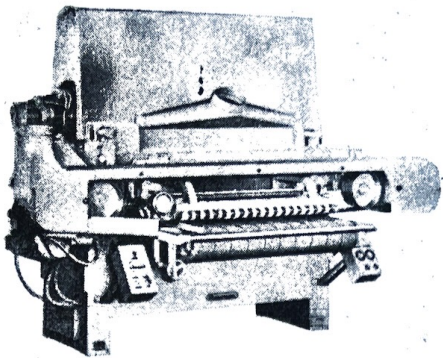
#### PROIZVODI:

- formatne kružne pile
- automatske dvostrane profilere (Alles-könnere)
- automatske polirne strojeve (Schwabelmaschine)

#### PROIZVODI:

- četkarice
- strojeve za nanošenje močila i temeljne boje
- naljevačice laka
- uređaje za oplemenjivanje ploča folijama
- uređaje za oplemenjivanje profila folijama
- hidraulične višetažne preše od 1 do 6 etaža
- linije za furniranje s kratkotaktnim prešama

# Heesmann



Brusilica MFA-2

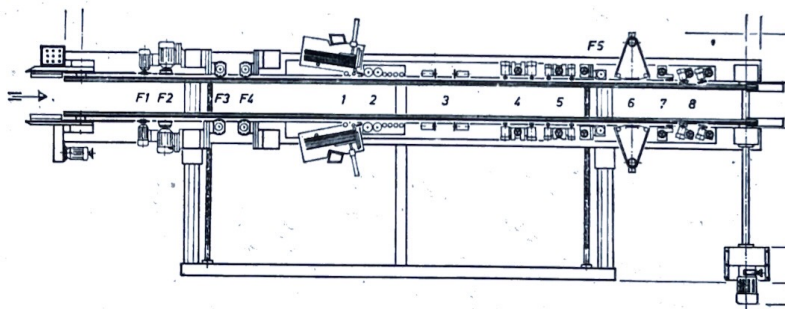
Automatska brusilica za fino brušenje sa sistemom križnog brušenja (uzdužno-poprečno), dolazi kao samostalni stroj i u sklopu automatske linije. Radna širina 1350 mm, brzine brusnih traka 3, 6, 12,5 i 25 m/sek, brzina pomaka od 6...30 m/min.

Stroj kvalitetno brusi drvo, lak, brusni kit i folije. Uz normalnu pritisnu greda, stroj se može opremiti elektroničkom pritisnom gredom sa slobodnim ulaganjem obradaka.

## PROIZVODI:

- poluautomatske i automatske protočne tračne brusilice za fino brušenje drva, laka i folija.
- Radne širine: 1100—1350—2300—2550—2800—3050—3300 mm
- Brzine radnih pomaka 6... 30 m/min
- Brza izmjena brusnih traka
- Brzo podešavanje strojeva
- Standardna i elektronička pritisna elastična greda
- Brušenje s dvije i više traka

# HOMBURG



Automat za potpunu obradu rubova FORMAKANT

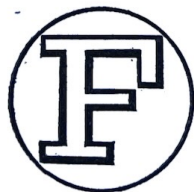
Na stroju FORMAKANT omogućena je automatska obrada i podešavanje stroja. Radne operacije: formataziranje ploča piljenjem ili glodanjem, glodanje utora ili poluutora, lijepljenje rubnih letvica, furnira i folija, obrada oblijepjenih rubova, brušenje i poliranje rubova i bridova.

### Tehnički podaci:

maksimalna debljina obratka 60 mm, min. širina kod dvostrane obrade 210 mm, kod jednostrane 95 mm. Debljina rubnog materijala od 0,2...30 mm. Brzina pomaka od 7...45 m/min.

## PROIZVODI:

- jednostrane i dvostrane strojeve za oblaganje rubova (Kantenanleimmaschine)
- automate za potpunu obradu rubova FORMAKANT
- korpusne preše
- uređaje za nanošenje ljepila kod montažnih radova (TEMPOLEIMER-e)

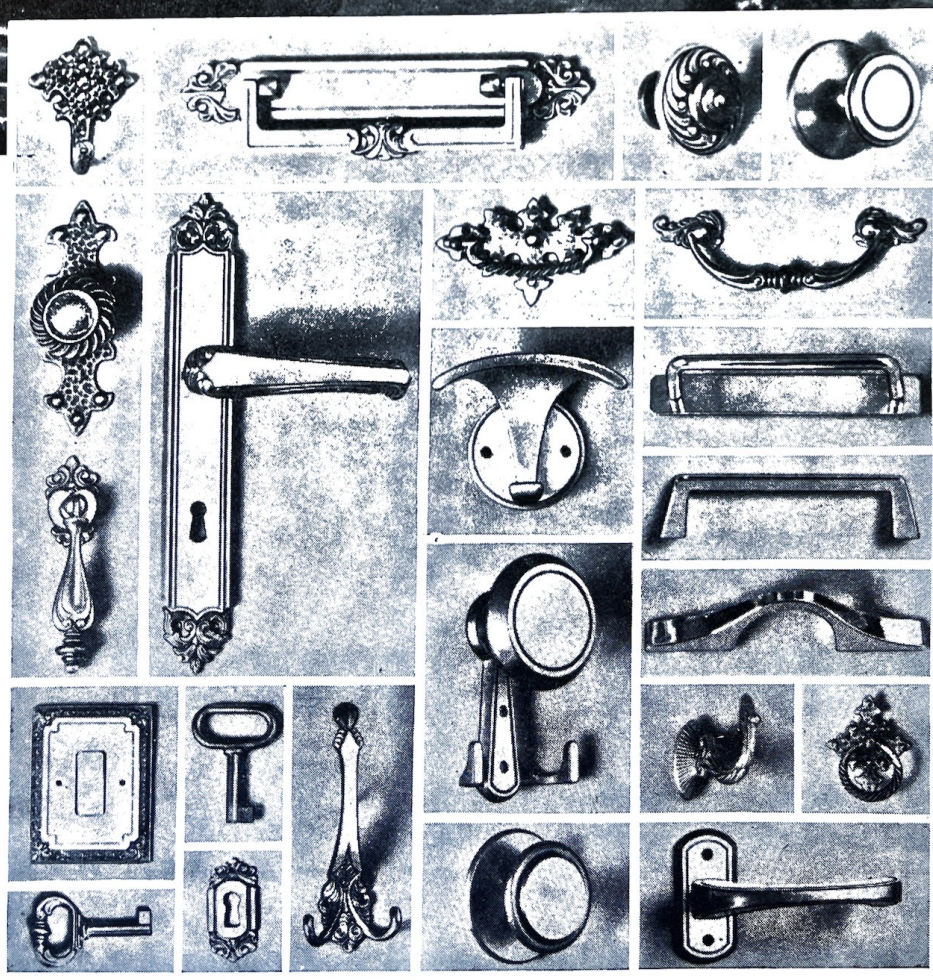
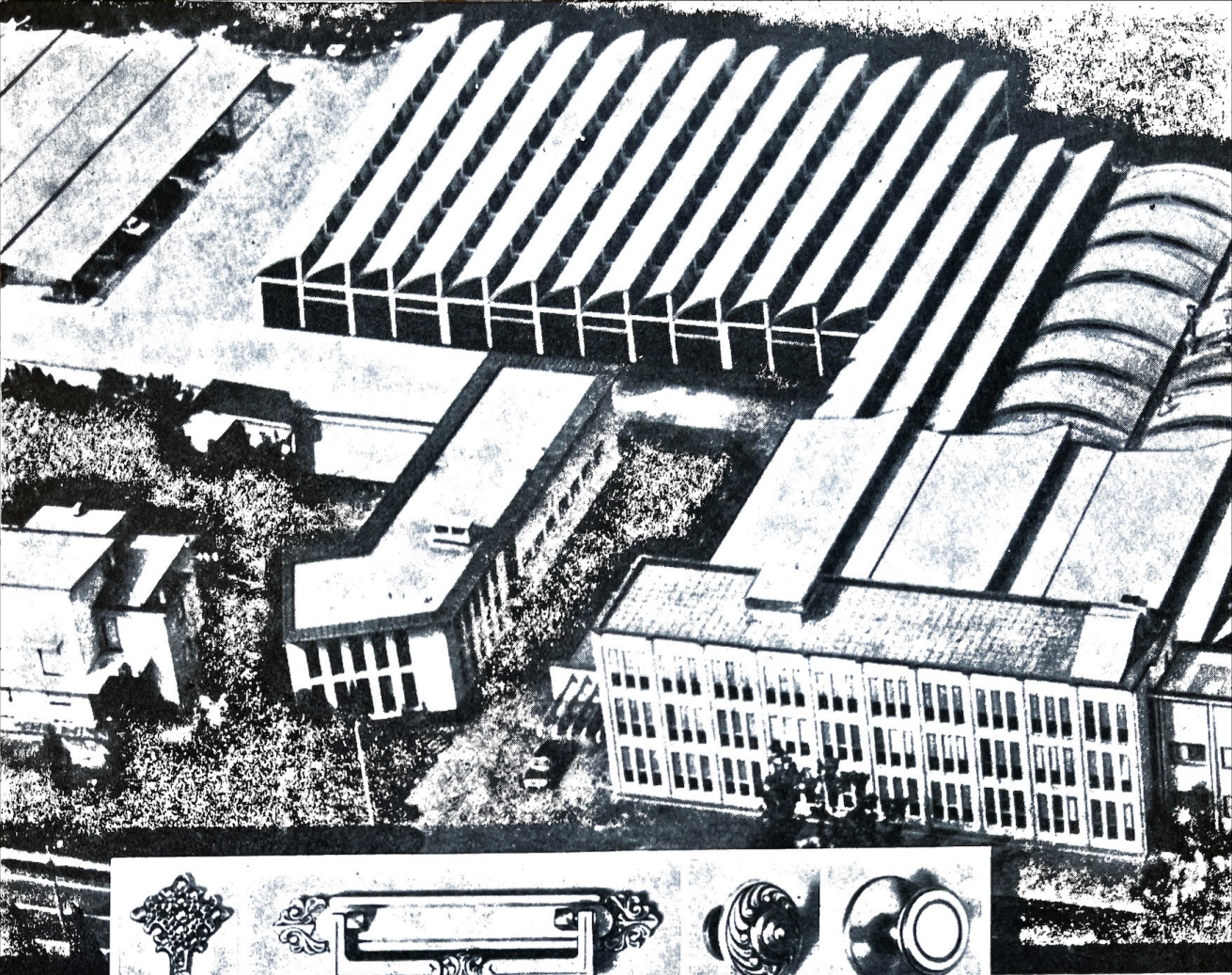


# FINE X

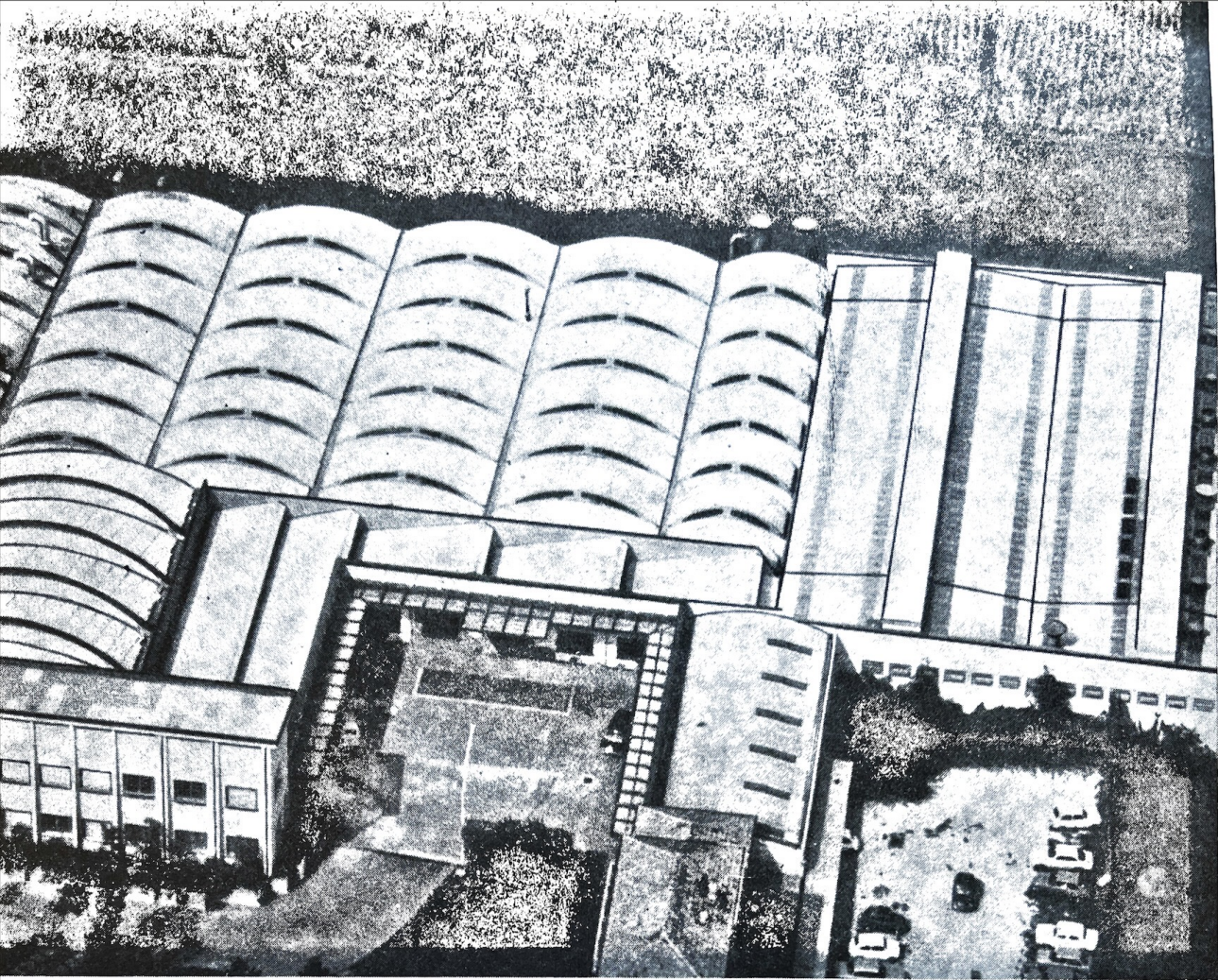
HANDELS — GMBH  
MÜNCHEN 2

Telefon: 527 011, 527 012 - Telex: 05-24306 - Telegram: FINEX München 2

INŽENJERING — TEHNIČKA KOOPERACIJA — ZASTUPSTVA — UVOZ — IZVOZ — MONTIRANJE I SERVISIRANJE STROJEVA I OPREME







**Valli & Colombo**  
**vodeća industrija za proizvodnju**  
**pribora za pokućstvo**  
**i uredjenje stanova**



20055 Renate (Mi) Italia - Tel. 0362/92121/2/3 - Telex 36201

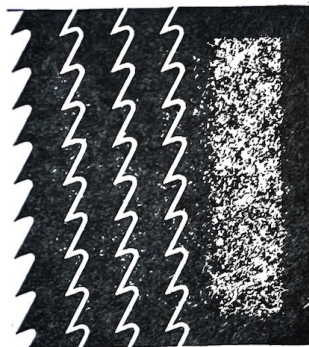
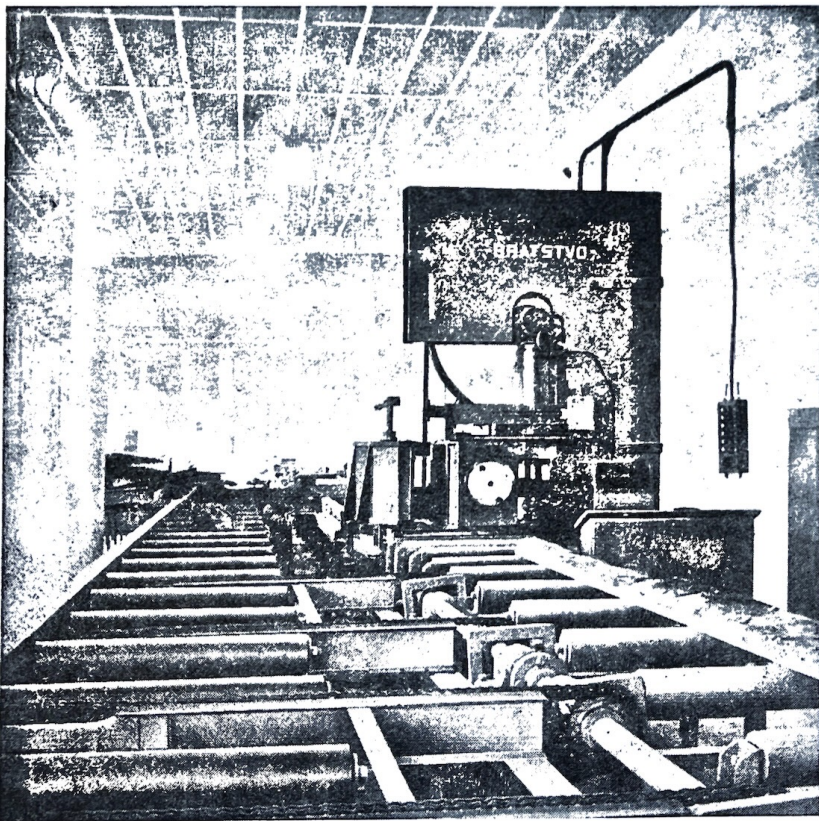
**PRVA JUGOSLAVENSKA TVORNICA STROJEVA ZA DRVO, SPECIJALIZIRANA ZA PILANSKU PROIZVODNJU, PREUZIMA INŽINJERING I OPREMANJE PILANA POTREBNOM OPREMOM**

Proizvodi pilanske strojeve i strojeve za uređenje lista pile, kao i strojeve za obradu drva:

Automatska tračna pila trupčara TA — 1600  
 Automatska tračna pila trupčara TA — 1400  
 Tračna pila trupčara PAT — 1100  
 Rastružna tračna pila RP — 1500  
 Univerzalna rastružna tračna pila PO — 1100  
 Pilanska tračna pila P — 9  
 — tangens vodilica TV — 4  
 — vodilica s navojnim vretenom V — 2  
 — uređaj za automatski pomak — jež J  
 — povratni transporter TT

Automatski jednolisni cirkular AC — 1  
 Klatna pila KP — 4  
 Povlačna pila PP  
 Precizna cirkularna pila PCP — 450  
 Tračna pila TP — 800  
 Blanjatica za drvo BP — 63  
 Ravnalica za drvo R — 50  
 Glodalica G — 25  
 Visokoturažna glodalica VG — 25  
 Lančana glodalica LG — 210  
 Horizontalna bušilica BS — 20  
 Zidna bušilica ZB — 3  
 Stroj za čepovanje C — 4

Univerzalna tračna brusilica UTB — 1  
 — ventilacioni uređaj  
 Automatska tračna brusilica ATB - S - 1  
 Automatska oštrilica pila OP  
 — uređaj za gater pile  
 — uređaj za široke tračne pile  
 — uređaj za uske tračne pile  
 Automatska oštrilica širokih tračnih pila OTP  
 Razmetačica pila RU  
 — uređaj za gater pile  
 — uređaj za široke tračne pile  
 Valjačica pila VP — 26  
 — pribor za valjanje i napinjanje pila  
 — stol za uređenje listova pila  
 — Brusilica kosina BK  
 — Aparat za lemljenje AL — 26  
 Automatska brusilica noževa ABN — 4  
 Prečni cirkular PC



TVORNICA STROJEVA

**BRATSTVO**



## Organizacija i projektiranje tehnološkog procesa u finalnoj drvnoindustrijskoj proizvodnji

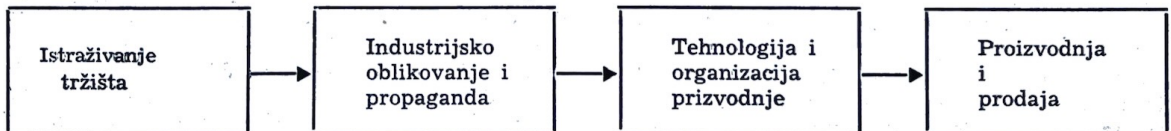
### U V O D

Već u samom procesu razvoja proizvodne ideje dolazi do razmatranja problematike tehnoloških parametara buduće proizvodnje. Ciljevi realizacije proizvodne ideje moraju prvenstveno biti jasni s tehnološkog aspekta, jer razvoj novog proizvoda usporedo aktivira razvoj tehnologije. S druge strane, nova tehnološka rješenja mogu neposredno utjecati na razvoj novog proizvoda.

Nakon analize asortimana i potpunog definiranja proizvodnog programa, počinju aktivnosti iz djelokruga tehnološke organizacije. Zadatak tehnološke organizacije je definiranje svih tehnoloških uvjeta, koji omogućuju proizvodnju uz racionalno korištenje osnovnih sredstava, materijala, energije i vremena.

Finalni proizvodi drvne industrije namijenjeni su pretežno za tržište široke potrošnje, te njihov plasman znatno ovisi o ukusu potrošača. Obzirom na zahtjeve tržišta i adekvatan dizajn proizvoda, koji rezultira iz tih zahtjeva, oblikovanje ne smije biti sputavano tehnološkim parametrima, već mora omogućiti daljnji razvoj i široke mogućnosti za proširenje asortimana na principu primjene standardizacije i tipizacije proizvoda i procesa obrade.

Profil proizvodnje specijaliziranog asortimana i optimalni kapacitet formiraju indirektno uvjeti na tržištu. Dimenzioniranje optimalnog kapaciteta je vrlo složen zadatak, koji bazira pretežno na realnim elementima analize plasmana.



Razrada tehnološke koncepcije, određivanje tehnoloških postupaka, izbor opreme, organizacija i raspored radnih mjesta i niz drugih akcija predstavljaju kompleksnu problematiku, koja se ne može uspješno riješiti parcijalnim zahvatima koji nisu suštinski vezani.

Organizacija i postavljanje tehnološkog procesa u finalnoj proizvodnji predstavlja aktivnost koja je, obzirom na vrstu proizvoda, vrstu opreme, tehnološke postupke, režime obrade i instalirani kapacitet, potpuno individualna. Direktno prenošenje cjelokupnih tehnoloških rješenja iz jednih proizvodnih uvjeta u druge potpuno je pogrešno i nedopustivo.

U svakodnevnoj praksi, gdje se susrećemo s vrlo složenom problematikom finalne proizvodnje, tehnološkoj organizaciji se ne posvećuje dovoljna pažnja. Od krupnijih razloga mogu se navesti slijedeći: pomanjkanje specijaliziranog kadrovskog potencijala u privrednim organizacijama, nedovoljno korištenje usluga projektnih organizacija, a posebno, negativan utjecaj mnogih komercijalnih ponuda isporučioča strojeva i opreme, koja je u većini slučajeva nenamjenska.

Nenaučno i nestručno postavljena tehnologija imade nesagledive financijske posljedice u smislu gubitaka uslijed preinvestiranja, neekonomične proizvodnje, te slabije kvalitete, koja utječe na smanjenje plasmana i rentabilitet.

Svrha ovog članka je upoznati zainteresirane stručnjake s osnovama projektiranja tehnološkog procesa u finalnoj proizvodnji. Obzirom na nedostatak literature za ovo područje i vrlo oskudan nastavni program na tehničkim školama i fakultetima, ova osnova za organizaciju i projektiranje tehnološkog procesa korisno će poslužiti mladim stručnjacima, kako bi se lakše uključili u ovu složenu problematiku kod rješavanja organizaciono-tehnoloških problema u praksi.

Iznesena okvirna problematika će se u slijedećim člancima detaljnije obraditi.

Mjesto tehnološke organizacije u shemi aktivnosti od istraživanja tržišta do proizvodnje i prodaje (vidi priloženu shemu).

### 1. OPĆENITO O TEHNOLOŠKOM PROCESU.

Cjelokupni proces prerade prirodne sirovine do gotovog finalnog proizvoda naziva se proizvodni proces. Proizvodni proces sadrži niz djelatnosti, kao: obrada dijelova, transport dijelova, kontrola kvalitete, snabdjevanje radnih mjesta energijom, alatima, napravama i sl.

Dio proizvodnog procesa koji je neposredno povezan s izmjenom oblika i fizikalnih svojstava predmeta rada, odnosno dijelova, naziva se tehnološki proces. To je proces u kojem se po određenom postupku mijenja oblik ili svojstvo materijala, kako bi se dobio konačan oblik i kvalitet gotovog proizvoda.

Tehnološki proces u užem smislu može se nazvati i proces izrade. Proces izrade od prve do posljednje operacije može se podijeliti na faze tehnološkog procesa, operacije, zahvate i pokrete. Fazom nazivamo dio tehnološkog procesa koji obuhvaća određen broj operacija, odnosno radnih mjesta na kojima predmet rada poprimi određen stupanj obrade, te se kao poluproizvod može uskladištiti, odnosno dalje preuđivati u slijedećoj tehnološkoj fazi, koja ima drugi karakter obrade. Npr. u finalnoj drvnoindustrijskoj proizvodnji najčešće se javljaju slijedeće faze obrade: sušenje građe, krojenje, gruba obrada, lijepljenje, fina strojna obrada, brušenje, predmontaža, površinska obrada, završna montaža i sl.

Radnom operacijom nazivamo dio tehnološkog procesa, ili faze tehnološkog procesa, gdje na jednom mjestu, ili više istovrsnih radnih mjesta s istim zadatkom, predmet rada poprimi određen stupanj obrade. Ukoliko uzmemo primjer analize tehnološke faze krojenja, možemo navesti da se ova faza kod izrade nekog poluproizvoda sastoji iz slijedećih operacija: prepiljivanje, raspiljivanje, piljenje krivina, precizno prikraćivanje.

Operacije u užem smislu mogu biti čisto tehnološke, kao što su navedene u ranijem primjeru, a mogu biti i pomoćne, tokom kojih se mijenja oblik premeta, a uvjetovane su tehnološkim operacijama. To su transportne operacije radi posluživanja predmetima rada, odabiranje po vrsti, kvaliteti i dimenzijama, označavanje obradaka, sortiranje, slaganje i sl.

Operacija se dalje dijeli na zahvate koji mogu biti tehnološki, pomoćni i kontrolni. Zahvat se dijeli na najmanje elemente tehnološkog procesa, a to su pokreti pri izvođenju rada.

## 2. TOK TEHNOLOŠKOG PROCESA

Slijed tehnoloških operacija u užem smislu i faza u širem smislu u procesu obrade predmeta rada nazivamo tokom tehnološkog procesa. Redoslijed operacija ovisan je o više proizvodnih faktora, kao npr. o vrsti proizvoda, vrsti materijala, raspoloživom strojnom parku, rasporedu radnih prostora i sl.

Obzirom na vrstu materijala koji se obrađuje, te obzirom na gotov proizvod, razlikujemo četiri oblika toka tehnološkog procesa to su:

- linijski ili tračni tok,
- razdjelni ili analitički tok,
- spojni ili sintetički tok,
- mješoviti ili kombinirani tok.

Kod linijskog toka tehnološkog procesa, predmet rada (obradak) se kreće od jednog do drugog radnog mjesta, na kojima se obavljaju operacije koje mu daju određen oblik i kvalitetu.

Razdjelni tok tehnološkog procesa javlja se kod dijeljenja početne sirovine. Npr. kod raspiljivanja oblovine na pilani, ili ljuštenja i rezanja furnira u tvornici furnira.

Razdjelni tok javlja se i u finalnim pogonima, kao npr. u pogonima drvene galanterije, gdje se početni krupni dijelovi obrađuju u sastavu, a zatim dijele na sitne dijelove.

Spojni tok tehnološkog procesa dolazi najčešće kod izrade manje složenih proizvoda, kod kojih se dovršeni dijelovi međusobno spajaju u obliku podsklopova, sklopova ili gotovih proizvoda. Ovaj tip tehnološkog procesa uglavnom dolazi u polufinalnoj i finalnoj proizvodnji. Kao primjer može se navesti proizvodnja prozora ili proizvoda stolica iz piljenih elemenata.

Mješoviti ili kombinirani tok tehnološkog procesa predstavlja kombinaciju ranije navedenih tipova. Mješoviti oblik karakterističan je u proizvodnji vrlo složenih proizvoda, koji se sastoje od više podsklopova i sklopova kao što je npr. stilski masivni namještaj, furnirani namještaj i sl.

Od navedenih tipova tokova tehnoloških procesa (mikro-tokova) razlikujemo glavni tok tehnološkog procesa (makro-tok), koji je prije svega ovisan o rasporedu radnih prostora, tehnoloških faza obrade ili cjelokupnog proizvodnog prostora. Glavni tokovi tehnološkog procesa dolaze u tri osnovna oblika, a to su I, U i S oblik.

Oblik glavnog tehnološkog procesa uvjetuju nam više faktora. To su npr. vrsta proizvoda, raspoloživi prostor, radni strojevi, transportna sredstva itd. Analizirajući finalnu proizvodnju, možemo kao primjer navesti da se proizvodnja jednostavnih proizvoda, manjeg kapaciteta, uklapa u oblik »I«, dok se tehnologija za složeniji proizvod, većeg kapaciteta, uklapa u oblik »U« ili »S«. Vrlo je čest slučaj da u praksi postoji kombinacija glavnih tehnoloških tokova, gdje se u tehnološkim linijama različitih prostornih oblika prerađuju i različite osnovne sirovine, ali za isti proizvod. Kao primjer kombinacije glavnih tehnoloških tokova navodi se shema jedne tvornice namještaja u kojoj se obrađuje masiv u linijama sa I i U oblikom, a strojna obrada ploča ide u S obliku. Nadalje, linija u lakirnici ima U oblik, a u montaži I oblik.

Usporedimo li tehnološke tokove između radnih mjesta s glavnim tokom između grupa radnih mjesta ili tehnoloških faza, oni se moraju podudarati, tj. moraju biti istosmjerni. U praksi je to vrlo teško postići, a naročito onda kada se radi o složenim proizvodima i o vrlo širokom asortimanu. Tada se javlja čitav labirint raznosmjernih tokova između radnih mjesta, a često puta i između tehnoloških faza. Ovaj problem rješava tehnološka organizacija primjerom standardizacije tehnoloških parametara i rješavanjem obrade predmeta rada u linijskim procesima.

## 3. PROJEKTIRANJE TEHNOLOŠKOG PROCESA

Projektiranje tehnološkog procesa treba se temeljiti na pozitivnom tehnološko-ekonomskom računu, ovisnom o konstrukciji proizvoda i tehnološkoj opremi.

Drugim riječima, organizacija proizvodnje mora, uz minimalne troškove, dati određen kvalitet i kvantitet.

Projektant-organizator tehnološkog procesa, tj. tehnolog, mora u tu svrhu biti stručno obrazovan i opskrbljen informacijama s dotičnog tehnološkog

područja, kako bi mogao dati odgovarajuće rješenje. Tehnolog mora poznavati slijedeće:

- principe tehnološkičnosti konstrukcije,
- tehnologiju obrade na pojedinim radnim mjestima,
- svojstva i tehnologiju primjene repromaterijala,
- tehnička svojstva i osobine tehnološke opreme,
- tehnike pojednostavljenja rada i mjerenja vremena,
- principe ekonomičnosti kod primjene raznih metoda i režima obrade,
- principe standardizacije.

Tehnologe u finalnoj obradi drva, prema njihovom stručnom usmjerenju i opsegu djelovanja, možemo podijeliti na tehnologe za *tehnologiju proizvoda* (opći profil tehnologa) i za *tehnologiju faze obrade* (specijalizirani profil tehnologa).

*Tehnologiju proizvoda* karakterizira monotipna proizvodnja, ili proizvodnja s uskim asortimanom sličnih proizvoda, kao i proizvodnja malog kapaciteta, na primjer u tvornici stolica, gdje su odvojene tehnološke linije tokarenih i savijenih stolica, nalazimo na tehnologa tokarenih stolica i tehnologa savijenih stolica.

*Tehnologija faze obrade* karakteristična je u proizvodnji sa širim asortimanom i većeg kapaciteta. Zbog obima zadatka koji se postavlja na tehnologa, potrebna je i njegova specijalizacija unutar faze obrade.

U industriji finalnih proizvoda susrećemo se npr. s tehnologom strojne obrade masiva i ploča, tehnologom lakirnice, montaže itd.

Prije projektiranja tehnološkog procesa i određivanja drugih preatećih elemenata, tehnolog mora izvršiti *pripremljene radove* koji su osnovica za daljnju razradu, a to su:

- Analiza tehničke dokumentacije, koja se odnosi na konstrukciju i traženu kvalitetu proizvoda. Ovdje se vrši analiza tehnološkičnosti konstrukcije i primjene materijala, kao i mogućnost racionalne izrade.
- Izrada tehničkih uvjeta za izradu poluproizvoda koji će se dobavljati iz kooperacije.
- Razrada sheme krojenja materijala obzirom na mogućnosti strojnog parka.
- Preliminarno određivanje grupe strojeva i strojeva na kojima će se vršiti obrada. Izvršiti analizu i izbor iz postojećeg strojnog parka, ako se radi o rekonstrukciji.
- Izbor alata, naprava i mjerila.
- Provjera tehnoloških postupaka i režima obrade.
- Analiza operativne dokumentacije s planom proizvodnje, planom radne snage i veličinom serija dijelova radi organizacije prostora za dodatna radna mjesta i međuskладиšta.

Nakon izvršenih privremenih radova, pristupa se definiranju — projektiranju *tehnološkog procesa* i ostalih elemenata, kako slijedi:

- Odrediti tehnološki proces izrade dijelova podsklopova, sklopova i proizvoda s redoslijedom izvršenja operacija. Prikaz se najčešće daje u obliku tehnoloških shema ili opisa, koji su osnov

za rukovođenje procesom izrade u suvremenoj proizvodnji.

- Odrediti radna mjesta na kojima će se pojedine operacije izvoditi.
- Odrediti kvalifikaciju izvršioca rada po operaciji, kao i broj izvršilaca po jednom radnom mjestu.
- Odrediti način rada i režime obrade, kao i posebne instrukcije prema potrebi.

Navedeni radovi tehnologa vezani su za definiranje tehnološkog procesa. Uz to tehnolog ima i niz drugih zadataka, kao: izrada tehničkih analiza za primjenu alternativne tehnološke opreme, usavršavanje postojećeg procesa, tipizacija procesa obrade, standardizacija alata i sl. U tom smislu radi na stalnoj racionalizaciji tehnologije.

Tehnolozi moraju raditi timski, u suradnji s drugim stručnjacima unutar i van poduzeća. Posebno se ističe suradnja s razvojnim i konstrukcionim odjelom.

Tehnolog u privrednoj organizaciji u okviru funkcije razvoja ima zadatak *razvoja nove tehnologije*, dok tehnolog u pripremi rada vrši *tehnološku razradu* za proizvode iz tekućeg proizvodnog programa u okvirima postojeće tehnologije.

Kod postavljanja novih tehnoloških rješenja (podizanje novog pogona ili rekonstrukcija postojećeg), razlikujemo definiranje *glavnih tehnoloških tokova*, obzirom da je nemoguće zadovoljiti uvijek asortimana proizvoda koji se nalazi u fazi stalnih izmjena (npr. namještaj), da svi mikro-tokovi, koji su rezultat detaljne razrade po proizvodu, potpuno slijede glavni tok.

Kod individualne tehnološke razrade (tehnolog pripreme) na bazi postojeće tehnologije razlikujemo definiranje mikro-tokova s detaljnom razradom za potrebe neposrednog rukovođenja tehnološkim procesom.

Tehnolog mora posvetiti posebnu pažnju stručnom usavršavanju i prikupljanju tehničkih informacija. Uz to vodi priručnu kartoteku strojeva, alata i naprava, a eventualno i normativa vremena, zatim arhivu kataloga s alatima, tehničkim uputstvima, kao i dnevnik izvršenih i planiranih radova.

Planiranje tehnološkog procesa može se provesti prema slijedećim faktorima:

Prema predmetu rada (materijalu):

- a) proces obrade masiva (listača ili četinjača),
- b) proces obrade ploča,
- c) proces obrade furnira itd.

Prema vrsti gotovog proizvoda:

- a) proces izrade prozora i vrata,
- b) proces izrade tokarenih ili drugih stolica,
- c) proces izrade furniranog ili masivnog namještaja itd.

Prema proizvodnom kapacitetu:

- a) proces individualne proizvodnje,
- b) proces maloserijske proizvodnje,
- c) proces velikoserijske ili masovne proizvodnje.

Prema proizvodnom građevinskom objektu:

- a) proces u jedinstvenom jednoetažnom prostoru ili u razdvojenim objektima,
- b) proces u jedinstvenom vešetažnom prostoru ili u razdvojenim objektima.

Prema rasporedu radnih mjesta:

- a) pojedinačni raspored radnih mjesta,
- b) grupni raspored radnih mjesta,
- c) linijski raspored radnih mjesta.

Prema načinu transporta koji povezuje radna mjesta:

- a) proces s nemehaniziranim načinom prenosa (ručni prenos),
- b) proces s mehaniziranim načinom prenosa (jednostavnija transportna sredstva),
- c) proces s poluautomatskim načinom transporta (pogonjena transportna sredstva),
- d) proces s automatskim načinom transporta (automatski programirana transportna sredstva).

Prema stupnju mehanizacije i automatizacije radnih strojeva:

- a) proces obrade ručnim alatima i jednostavnijim strojevima s ručnim posluživanjem (zanatske radionice),
- b) proces obrade na poluautomatskim strojevima s upravljanjem radnika (poluindustrijska proizvodnja),
- c) proces obrade na automatskim strojevima uz nadzor i kontrolu radnika (industrijska proizvodnja).

Iz navedenih faktora koji direktno utječu na projektiranje tehnološkog procesa, vidljivo je da je optimalno tehnološko rješenje uvjetovano nizom parametara, koji se tokom planiranja nove tehnologije ili definiranja procesa u postojećim uvjetima moraju uključiti i uvjetovati određeno rješenje.

Sredstva za proizvodnju moraju se uključiti u osnovne i pomoćne proizvodne procese u smislu organiziranih proizvodnih jedinica. Proizvodna struktura sastoji se od proizvodnih jedinica koje neposredno sudjeluju u samoj proizvodnji.

Tehnološkim i organizacijskim parametrima uvjetovana je prostorna raspodjela proizvodnog objekta, odnosno pogona proizvodnje na slijedeće proizvodne jedinice:

- *Osnovni pogon* je proizvodna jedinica u kojoj se neposredno prerađuje predmet rada u gotov proizvod.
- *Pomoćni pogon*. Njegova je namjena da poslužuje osnovne pogone i održava ih u ispravnom stanju. To su uglavnom odjeljenja-radionice za održavanje strojeva i opreme, izradu pomagala i sl.
- *Sporedni pogon* bavi se popratnom proizvodnjom, čiji proizvodi mogu i ne moraju pratiti osnovnu djelatnost. To je najčešće prerada otpadaka u galanteriji, građ. elemente i sl.

Svaki pogon dijeli se na *odjeljenja*. Odjeljenje je niža organizaciona jedinica, koja obuhvaća jedan dio ili više *proizvodnih faza*, a čine određenu tehnološku cjelinu. U okviru odjeljenja predmet prerade dobiva određen oblik, te dolazi kao poluproizvod ili gotov proizvod koji se uskladištuje ili dalje prerađuje u slijedećoj fazi ili odjeljenju.

Odjeljenja ili faze procesa sastoje se iz osnovnih organizacionih jedinica, a to su *radna mjesta* na kojima se obavljaju određene *radne operacije*. Slične definicije imali smo ranije kod definiranja osnovnih pojmova.

Proizvodni pogon neposredno je vezan s drugim funkcijama koje dopunjuju strukturu. To su npr. priprema proizvodnje, tehnološki laboratorij i sl.

#### 4. PRIKAZIVANJE TEHNOLOŠKOG PROCESA

Tehnološki proces se prikazuje *opisno* (analitički) i *slikovno* (grafički), a postoji i kombinirani opisno-grafički način prikazivanja.

- a) *Opisni prikaz tehnološkog procesa* dolazi u obliku slijedeće tehničke dokumentacije:
  - Opis toka tehnološkog procesa (npr. opis rasporeda ili plan rada) Izrađuje ga tehnolog u neposredne svrhe ili kao uputstvo ili objašnjenje.
  - Opis kretanja materijala (dispečerska lista). izrađuje ga tehnolog-operativac kod planiranja transporta ili analize tokova.
  - Analitički opis redosljeda događaja. Izrađuje referent studije rada za analize.
- b) *Grafički prikaz tehnološkog procesa* dolazi u obliku slijedećih shema, grafikona i tabelarnih prikaza:
  - *Hodogram* (graforad) kojemu je osnovna podloga tlocrtni raspored radnih mjesta. Hodogram se izrađuje po fazama obrade i prema radnim mjestima.
  - *Sheme toka tehnološkog procesa* po fazama obrade i operacijama. Sheme se mogu izrađivati prema sadržaju dijelova u konstrukciji, prema tehnologiji prerade, odnosno vrsti proizvoda, kao i prema stupnju složenosti konstruktivnih dijelova.
  - *Shema toka kretanja materijala* je grafički prikaz mjesta ulaza, međuskladištenja, kontrole i izlaza materijala, odnosno proizvoda.
  - *Tehnološko-terminalske karte, sheme i grafikoni*. Kombiniranim prikazima toka procesa, vremena i mjesta izvršenja rada, postoji čitav niz grafičkih prikaza na principu gantograma. Npr. vremenska shema montažnog sastava, tzv. shema lansiranja naloga, terminski planovi i sl.

#### 5. PROJEKTNII ELABORAT TEHNOLOŠKOG PROCESA

Osnovnim zakonom o izgradnji investicionih objekata nije definirana metodologija izrade pojedinih dijelova investicionih programa koji se odnose na tehnološki proces, već je to prepušteno

stručnim organizacijama kojima su poslovi izrade projekta povjereni.

Projektne organizacije koriste opće tehničke propise o sastavu i načinu obrade i opreme projektnih elaborata, dok za uža stručna područja koriste vlastite metode, obzirom na specifičnost pojedinih stručnih područja.

Rješavanje problematike podizanja novih proizvodnih pogona ili rekonstrukciju postojećih prati izrada tehničke dokumentacije. Stručni elaborati mogu se podijeliti prema sadržaju i redosljedu izrade na:

- 5.1. — Projektni zadatak
- 5.2. — Predprojekt (idejno rješenje)
- 5.3. — Idejni projekt
- 5.4. — Glavni projekt
- 5.5. — Elaborat o izvedenim radovima.

5.1. *Projektni zadatak* predstavlja zahtjev za izradu tehnološkog projekta na osnovu tehničkih i ekonomskih uvjeta, navedenih od strane investitora. U pravilu, projektni zadatak sastavlja investitor na osnovu realnih pokazatelja za podizanje novog pogona ili rekonstrukcije postojećeg. Projektnim zadatkom se utvrđuju osnovni elementi i podaci, potrebni za izradu projekta tehnološkog procesa ili cijelog investicionog programa.

Obzirom da projektni zadatak treba sadržavati niz elemenata za koje su potrebne prethodne analize i podloge, koje se u okviru poduzeća ne mogu izraditi, najčešće se projektni zadatak dopunjuje u suradnji sa stručnjacima iz navedenih područja izvan poduzeća, npr. projektna organizacija koja se bavi projektiranjem tehnologije.

Projektni zadatak sastoji se iz:

- *Tehničkog obrazloženja* u kojem se nalaze podaci o investitoru, sastav poduzeća, proizvodni program, tehničko-tehnološka orijentacija buduće proizvodnje, ekonomsko-tehnički pokazatelji, vlastito učešće osnovnih sredstava, sirovinna baza, kooperacija itd.
- *Podaci o lokaciji* u kojoj se daju grubi podaci o makrolokaciji, obzirom na tržište sirovine i prodajno tržište s prometnim vezama. Zatim dolaze precizni podaci o mikrolokaciji, tehnički podaci o građevinskom zemljištu i postojećim objektima, o priključcima na energetska mreža, vodovodnu i kanalizacionu, te razne suglasnosti i odobrenja, nacrti itd.
- *Podaci o radnoj snazi* potrebni su da se vidi struktura raspoložive radne snage i broj radnika s kojima se može računati kod planiranja radne snage i eventualnih troškova doškovanja, specijalizacije i sl.
- *Podaci za ekonomsku analizu* koji grubo prikazuju vrijednost buduće realizacije, način financiranja izgradnje i vlastito učešće, dinamiku ulaganja u pojedine faze izgradnje, dosadašnje obaveze, visinu osobnih dohodaka, stope doprinosa, odnos osobnih dohodaka i fondova, stope amortizacije itd.

5.2. *Predprojekt* je idejna studija o opravdanosti investiranja u podizanje nove ili rekonstrukciju postojeće tehnologije. Pretprojekcija ima cilj da idejno u grubim crtama riješi projektni zadatak. Drugim riječima, ovo je informacija i obrazloženje o potrebi izrade investicionog programa. Ovdje se daju osnovne grube tehnološke koncepcije, bez razrade detalja, nadalje procjena investicionih ulaganja, utvrđivanje tehničkih uvjeta, o kojima ovisi podizanje novog pogona, te mala analiza s očekivanim ekonomskim efektima. Ovakav orijentacioni projekt s idejnim rješenjima izrađuju stručnjaci s velikom praksom u projektiranju i poznavanju tehnološke problematike određenog područja.

Pretprojekcija daje odgovor dali ideja o podizanju novog pogona, ili njegovoj rekonstrukciji, ima ekonomsko opravdanje i da li se može pristupiti detaljnoj izradi i razradi oblika idejnog ili glavnog tehnološkog projekta, odnosno izradi investicionog programa.

U praksi izrada predprojekata nije uobičajena, jer za privredne organizacije ne postoji zakonska obaveza, s druge strane ovakav studiozan i temeljit pristup, koji prethodi projektu, povećava izdatke investitoru, stoga se nastoji ova faza preskočiti. S druge strane, mnogi izrađeni investicioni programi, bez prethodnog predprojekta, ostaju ne-realizirani, a u njih su uložena znatna sredstva, obzirom na obim i detaljnu razradu.

5.3. *Idejni projekt* detaljno definira tehnološki proces i funkcionalnost toga procesa, utvrđuje sve potrebne uvjete za obavljanje procesa proizvodnje.

Detaljno je izvršen izbor opreme i načinjen grupni raspored strojeva, skladišta i transportnih puteva i pomoćnih prostorija. Na bazi ove tehnološke osnove izrađeni su idejni projekti za sve građevinske objekte, te elektro, toplinske, zračne, vodovodne i protupožarne instalacije. Na osnovu svih idejnih projekata, utvrđuju se investicioni troškovi, na osnovu ranijih informacija ili prema prikupljenim ponudama za nabavu strojeva i opreme, kao i za izgradnju građevina i instalacija. Idejni projekat služi kao baza za izradu svih glavnih (izvedbenih) projekata, te se ujedno prikupljaju podnude za izradu glavnih projekata.

Idejni tehnološki projekat najčešće se izrađuje u sklopu *investicionog programa*. Investicioni program je stručni elaborat, u kojem se daje stručna analiza profila i uvjeta proizvodnje s pokazateljima plasmana gotovih proizvoda, tehnološko rješenje procesa proizvodnje na nivou idejnog ili glavnog projekta, proračun kapaciteta opreme i potrebe radne snage, vrsta i obim cjelokupne investicione izgradnje, dinamika realizacije, te opravdanje realizacije objekta kroz ekonomske efekte. Investicioni program je osnovni dokument kojim se dokazuje tehnička i ekonomska opravdanost investicija. Mora biti izveden kvalitetno, od ekipe najboljih stručnjaka, i ne smije sadržavati bilo kakvu mogućnost neobjektivnog i nerealnog prikazivanja bilo tehnološke, bilo ekonomske problematike.

Redoslijed aktivnosti kod izrade tehnološkog dijela ima logičan slijed, bez obzira koja se metodologija primjenjuje i koji obim detaljne izrade.

Analizom inozemnih i nekih domaćih projekata za izgradnju finalnih drvnoindustrijskih pogona može se iznijeti slijedeći zajednički slijed aktivnosti kod izrade tehnološkog projekta:

— *Uvodne napomene* o rješenju i organizaciji tehnološkog procesa. Obrazloženje uvjetovanih tehnoloških i drugih parametara.

— *Analiza asortimana* u okviru postojećeg ili novog proizvodnog programa u svrhu izdvajanja tzv. »idealnog asortimana«. Izdvajanje uvjetnog programa, odnosno izdvajanje tehnoloških i ekonomskih predstavnika proizvodnog programa:

- Za analizu i proračun se uzima cijeli program.
- Za razradu se uzimaju predstavnici grupa proizvoda po načelu tehnoloških, kvalitativnih i kvantitativnih kriterija.

— *Analiza potrebnih osnovnih i pomoćnih materijala.*

Vrste, količine i kvaliteta materijala, godišnje potrebe, mogućnost snabdjevanja, namjensko iskorištenje i sl.

— *Prikazivanje tehnološkog procesa* u obliku shema toka tehnološkog procesa s preliminarnim izborom strojeva prema tehnološkim potrebama, obzirom na konstrukcije proizvoda i zahtjeve za vrstom obrade.

— *Proračun kapaciteta strojeva i opreme, kao i sredstava unutaršnjeg transporta*, određivanje veličina serija i međuskладиšta. Definitivan izbor opreme na osnovu proračuna (na osnovu potrebe na obradi i raspoloživog kapaciteta stroja).

Proračun potrebnih ručnih radnih mjesta.

— *Organizacija radnih mjesta* i raspored radnih mjesta u pogonu (strojeva, opreme i ručnih radnih mjesta). Nacrti u mjerilu 1:200 ili 1:100 s eventualnom naznakom glavnih tehnoloških tokova, te naznakom energetske priključaka i drugih instalacija.

— *Određivanje potreba pomoćnih pogona*, radionica i popratnih objekata (prototipska, šablone, alatnica, oštrionica, služba održavanja i sl.), energetskih objekata (kotlovnica, trafostanica, kompresorska stanica), sanitarnih čvorova, garaža i sl.

— *Određivanje potrebe energije i dimenzioniranje izvora energije* (opće i tehnološke potrebe).

— *Određivanje organizacione strukture* (sheme) i raščlanjivanje funkcija na osnovu broja i potre-

bne kvalifikacione strukture radnika, profila proizvodnje i potrebe uvođenja određenih funkcija. Plan radne snage.

— *Određivanje pokazatelja produktivnosti rada* u novoprojektiranim uvjetima. Normativi vremena po jedinici proizvoda za potrebe pretkalkulacije ili ključa za raspodjelu troškova u ekonomskoj analizi.

Osnovni zadatak tehnološkog projekta je definiranje tehnološkog procesa, koji će po realizaciji omogućiti kvalitativno i kvantitativno postizanje projektirane proizvodnje.

Uz tehnološki dio, u investicionom programu dolazi opći dio, investicioni dio i ekonomski dio. Problematika ostalih dijelova elaborata usko je vezana za osnovni, tj. tehnološki dio, a o njima se ovdje ne će detaljno govoriti.

Kompleksnost rada na izradi investicionog programa može se ilustrativno prikazati shemom niza činilaca, koji određuju potrebe za investiciona ulaganja u pogone drvne industrije.

*Shematski prikaz faktora koji objektivno determiniraju investiciona ulaganja u podizanje novih ili rekonstrukciju postojećih pogona*

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>OPĆI<br/>FAK-<br/>TORI</b>   | } | — Prirodni priraštaj stanovništva i stopa rasta zaposlenosti                           |
|   |   | — Utjecaj međunarodne robne razmjene i položaj poduzeća u razmjeni                     |
|   |   | — Utjecaj države i društvene nadgradnje i položaj poduzeća obzirom na državnu politiku |
| <b>FAK-<br/>TORI<br/>KOJI<br/>ODRE-<br/>ĐUJU<br/>POTRE-<br/>BU ZA<br/>ULA-<br/>GAN-<br/>JEM</b> | } | — Opći privredni rast  |
|   |   | Privredni — Produktivnost privrede   |
|   |   | — Stabilnost privrede  |
|   |   | — Obim potražnje i konkurencija  |
|   |   | Tržni — Stabilnost kupoprodajnog tržišta   |
| <b>FAK-<br/>TORI<br/>KOJI<br/>ODRE-<br/>ĐUJU<br/>IZBOR<br/>OPRE-<br/>ME</b>                     | } | — Snabdjevenost sirovinama   |
|   |   | — Vrsta opreme   |
|   |   | Tehnološki — Nominalni kapacitet (instalirani)   |
| <b>FAK-<br/>TORI<br/>KOJI<br/>ODRE-<br/>ĐUJU<br/>IZBOR<br/>OPRE-<br/>ME</b>                     | } | — Uvjeti eksploatacije   |
|   |   | Tehnološki — Osnovne tehnološke karakteristike   |
|   |   | — Produktivnost opreme   |
|   |   | — Vijek trajanja (tehnički i ekonomski)  |
|   |   | Tehnički — Kvalitet opreme u eksploataciji i sigurnost                                 |
| <b>FAK-<br/>TORI<br/>KOJI<br/>ODRE-<br/>ĐUJU<br/>IZBOR<br/>OPRE-<br/>ME</b>                     | } | — Zastoji zbog tehničkih kvarova   |
|   |   | — Konstanta škarta   |
|   |   | — Cijena opreme  |
| <b>FAK-<br/>TORI<br/>KOJI<br/>ODRE-<br/>ĐUJU<br/>IZBOR<br/>OPRE-<br/>ME</b>                     | } | — Uvjeti nabave opreme   |
|   |   | Ekonomski — Cijena održavanja opreme   |



5.4. *Glavni ili izvedbeni projekt* je detaljno razrađen i nadopunjen idejni projekt, namijenjen neposredno za realizaciju. Glavni tehnološki projekt može biti izrađen direktno na osnovu projektnog zadatka ili predprojekta, obzirom da za potrebe investicionog programa investitor nije obavezan izraditi idejni projekt.

Za manje tehnološke jedinice, jednostavnije strukture obzirom na opremu, često se na osnovu projektnog zadatka direktno izrađuje glavni tehnološki projekt, na osnovu kojeg investitor može odmah pristupiti realizaciji. Nacrta u mjerilu 1:100 i 1:50 kotirani.

Uz glavni tehnološki projekt, potrebno je izraditi i ostale izvedbene projekte za građevinske objekte, za elektroinstalacije, pneumatske, toplinske, vodovodne i druge instalacije. Za izradu cjelokupne izvedbene dokumentacije potrebno je angažirati ekipu stručnjaka za sva područja. To obično čini *glavni projektant tehnologije*, koji usklađuje rad na projektima prema tehnološkoj osnovi, čime nastoji da se što više svi objekti i instalacije podrede osnovnoj namjeni.

Glavni tehnološki projekt sadrži definitivan izbor strojeva i opreme, sa svim tehničkim uvjetima nabave i montaže na osnovu prikupljenih ponuda. Glavnim projektom definitivno je zaključena visina investicionih troškova.

5.5. *Elaborat o izvedenim radovima* utvrđuje kako su montažni radovi stvarno izvedeni i kakva je oprema stvarno montirana.

Ovo utvrđivanje vrši se tokom izvedbe radova, kako bi se otklonili izvjesni nedostaci, ili po završetku radova. Ovaj elaborat služi kao dokument o pridržavanju izvedbe prema izvedbenom projektu, zatim za konačni obračun radova, te kao podloga za redovno održavanje ili rekonstrukciju.

Kod podizanja građevinskog objekta vodi se tzv. *građevinski dnevnik i građevinska knjiga*.

## 6. EKONOMSKI KRITERIJI ZA SELEKCIJU INVESTICIONIH PROGRAMA

Svaki stručni tim koji se bavi izradom investicionih programa mora tehnološki dio racionalno definirati i sagledati sve ekonomske posljedice, koje bi mogle proizaći po izradi programa, a posebno po njegovoj realizaciji u praksi. Prilikom traženja kredita kod bankovnih i drugih organa, investicioni program prolazi kroz strogu selekciju. U okviru te selekcije, stručnjaci koji preispituju opravdanost i ispravnost programa služe se naučnim ekonomskim metodama.

Izbor između dva ili više investicionih projekata vrši se na osnovu strukture odgovarajućih serija izdataka i primanja. Izdaci se mogu vrlo lako predvidjeti, ali primanja koja su zavisna od razvoja tržišta, konkurencije i ekonomske situacije mogu se teško predvidjeti. Najčešće se na osnovu ranijih podataka donose predviđanja za neposrednu budućnost i uspjeh projekta.

*Metoda aktuelizacije* primjenjuje se kao prvi kriterij za selekciju investicionih programa. Po ovoj metodi dolazi se do pokazatelja o izdašnosti investiranja. Veća izdašnost daje određenom pro-

jektu prioritet. Za ovu metodu je vezana i tzv. *stopa aktuelizacije* kojom se može izraziti minimalni učin koji investitor želi ostvariti investicionim projektom.

*Metoda anuiteta* bazirana je na kriteriju da je razlika primanja i trošenja (tzv. kvazi renta) veća od anuiteta (podjednako god. raste). Ukoliko se vrši izbor između više investicionih programa, prednost ima onaj u kome je razlika između kvazirente i anuiteta maksimalna. Ova se metoda, uz različite modifikacije, primjenjuje u praksi.

*Metoda interne stope učinka* (randmana) je modificirana metoda aktuelizacije. Investicija je prihvatljiva ukoliko je interna stopa ( $r$ ) veća od stope aktuelizacije ( $i$ ). Interna stopa učinka izračuna se primjenom stope aktuelizacije na kvazi rentu. Prednost između više investicionih programa ima onaj gdje je ( $r-i$ ) maksimalna.

Uz navedene kriterije, još dolaze i neki drugi kao: kriterij vremena vraćanja investicija.

Navedene tri metode su osnovne za selekciju programa, one su ujedno ekvivalentne, što znači da njihova primjena daje iste rezultate.

## Z A K L J U Č A K :

Prodiranje tehničkih unapređenja u proizvodni proces, s uvođenjem većeg učešća mehanizacije i automatizacije tehnološkog procesa, dovodi do potrebe za velikim brojem aktivnosti u području razvoja proizvoda, tehnologije i organizacije proizvodnje, kao i drugih djelatnosti uslužnog karaktera.

Posljedica sve intenzivnijeg tehničko-tehnološkog progressa uvjetuje i brzi razvoj organizacije i ostalih pratećih struktura. Na naučnu organizaciju rada u cjelini postavljaju se sve složeniji zadaci. Posebno se ističe uloga tehnološke organizacije od koje najviše zavisi uspjeh proizvodnje.

Iz iznesene materije o organizaciji tehnološkog procesa mogu se donijeti neki zaključci, koji nam govore, na kojim principima se prilazi organiziranju tehnološkog procesa i u kojim uvjetima a da bi on potpuno ispunio naša očekivanja u realizaciji:

- Glavna osnova za organizaciju i projektiranje tehnološkog procesa je potpuno definiranje proizvodnog programa za koji se očekuje pozitivan plasman.
- Osigurani povoljni uvjeti za nabavu osnovnih i pomoćnih materijala koje uvjetuje asortiman proizvoda i tehnologija.
- Osigurani uvjeti pozitivne lokacije, energetske priključaka i drugih tehničko-građevinskih uvjeta.
- Pravilno tehnološko rješenje i izbor osnovnih sredstava, kao i mogućnost financiranja izgradnje i nabave opreme prema projektnoj dokumentaciji.
- Specijalizirani stručni kadar za projektiranje i realizaciju tehnološkog projekta s proizvodnjom predviđene kvalitete i kvantitete.
- Centar za prikupljanje tehničkih informacija o tehnologiji i organizaciji u finalnoj proizvodnji.

Rad na organizaciji tehnološkog procesa mora biti kontinuiran, uz stalna prilagođavanja tehnološkim inovacijama. Projekt za finalnu obradu drva u današnjim uvjetima razvoja tehnologije za kratko vrijeme tehničko-tehnološki zastarjeva, te se moraju izvršiti izmjene i poboljšanja.

Tehnološka organizacija proizvodnje, koja uvjetuje najviši stupanj produktivnosti i ekonomičnosti, zahtijeva angažiranje stručnjaka za tehnologiju, organizaciju i ekonomiku, kroz zajednički timski rad, a rezultati njihovih akcija pokazat će se u praksi kao najbolji.

#### L I T E R A T U R A :

0. C. Blankenstein: Holtztechnologisches Taschenbuch, München, 1956.
1. L. P. Alford—J. R. Bangs: Production Handbook — New York, 1957.
2. Z. Ettinger: Tehnička priprema rada — skripta, Nova Gradiška, 1960.
- 2a. A. N. Pesocki: Projektovanje derevoobrativajušćih predprijeti, Moskva, 1960.
3. L. Vujić: Projektovanje preduzeća za preradu drveta, Građevinska knjiga, Beograd, 1962.
4. A. Vila: Priprema rada u industrijskoj proizvodnji, »Informator« — Zagreb, 1963.
5. P. Vojnović: Industrijska postrojenja, Zovod za izdavanje udžbenika SRS, Beograd, 1964.
6. D. Nikonenko: Planiranje i priprema rada u poduzeću, »Informator« — Zagreb, 1964.
7. A. A. Gožev: Organizacija i planiranje Lesozagotoviteljnoga proizvodstva, »Lesnaja promišlenost«, Moskva 1964.
8. L. Murko: Organizacija lesno-industrijske proizvodnje, skripta — Ljubljana, 1966.
9. S. Kukulčić—Ž. Kostić: Organizacija proizvodnje I, »Informator« — Zagreb, 1968.
10. G. D. Vlasov: Tehnologija derevoobrativajušćih proizvodstva, Moskva — 1966.
11. R. Klaus—W. Siebert: »Möbelbau«, VEB Fachbuchverlag — Leipzig, 1968.
12. B. Bonnichen—SV. E. Jensen: Organisation og Driftsteknik I i II, Teknisk Skoleforenings Forlag, Odense — 1970.
13. R. Benić: Organizacija rada u drvnoj industriji, Zagreb, 1971.
14. Šurlan—Radojković: Osnovni zakon o izgradnji investicionih objekata — Tehnika Beograd — 1971.
15. M. Figurić: Prikazivanje toka rada — seminarski rad, Institut za drvo — Zagreb, 1972.
16. K. M. Popov: Konveieri v derevoobratotke, »Lesnaja promišlenost« — Moskva, 1972.
17. S. Tkalec: Analiza asortimana proizvoda u industriji namještaja, »Drvna industrija« 5-6, Zagreb — 1972.
18. D. Starčević: Proračun investicija, teorija i praksa, »Privredni pregled« — Beograd, 1973.
19. Tehnološki elaborati i investicioni programi projektnih organizacija: Rolf R. Rothstein i Gerhard Schuler iz SR Njemačke, Zuckermann iz Austrije, Caselli i Bacci iz Italije, Institut za drvo — Zagreb, Biro za lesno industriju — Ljubljana, Centar za drvenu industriju — Slav. Brod, Šumaprojekt — Sarajevo, Šumarski fakultet — Beograd.

**S. T k a l e c :**

#### **ORGANIZING AND PROJECTING OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE FINAL WOODWORKING INDUSTRY**

##### **S u m m a r y**

All technological processes in the final Woodworking industry must be carefully planned, studied and interpreted before starting. Preliminary investigation of market, of raw material, of modern model, of location, transport circumstances, water and energy supply and so on is the preplanning phase.

In the economic study all production costs, investment for buildings, equipment and auxiliaries must be counted out. Capital sources and the financing study are most important.

Modern technology supplied with modern machines and transport should be chosen with regard on capacity, accuracy and reliability.

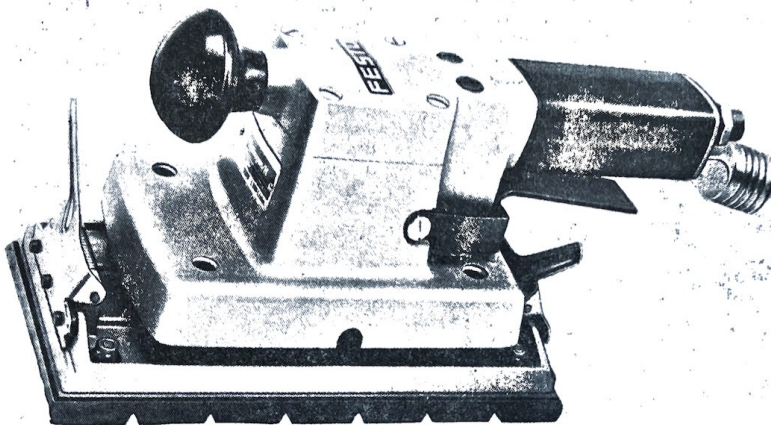
All this require time for study on the whole and on the detail to be sure that the planned organization would reach in runup the expected quality and quantity of products.

## Rad bez brusne prašine

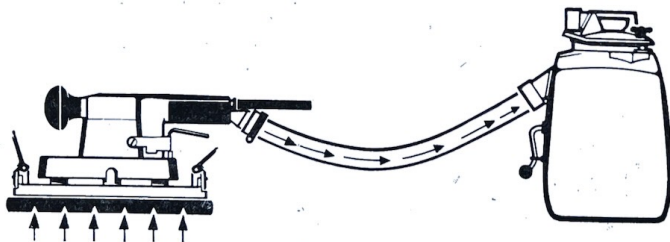
U lakirnicama gdje se bruse i finiše lakirane površine pokušava, naročito pri radu s ručnim klizalicama i brusilicama, veliku smetnju čini brusna prašina. Ovakvo onečišćavanje zraka u radioničkim prostorijama ne samo da je velika smetnja, već je i velika opasnost za radnike. Brusna prašina uzrokuje, naime, bolne nadražaje sluzokože, očiju i nosa a na kraju radnici obole od silikoze. Sve ovo uzrokuje tada izostajanje radnika s posla zbog čestih oboljenja, što se odražava negativno i na uspjeh poduzeća.

Princip je da ručni stroj (ručna klizalica, ručna vibraciona brusilica ili ručna tračna brusilica), pomoću usisnog fleksibilnog crijeva, bude spojena s usisavačem prašine. Pri radu na ravnim ploham 95 % — 100 %, a na zakrivljenim ploham do 85 % brusne prašine bit će odsisano i ne će onečišćavati okolni zrak i prostor.

Industrijski usisivač prašine može biti stacioniran ili pokretan, s kapacitetom usisavanja od 180 m<sup>3</sup>/h i 1970 mm H<sub>2</sub>O (vodenog stupca), prema potrebi može odsisati brusnu



Slika 1. — FESTO — Klizalica na komprimirani zrak RTL-T



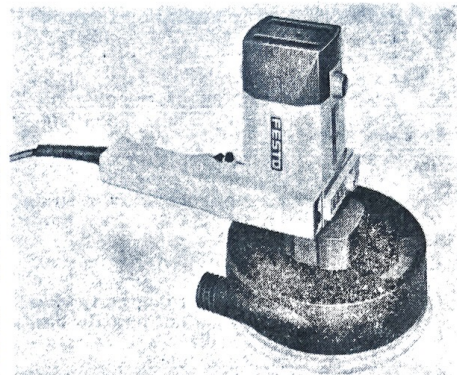
Slika 2. — FESTO — Klizalica RTL-T s usisavačem za brusnu površinu

Dok se kod stacioniranih brusnih strojeva već odavno primjenjuje odsisavanje brusne prašine, kod ručnih pokretnih klizalica i brusilica to nije bio slučaj. Međutim, upravo ručno brušenje i finišenje ravnih i zakrivljenih površina u proizvodnji pokušava je često, a s time prouzročena brusna prašina neugodna je i opasna. Da bi se ovo predusrelo, uvedeno je odsisavanje brusne prašine kod rada s ručnim strojevima.

prašinu i s 2 ručne brusilice. Pogon usisivača vrši univerzalni motor s 700 W. Ovim usisavačem mogu se prije početka rada otpašiti i same radne prostorije.

Firma FESTO iz Esslingena razvila je na bazi naprijed izloženog ručne brusilice s usisavanjem brusne prašine pri radu, i to:

FESTO — klizalicu na komprimirani zrak RTL-T (vidi sl. 1 i 2)



Slika 3. — FESTO kružna brusilica KTU-TS 2

FESTO kružnu brusilicu KTU — TS 2 (vidi sl. 3), kao i elektrovibracione brusilice i tračne brusilice.

Klizalica na komprimirani zrak RTL-T (Presslufttrutscher) — slika 1 i 2) sa usisavačem prašine SG-1 gotovo 100 % usiše brusnu prašinu bilo da se brusi temelj, premaz ili lak. Ovaj je stroj zbog svoje velike brusne ploče (110 × 210 mm) podesan i cijenjen za brušenje velikih ploha. Utrošak komprimiranog zraka iznosi 290 l/min kod radnog pritiska od 5 atp. Brzina pogona od 5600 o/min odgovara 112.000 radnih hodova u minuti. Ova je klizalica laka (2,2 kg) i ručno vrlo podesna. Sumovi izlazećeg zraka reducirani su za 50 %, a da učinak stroja nije smanjen.

Visokoturažne klizalice (elektrovibracione brusilice) RTR-S2 i RTT-S2 imaju univerzalni motor od 500 Watta pa se uz broj okretaja u minuti od 6500 postiže 13.000 radnih hodova u minuti. Hod brušenja iznosi 5 mm. Otsisivanje s usisavačem SG-1 gotovo je 100 %-tno. Težina stroja je 3,8 kg, dobro je izbalansiran i lako se s njim radi.

Kružna brusilica KTU — TS2 (slika 3) s usisavačem SG I vrlo dobro brušenjem odstranjuje i stare premaze. Otsisavanje i ovdje može biti i 100 %-tno.

### Literatura:

- F. Fink: Schleifstaub passé — Absaugen des Schleifstaubes von Handschleifern hält Luft staubfrei — MM Industriejournal — Vogel — Verlag — 78. Jahrg. Heft 44 — 1972.

## Automatska profilna glodalica

U industriji bilo kojih proizvoda dva su kriterija značajna: učinak, tj. količina proizvodnje, i drugo kvaliteta gotovih proizvoda. Oba su ova faktora gotovo jednako vrijedna. Loša kvaliteta dovodi do reklamacija, popravaka, ponovne dorade, a negativno utječe i na reno-  
mê poduzeća.

Zastoji u završnoj proizvodnji, nedovoljni kapacitet isporuke, a time i zavlacenje rokova izvršenja, sprečavaju normalan i zdrav razvoj pogona.

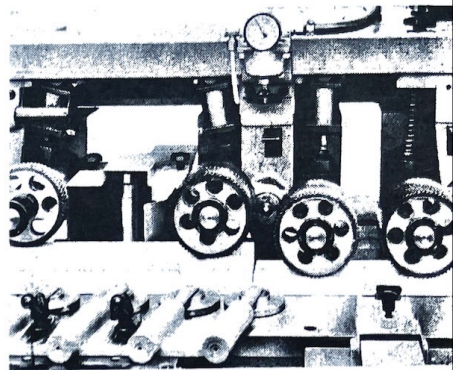
Ovi opći zaključci važe u svim područjima pa tako i u doradi drva. Razvoj u sektoru strojogradnje bio je baš u zadnjih godina izrazito brz. Nove metode proizvodnje zamijenile su »klasični« način proizvodnje. Tradicionalne strojeve za obradu drva možemo danas još samo naći po zanatlijskim radionicama.

Industrijski pogoni i radionice koji se bave četverostranom obradom punog drva (masiva) iskorišćuju sve više prednosti strojeva za

profiliranje (Kehlmachine), koje u jednom prolazu drva kroz stroj izvrše po šest i više pojedinačnih radnih operacija konvencionalnih načina proizvodnje.

Ne samo da se u pozitivnom smislu odražavaju uštede u radnim hodovima, već su tu i uštede u neproduktivnim praznim hodovima između pojedinačno izrađenih operacija. Stroj za profiliranje, dakle, sam sobom donosi i bitno povećanje proizvodnje.

Samo ovo bio bi već jedan pozitivan argument za uvođenje stroja za profiliranje, odnosno **automatske profilne glodalice**, u radionice i pogone za obradu drva. Tvornica strojeva **Michael Weinig KG** iz Tauberbischofsheim-a (Sav, Rep. Njemačka), kao jedna specijalizirana tvornica strojeva za profiliranje, ima širok program automatskih profilnih glodalica od izrade čačkalica do prozorskih profila, od drvnih čepića do elemenata za pokućstvo, zapravo sve što spada u pod-



Prolaz obradaka raznih debljina kroz automatsku profilnu glodalicu »Unimat«.

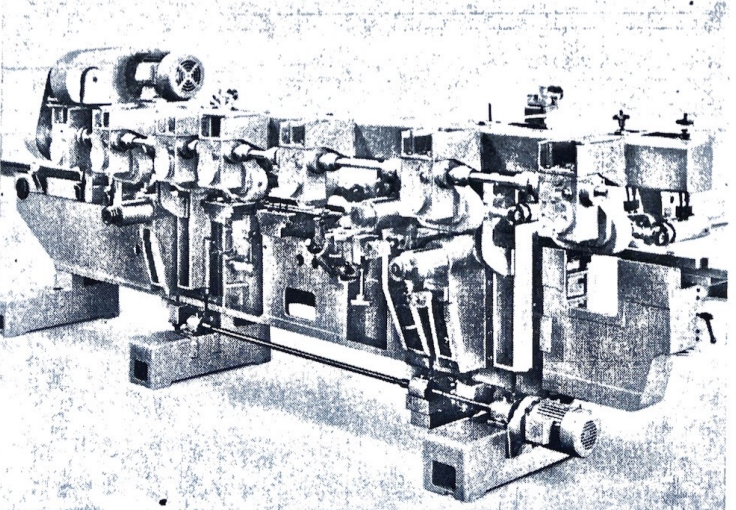
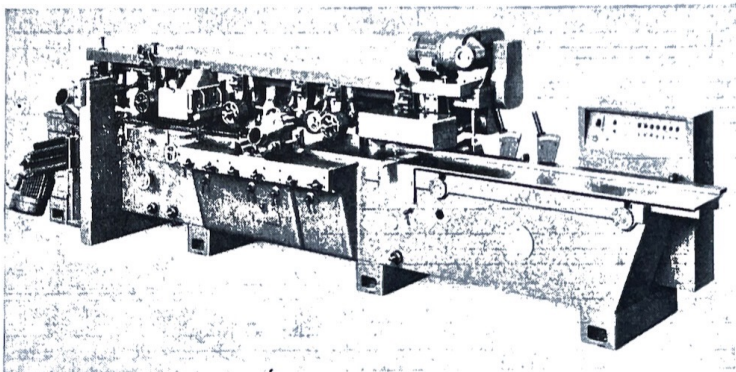
ručje četverostrane obrade masiva. U zadnje vrijeme strojevi **Unimat** sve se više uvode i u pilane i sve pogone, gdje se vrši blanjanje, pa i u tvornice montažnih kuća.

Cijela skala Unimat-profilirke osniva se na tehničkoj koncepciji jedinstvenog stroja. Razlike su samo u veličini stroja, radnoj širini (od 120—250 mm) i u broju i poredaju alata. Omogućena je varijacija u strojevima, pa se svakom pogonu može u modelu i radu izaći usret, tako da zadovolji »svoje« osobitosti u radnim zahtjevima. U radu su automatske profilne glodalice s 2 vretena, kao i modeli s 15 vretena i dužinom stroja od 11 m.

Unimat se može dodatnim uređajima i proširenjem izgraditi za naročite specijalne zadatke, kao i u posebnim izvedbama i za individualna rješenja. Unimat stvarno postaje »po mjeri« izrađeni stroj za pogon, pa se tako automatska profilna glodalica može doista optimalno iskoristiti.

Postoje npr. motori različite snage i brzine pomaka, već prema uzorku obrade. Vodičica motora korisno služi u proizvodnji pokućstva. Ova spriječava bježanje neprepiljenih kratkih dijelova s graničnika i osigurava točnu obradu iskrivljenog drva. Tu je i sistem pomaka bez lanca, koji garantira rad bez smetnji u trajnom pogonu pri najvećem pomaku (60 m/min i više).

Pneumatske opruge valjaka za pomicanje spriječavaju smetnje pomaka ravnomjernim pritiskom i kod drva različite debljine. Postoji i Jo-  
inter-uređaj, pomoću kojega se blanjalo za vrijeme kretanja dovodi na isti promjer letećeg kruga, te se tako osigurava jednaka kvaliteta blanjanja pri povećanoj brzini pomaka. Mogu se postaviti i magazini za popunjenje radi bržeg snabdjevanja automatske profilne glodalice sirovinskim materijalom. Ukratko: postoje brojne mogućnosti da se automatska profilna glodalica tako iskoristi, da može svladati svaki zadatak višestruke obrade masivnog drva.



»Unimat« automatska profilna glodalica (Kenig) — pogled s prijeda, gornja slika, i pogled straga, donja slika

## INFORMATIVNI BILTEN

OVAJ PRILOG ZA ČITAOCE „DRVNE INDUSTRIJE“  
I ZA SVOJE POSLOVNE PARTNERE PRIPREMA  
SLUŽBA ZA PRAĆENJE TRŽIŠTA „EXPORTDRVA“

### Samoupravni

### sporazum

u

### Exportdrvu

Krajem prošle godine privedeni su kraju organizacioni i ostali poslovi i postupci vezani uz definiranje organizacione strukture i oblike poslovne djelatnosti Exportdrva, a u smislu poznatih ustavnih amandmana i, na osnovu ovih, donesenih propisa.

Dana 22. XII, 1973. potpisan je Samoupravni sporazum na temelju kojeg se već ranije konstituirane organizacije udruženog rada, i to: Vanjska trgovina — Zagreb, Tuzemna trgovina — Zagreb, »Solidarnost« — Rijeka, »Beograd« — Beograd i Lučko — skladišni transport i špedicija — Rijeka, udružuju u jedinstveno poduzeće, koje otada posluje pod nazivom: EXPORTDRVO, PODUZEĆE ZA VANJSKU I UNUTRAŠNJU TRGOVINU DRVA I DRVNIH PROIZVODA, TE LUČKO-SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDIČIJU, sa sjedištem u Zagrebu.

Potpisani sporazum, nakon definiranja ciljeva i zajedničkih interesa udruživanja, te zajedničkih poslova, usklađivanja poslovanja i prava zastupanja, detaljno utvrđuje: pravni položaj poduzeća i pojedinih osnovnih organizacija udruženog rada, zatim definira poslovnu djelatnost, te planiranje i programiranje razvoja, udruživanje sredstava, poslovnu suradnju, zajedničko i međusobno poslovanje, zajedničke službe i organe. Na kraju Sporazum donosi odredbe o međusobnim odnosima radnika, rješavanju sporova, o samom sporazumu i o donošenju Statuta poduzeća.

Osnovna intencija sporazuma jest udruživanje odgovarajućih djelatnosti Exportdrva u sferi unutrašnje i vanjske trgovine i stvaranje preduvjeta za sklapanje odgovarajućih samoupravnih sporazuma između Exportdrva i organizacija udruženog rada s područja proizvodnje drva i drvnih proizvoda.

NA SLICI DESNO:  
Čin potpisivanja samoupravnog sporazuma u Exportdrvu.



## Klasifikacije drvene građe kompjutorom put k racionalizaciji i modernizaciji trgovine drvnim proizvodima

Pri klasiranju drvene građe u trgovini i kod njezine upotrebe mnogo se do sada griješilo. Zbog heterogene strukture i grešaka u drvu, kao što su grane, pri klasiranju uvijek se drvo niže ocjenjivalo po tehničkim osobinama, i uvijek se pri inženjerskim radovima uzimao i tražio veći koeficijent sigurnosti na štetu drvene građe.

Kod vizuelne klasifikacije građe, pažnja klasifikatora uglavnom je usmjerena na grane. Nauka je, međutim, ukazala da se grane po važnosti u određenim tipovima građe nalaze tek na trećem mjestu, kada treba odlučiti o čvrstoći same građe, odnosno pojedinog komada građe. Najvažniji činilac obično je težina drvene građe, zatim nagnutost grana, te sadržaj vlage (SERRY). Sve se ovo vizuelno ne može zapaziti, pa je stoga razumljiva niska ocjena drva kao tehničke građe.

Drvo je konstruktivni materijal, pa je poznavanje mehaničkih svojstava, u prvom redu čvrstoće i krutosti svakog komada građe, neophodno ako se želi to pravilo koristiti.

Do nedavno ispitivanja građe vršena su samo lomljenjem, tj. samo destrukcijom komada drva koji se podvrgavao testu. Posljedica toga je da se drvena građa posebno ne ispituje, a da bi se vrijednosti čvrstoća u praksi svele na sigurni minimum, drvo se u konstrukcijama ne koristi po svojoj stvarnoj vrijednosti.

U god. 1959. u Australiji, SAD i Velikoj Britaniji naučno je dokumentirana visoka koleracija između krutosti i čvrstoće u epruvetama od čistog (bez grana) drva, koja se održala i onda kada se radilo o čistoj komercijalnoj građi, s granama u drvu. Došlo se tako do načina, kako da se drvena građa tehnički ispita bez destrukcije, tj. lakšim nedestruktivnim opterećenjem.

Razvijeni su strojevi koji elektronskim putem ispituju defleksiju pri opterećivanju pojedinog komada drvene građe i izračunavaju modul elastičnosti na savijanje. Posebno je takav stroj opisan u D. I. br. 3-4/1973 (KIRILOV). Firma Masuring and Process Control, koja prodaje ovakve kompjutore, pripada društvu Phoenix Timber Company, i već ima 4 1/2 godišnje iskustvo u ovakvom klasiranju drvene građe.

Prolazom pojedinih partija građe preko opisanog stroja, odnosno, izbacivanjem nekoliko slabijih komada građe selekcijom, postignut je u V. Britaniji porast cijene od Lstg 9 po m<sup>3</sup> (oko 20%). Ovo ukazuje da i potrošači radije uzimaju garantiranu testiranu građu i plaćaju je 20% skuplje, jer su sigurni da građa odgovara traženoj klasi s obzirom na opterećenja.

Nažalost današnji standardi još nisu ni za građevno drvo rađeni na bazi testiranih čvrstoća, već je npr. u Britanskom standardu za vizuelno klasirano drvo maksimalno dopustivo naprezanje pri savijanju 5,1 N/mm<sup>2</sup>, dok je prosječni modul loma nedavno testirane skandinavske građe iznosio 45 N/mm<sup>2</sup> (SERRY). To znači da je 50% te građe bilo 9 puta jače od zahtjevanog maksimalnog naprezanja.

Mr. Serry, koji je predsjednik British Standards Timber Committee i vođa Britanske delegacije za

International Standards Organization (Međunarodna organizacija za standarde), zbog važnosti građevnog drva, izražava nadu da će uskoro u najmanju ruku doći do jednog evropskog standarda za građevno drvo, ako i ne odmah do zajedničkog svjetskog standarda.

Klasiranje građe u razrede po čvrstoći može uvelike unaprijediti i olakšati klasiranje, postići bolje cijene i unijeti sigurnost u trgovini drvnom građom.

\* \* \*

(Ovaj članak inspiriran je mislima Victor Serry-a: »Upgrading Southern European Timber by Computer« — Measuring and Process Control Limited. Phoenix House-Rainham — Essex).

F. Š.

### INFORMACIJE SEKTORA ZA UVOZ EXPORTDRVA

## Snabdjevanje lakovima otežano naftnom krizom

U očima potrošača, površinska obrada izrađevina od drva, a prije svega namještaja, najočitija je vanjska oznaka kakvoće. Radi toga redovno snabdjevanje lakovima i pripadajućim materijalima ujednačene kakvoće jedan je od temelja na kojima počiva proizvodnja namještaja i srodnih proizvoda drvene industrije. Udio materijala za lakiranje u cijeni koštanja iznosi samo nekoliko postotaka, tako da se umjerene oscilacije cijena toga materijala ne odražavaju odmah na cijenama proizvoda.

U zadnje vrijeme cijene materijala za lakiranje podliježu takovim skokovima, da o njima — a još više o izgledima za redovno snabdjevanje ujednačenim materijalima — valja povesti ozbiljno računa.

Cijene sirovina za izradu materijala za lakiranje počele su vrtoglavo skakati još prije nego se pojavila najnovija kriza nafte i restrikcija njenih isporuka od strane bliskoistočnih proizvođača, koji su glavni snabdjevači evropske bazične kemijske industrije.

Cijene sirove nafte, tog najvažnijeg ishodišnog materijala za dobivanje sirovina za proizvodnju lakova, porasla je po toni od \$ 25 na \$ 100, a pri tome se ne zna dali će se i na kojoj razini cijene stabilizirati. Posljednja činjenica je razlog da monopoli nafte drže skladišta puna, i nerado prodaju sirovu naftu.

Koliko se to odražava na proizvodnju lakova, može se prosuditi ako se pogleda koji se sve sekundarni proizvodi dobivaju iz bazičnih proizvoda nafte i što se opet iz tih proizvoda dobiva.

Otapala, kao etilacetat, butilacetat, stiroil i druga, dobivaju se iz etilena.

Mnogi omekšivači i umjetne smole, izopropilalkohol, aceton, izobutilketon i dr. dobivaju se iz propilena.

Benzol, toluol, ksilol, kao sirovine za fabrikaciju poliesteru i raznih umjetnih smola također su proizvodi primarne petrokemije.

Vidimo, dakle, da gotovo sve sirovine za lakove dobivamo iz bazičnih proizvoda koji napadaju u rafinerijama nafte (a danas manje iz prerade ugljenog katrana), a te se sirovine ne mogu zamijeniti proizvodima drugog porijekla.

To je razlog da su cijene za sva otapala, umjetne smole i omekšivače — izuzev možda samo poljoprivredni alkohol — istovremeno u jakom skoknu.

Analizirajući tešku situaciju snabdjevanja industrije lakova u SR Njemačkoj, W. Brocker u članku objavljenom u prosincu 1973. »Holz Zentralblatt« br. 154/99 među ostalim, navodi:

»Povišenje cijena sirovina iznosi kod lakove drvnih lakova oko 70% u odnosu na početak godine 1973. Tendencija je i dalje prema porastu cijena. Bazična kemijska industrija najavila je već sada povišenje cijena za siječanj 1974 od 20 — 25%, a djelomično je to povišenje uvela već od 19. prosinca 1973.

Industrija lakova potpuno je nemoćna prema ovim velikim skokovima cijena. Da bi se dobile potrebne sirovine, mora se gotovo svaka tražena cijena prihvatiti bez diskusije. Ali ni u ove visoke cijene ne postoji sigurnost točne i pravovremene isporuke. Tako se npr. zadnjih dana uopće nije moglo dobiti etilacetat (jedan od najvažnijih otapala za nitrocelulozne ili poliuretanske lakove), ma da je cijena za 100 kg u zad-

njim mjesecima povišena od DM 67 na DM 95 (od siječnja 1974 na DM 120). kod toluola i ksilola povišenje cijena iznosi više od 170%, a uprkos tome, robu se skoro ne može dobiti.«.....

Na drugom mjestu pomenuti članak navodi:

»Bazni proizvodi potječu od nafte, a u manjem opsegu od zemnog plina. Ne samo pomanjkanje nafte, već i nedovoljni kapaciteti rafinerija su pravi uzroci krize sirovina. Već godinama velika kemija nije voljna izgraditi nova postrojenja ili proširiti postojeća.

Svi smo žrtve strukturalne krize. Potrebna kemijskih sirovina rasla je godišnje za oko 15% a da se kapaciteti za proizvodnju istih nisu odgovarajuće povećali. Godinama je manjak pokrivan iz inozemstva, naročito iz SAD.

Veliki američki koncerni, kao npr. Eastman i Dow Chemical, povlačili su se s mnogih sektora od početka ove godine. Na sektoru otapala njihov je udio na njemačkom tržištu u 1972. god. iznosio 40%. Njemačka kemijska industrija apsolutno nije u stanju namaknuti nastali manjak sirovina u kratkom roku.«

Nadalje, autor razlaže situaciju u nekim zapadnoevropskim zemljama i pod podnaslovom »Može li inozemstvo pomoći?« navodi:

»Odgovor je: Ne, ne može! U Francuskoj je opskrba sirovinama za lakove, a naročito otapalima, slobija nego u

Njemačkoj. Italija, dugi niz godina poznata po svojim jeftinim poliestler-lakovima, trpi od katastrofalnog pomanjkanja sirovina. Proizvodnja umjetnih smola i otapala je u Italiji znatna. Radi zabrane povišenja cijena tržište je praktično prazno. Talijanski proizvođači lakova kupuju u Švicarskoj i drugim evropskim zemljama sirovine koje su eksportirane iz Italije po dvostrukim i višestrukim cijenama. U Švedskoj računa se, prema jednom saopćenju od 18. prosinca, da će se početkom 1974. godine dodjeljivati oko 50% količine otapala u odnosu na 1973. godinu.« Pri tome su cijene u Švedskoj također porasle na skoro dvostruko. Nizozemska je uslijed bojkota arapskih zemalja naročito jako pogođena i nalazi se u očajnoj situaciji.«

Konačno se u rezimeu članka kaže:

»Sažeto može se reći, da je snabdjevanje sirovinama za lak u Njemačkoj još relativno najbolje. Ipak će dolaziti do obustava proizvodnje u nekim tvornicama laka uslijed pomanjkanja sirovina. Pravi problem leži u tome, da se prodajne cijene moraju tekuće prilagodavati cijenama sirovina. Odgovarajući instrumenat za to je varijabilni dodatak za poskupljenje, koji bi se orijentirao po stvarnim cijenama sirovina. Sadašnje cijene (sredinom prosinca 1973) baziraju na poskupljenju od 15—20%. Ova stopa, međutim ne pokriva stvarno poskupljenje troškova za sirovine, nego samo sprječava gubitke koji bi ugrožavali egzistenciju.

Realna veličina za objektivno poskupljenje momentalno leži između 25 i 30% kod nitro celuloznih lakova srednje kakvoće, oko 20% za poliuretanolakove i oko 50% za poliestlerlakove. Nažalost, pir daljnjem porastu cijena sirovina, mora se računati i s daljim poskupljenjem lakova za drvo. Proizvođačima lakova je najvažnije, da i u 1974. godini uspiju da osiguraju isporuke svojim starim i vjernim potrošačima.«

Ilustracije radi navodimo, da smo u prosincu imali u rukama okružnicu jedne Njemačke tvornice lakova u kojoj se među ostalim spominju ova poskupljenja sirovina:

Monostiroi za godinu dana na petostruko  
Toluol i Izobutanol za godinu dana na trostruko  
Ketonska i esterska otapala za god. za 20—100%

Smatrali smo potrebnim da iznesemo prednje podatke o situaciji na tržištu lakova u Evropi ne ulazeći u situaciju u kojoj se nalaze jugoslavenski proizvođači, a ta je u najmanju ruku jednako teška. O nekom trajnijem (pa makar i kvartalnom) osiguranju sirovina nema više ni govora. Industrija lakova mora se zadovoljiti mjesečnim kupovinama sirovina po tekućim cijenama, a to dovodi ne samo do potpune nestabilnosti cijena, već često ugrožava i samu proizvodnju lakova ili nekih vrsta lakova.

## Nomenklatura raznih pojmova, alata, strojeva i uređaja u drvnoj industriji (nastavak iz broja 11 — 12/73).

| Red. broj                    | Hrvatsko-srpski               | Engleski                                  | Francuski   | Njemački                                |
|------------------------------|-------------------------------|---|---|---|
| <b>B. — Alati i strojevi</b> |                               |   |   |   |
| 1.                           | lančana pila                  | chain-saw                                 | scie à dents articulées, scie à chaîne                              | Kettensäge                              |
| 2.                           | motorna lančana pila          | motorised chain-saw, mechanical chain-saw | scie à moteur à dents articulées, scie mécanique à dents articulées | Motorkettensäge, mechanische Kettensäge |
| 3.                           | električna lančana pila       | electric chainsaw                         | scie électrique à dents articulées                                  | Elektrokettensäge                       |
| 4.                           | pilni lanac                   | saw chain                                 | chaîne à scier  | Sägekette, Zahnkette                    |
| 5.                           | pila jarmača, jarmača (gater) | saw frame, frame saw machine, log frame   | scie (verticale) alternative, scie alternative à cadre              | Gattersäge, Rahmen-sägemaschine         |
| 6.                           | vodena jarmača, (venecijamer) | water wheel frame saw                     | scie à roue hydraulique   | Wasserradsäge, Wassersäge               |
| 7.                           | puna jarmača                  | multiple blades saw frame                 | scie alternative à plusieurs lames                                  | Vollgattersäge                          |
| 8.                           | vertikalna jarmača            | vertical saw frame                        | scie alternative verticale à cadre                                  | Vertikalgatter                          |
| 9.                           | jednokatna vertikalna jarmača | one story vertical saw frame              | scie alternative à un étage   | einstöckiger Vertikalgatter             |
| 10.                          | dvokatna vertikalna jarmača   | two story vertical saw frame              | scie alternative à deux étages                                      | zweistöckiger Vertikalgatter            |
| 11.                          | horizontalna jarmača          | horizontal frame saw                      | scie horizontale alternative  | Horizontalgatter                        |
| 12.                          | brzohodna jarmača             | high speed saw frame                      | scie verticale alternative rapide                                   | Schnellgattersäge                       |
| 13.                          | bočna jarmača                 | side blade saw frame                      | scie alternative à une lame latérale                                | Seitengattersäge                        |

|   |                                       |   |  |
|---|---------------------------------------|---|--|
| 14. prenosna jarmača                                    | portable saw frame                    | scie alternative transportable          | fahrbare Gattersäge                      |
| 15. jarmača paralica                                    | deal frame                            | scie alternative à refendre             | Spaltgatter, Trenngatter                 |
| 16. vertikalna jarmača paralica                         | splitting vertical saw frame          | scie alternative verticale à refendre   | Vertikal — Spaltgatter                   |
| 17. horizontalna jarmača paralica                       | horizontal deal frame                 | scie horizontale alternative à refendre | Horizontal-Spaltgatter                   |
| 18. gornji stremen<br>g. kopča, g. hvataljka,           | top buckle                            | chape supérieure de tension             | Oberbügel, Oberangel                     |
| 19. donji stremen, d. kopča,<br>d. hvataljka, d. vilica | bottom buckle, tiller                 | chape inférieure de tension             | Unterbügel, Unterangel                   |
| 20. poprečna prečaga                                    | frame cross bar, frame cross beam     | traverse de la scie à châssis           | Gatterziegel, Querniegel des Gatters     |
| 21. osovina jarmače                                     | axle of frame cross head              | arbre de commande du châssis            | Gatterwelle                              |
| 22. vodilica okvira jarmače                             | saw frame guide                       | guide du châssis                        | Gatterführung, Führung des Gatterrahmens |
| 23. ojnica mehanizma za pomicanje                       | connecting rod of log frame           | bielle du châssis                       | Lenkerstange                             |
| 24. kolica jarmače, kolica pile                         | saw carriage                          | chariot de scie                         | Gatterwagen                              |
| 25. tračna pila, vrpčanica                              | band saw, ribbon saw                  | scie à ruban                            | Bandsäge                                 |
| 26. tračna pila s putujućim kolicima                    | band saw with travelling carriage     | scie ruban avec chariot d'amenage       | Bandsäge mit Laufwagen                   |
| 27. brzohodna tračna pila                               | high speed band saw                   | scie à ruban à coupe rapide             | Schnellschnittbandsäge                   |
| 28. tračna pila trupčara                                | band saw for logs                     | scie à ruban pour grumes                | Elockbandsäge                            |
| 29. tračna pila paralica                                | splitting band saw                    | scie à ruban à refendre                 | Trennbandsäge, Spaltbandsäge,            |
| 30. kružna pila, (cirkular)                             | circular saw                          | scie circulaire                         | Kreissäge, Zirkularsäge                  |
| 31. kružna pila s pomičnim stolom                       | circular saw with hand slidding table | scie circulaire à table mobile          | Kreissäge mit Schiebetisch               |
| 32. kružna pila s nagibnim stolom                       | circular saw with tilting table       | scie circulaire à table inclinable      | Kreissäge mit schwenkbarem Tisch         |
| 33. kružna pila s mehaničkim pomakom                    | circular saw with mechanical feed     | scie circulaire avec avance mécanique   | Kreissäge mit mechanischem Vorschub      |
| 34. kružna pila s putujućim kolicima                    | circular saw with travelling carriage | scie circulaire avec chariot d'amenage  | Kreissäge mit Laufwagen                  |
| 35. višelisna kružna pila                               | multiple circular saw                 | scie circulaire à plusieurs lames       | Mehrblattkreissäge                       |
| 36. formatna kružna pila, krajčarica                    | sizing circular saw                   | scie circulaire pour profils            | Formatkreissäge                          |
| 37. dvostruka kružna pila rubilica                      | duble edging saw                      | scie circulaire double à deligner       | Doppelbesäum-Kreissäge                   |
| 38. kružna pila trupčara                                | circular saw for logs                 | scie circulaire pour grumes             | Blockkreissäge                           |
| 39. ručna kružna pila                                   | hand circular saw                     | scie circulaire à main                  | Handkreissäge                            |
| 40. list kružne pile, disk pile                         | saw disc, circular saw blade          | disque de scie, lame circulaire de scie | Kreissägeblatt, Sagescheibe              |
| 41. kružna pila paralica                                | ripping circular saw                  | scie circulaire à refendre              | Spaltkreissäge                           |
| 42. poprečna pila                                       | cross-cut saw                         | scie à tronçonner                       | Quersäge                                 |
| 43. klatna pila   | pendulum saw                          | scie pendule                            | Pendelsäge                               |
| 44. klatna kružna pila s električnim pogonom            | pendulum saw with electrical drive    | scie pendule avec commande électrique   | Pendelkreissäge mit elektrischem Antrieb |



## NOVE KNJIGE

Moris Wayman:

### VODIČ ZA PLANIRANJE TVORNICI ZA CELULOZU I PAPIR — Orig. naslov: »Guide for planning pulp and paper enterprises — FAO — Rome 1973. —

Knjiga sadrži 379 stranica s 26 slika i 7 tabela u prilogu. Glavni autor je M. Wayman, a suradnici su: D. V. Love, J. Wansbrough, J. Pöyry i F. E. Hertha.

Uz predgovor i uvod, gdje se objašnjava svrha studije, potreba privrednog planiranja, osnovna tehnologija vlakna celuloze i papira, vrste papira i ljepenke, proizvodnja i potrošnja celuloze i papira, te integracija, sam materijal podijeljen je u dva dijela.

Dio I — Zadaci planiranja — obuhvaća:

1. Funkciju planiranja, 2. Ulogu inženjera i šumara u planiranju, 3. Privredne faktore snabdijevanja celuloznim drvom, 4. Pregled tržišta, 5. Ekonomiku poduzeća za celulozu i papir i financijske analize, 6. Financiranje i 7. Marketing.

Dio II — Tehnički podaci za sirovine i proizvodnju celuloze i papira — dijeli se u poglavlja:

8. Vlaknasti sirovinski materijal, 9. Nevlaknasti sirovinski materijal, 10. Proizvodnja celuloze za papir, 11. Proizvodnja rastvorene celuloze, 12. Proizvodnja papira.

Na kraju se nalaze i dva dodatka i to: Dodatak — opis neklih tipičnih tvornica celuloze i papira, te Dodatak — tabele.

Integralno korišćenje drva kao sirovine prikazano je horizontalno i vertikalno

### Vertikalna integracija

Izvor industrijsko drvo

▼  
papična celuloza

▼  
papir i ljepenka

prerađeni proizvodi (npr. vreće, vrećice, kutije, knjige, omoti)

i papira, odnosno tehnologa preradača, objašnjena je prema zadacima ove proizvodnje.

Plantažiranje vrsti drva za dobivanje celuloznog drva traži dobro dokumentirani plan baziran na bi-

### Horizontalna integracija

| Izvor industrijskog drva | Pilj. gr. | Furniri | Iverice | Vlaknat | Celuloza | Ogrtjev |
|--------------------------|-----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| Pilanski trupci          | +         |         | ×       | ×       | ×        | ×       |
| Furnirski trupci         |           | +       | ×       | ×       | ×        | ×       |
| Šitna oblovinna          |           |         | +       | +       | +        | ×       |
| Šumski otpaci            |           |         | +       | +       | +        | ×       |

### Tumač:

+ prvenstveno korišćenje za vlakno × korišćenje ostataka nastalih u procesu

Veliku ulogu u najnovijim tehnološkim procesima imaju i listače što najbolje ilustrira porast u SAD:

| Vrst sirovine    | Porast u milion m <sup>3</sup> |         |      |
|------------------|--------------------------------|---------|------|
|                  | 1950 g.                        | 1968 g. | u %  |
| četinjače        | 42,5                           | 71,0    | 67   |
| listače          | 7,1                            | 30,0    | 320  |
| iverje (mješano) | 3,2                            | 42,0    | 1200 |
| Svega cel. drvo  | 52,8                           | 143,0   | 170  |

Povezanost šume kao izvora sirovina, odnosno šumara kao primarnog proizvođača i tvornice celuloze

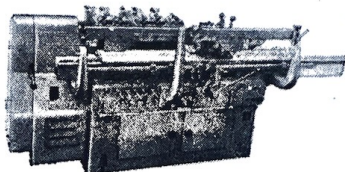
ološkom razvoju uzgojnim zahvatima i troškovima proizvodnje.

Korišćenje drvnih otpadaka za proizvodnju celuloze u ukupnoj proizvodnji iznosi: Evropa 13% (1965/66), Finska 15,4% (1968), Kanada 27,6% (1970) i SAD 28,0% (1970).

Interesantni su podaci trošenja papira i ljepenke u Jugoslaviji, jer mi se stvarno nalazimo na zadnjem mjestu u Evropi s 23,52 kg/glavi stanovnika (prosjeck Evrope je 81,60 kg/gl. stanovnika).

Knjiga je korisna planerima, šumarima i tehnolozima, jer ih upućuje u osnove za planiranje suvremenih tvornica celuloze i papira.

## AUTOMATI ZA TOKARENJE, BUŠENJE, GLODANJE I BRUŠENJE DRVA



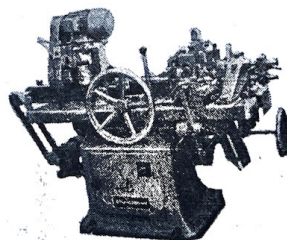
Stroj za tokarenje šablona CHS.  
Tokari do  $\phi$  200 mm.  
Duljina tokarenja do 900 i 1200 mm.

Pri izradi većih tokarenih dijelova do 200 mm  $\phi$  i 900 ili 1200 mm duljine, pomoći će Vam poluautomat CHS — na slici lijevo.

Ako izrađujete prihvatnike za ladice ili vrata pokućstva, tokarit ćete racionalno na automatu VKR — na slici desno (promjer i duljina tokarenja do 64 mm od duljine štapa)

### WALTER HEMPEL

D-8500 Nürnberg — Erlenstrasse 36  
Telefon (09 11) 4 19 01 — Telex 62 2866



Tokarski automat VKR.  
Promjer i duljina tokarenja do 64 mm



# „CHROMOS KATRAN TVORNICA BOJA I

## Chromoden lakovi za drvo

Prema trgovačkim imenima umjetnih smola DESMODUR i DESMOFEN, koje je prva počela proizvoditi 1937. g. firma BAYER — Chromoden lakove nazivamo još DD ili poliuretanski lakovi.

Smole koje se upotrebljavaju za poliuretanske lakove su otopine zasićenih poliesteru u organskim otapalima, a kontakti su otopine raznih tipova polizocijanata. Miješanjem ovih dviju komponenta dolazi do reakcije, pri čemu se dobiva poliuretana.

Zbog vanrednih osobina: odličnog prijanjanja, postojanosti na atmosferilije, otpornosti na habanje, dobre elastičnosti, ovi lakovi nalaze veoma široko područje primjene u površinskoj obradi drva i metala; upotrebljavaju se tamo gdje su svi drugi lakovi zakazali.

Filmovi Chromoden laka imaju veliku mehaničku čvrstoću, neosjetljivi su na vodu, organska otapala i kemijska sredstva koja nalaze primjenu u domaćinstvu. Imaju veliku tvrdoću, a istovremeno dobru i trajnu elastičnost, veliku otpornost na grebanje i habanje, pa nisu osjetljivi na udarce i sudare kojima, naročito kod laka za parkete, skija, te školskog, kancelarijskog, dječjeg, laboratorijskog i dr. namještaja. Tzv. »Chold chek test« za ove lakove praktički nije nikakav test, jer i nakon 100 ciklusa ne pokazuju se nikakvi znakovi oštećenja filma laka. Osim toga, lakirane površine su teško zapaljive, što je naročita prednost za brodogradnju i predmete u drugim transportnim sredstvima.

Otvrdavanje filmova Chromoden lakova može se vršiti na zraku, a neki se Chromoden temelji i lakovi mogu ubrzano sušiti, tako da se mogu uklopiti u industrijski proces obrade.

Chromoden lakovi potpuno su sigurni protiv pucanja nakon starenja i kod debljih filmova koji neminovno nastaju kod popravaka i reparatura. U ovom pregledu svi ostali lakovi znatno zaostaju. Osim toga, velika im je prednost u tome što imaju relativno mali viskozitet, a veliki postotak suhe tvari, što omogućava dobivanje debljih, a uz to vrlo kvalitetnih, filmova s manje nanešenog laka.

Proizvodimo nekoliko tipova Chromoden kitova, temelja, lakova i Chromoden kontakta, ovisno o namjeni, načinu nanašanja, sušenju i željenom efektu.

Proizvodimo kit za ručno nanašanje, kit za štrcanje, bezbojni i obojene temelje, sjajne, mat i polumat-lakove i lak-boje, te poznate CHROMODEN LAKOVE ZA PARKETE koji su dobili međunarodnu nagradu za kvalitetu »MONDE SELECTION 1971«.

Kao što vidite, o Chromoden lakovima govori se u superlativima. Naravno, nisu ni oni bez nedostataka. Evo ih:

Kod pripremanja smjese potrebno je pridržavati se uputa i uzimati točno propisani omjer laka i kontakta, pri čemu treba paziti da se za postojeći lak upotrijebi određeni kontakt. Vrijeme smjese je ograničeno. Radno vrijeme je obično cca 8 sati kod normalnih radnih uslova. Kod nižih temperatura to se vrijeme produžava, a kod viših skraćuje. Neki temelji i lakovi imaju znatno kraće radno vrijeme, što je posebno spomenuto kod tih proizvoda. Kontakti su vrlo osjetljivi na vodu, čak i na vodu iz zraka, pa poslije svake upotrebe treba zatvarati posude. Kontakt u nedovoljno zatvorenim posudama brzo želira, pa mu se time smanjuje reaktivnost i postaje neupotrebljiv. Bijeljenje drva vodikovim superoksidom nije dopušteno, jer se nakon lakiranja javljaju mrlje. Površine bijeljene a potom močene vodenim močilom potpuno promijene boju.

Proizvodimo široki asortiman Chromoden proizvoda za površinsku obradu drva.

### CHROMODEN KITOVI

1. Chromoden - kit za lopatice br. 5913. Miješa se s kontaktom br 5919/K u omjeru 100 : 10. Radno vrijeme smjese je cca 3 sata.
2. Chromoden - kit za štrcanje br. 5914. Miješa se sa kontaktom br. 5939 u omjeru 100 : 17.

### CHROMODEN TEMELJI

1. Chromoden-temelj za brušenje bezbojni br. 5996. Miješa se s kontaktom br. 5919 u omjeru 100 : 26. Radno vrijeme smjese je do 2 sata.
2. Chromoden predlak crni br. 5936. Miješa se s kontaktom br. 5939 u omjeru 100:10.
3. Chromoden predlak bijeli Z br. 5937. Miješa se s kontaktom br. 5939 u omjeru 100:10.

# KOMBINATA KUTRILIN<sup>®</sup> LAKOVA

4. Chromoden predlak bijeli TS br. 5938. Miješa se s kontaktom br. 5919 u omjeru 100:10. Radno vrijeme smjese je do 3 sata. Moguće je i ubrzano sušenje.
5. Chromoden izolacija za egzote br. 7578. Miješa se s kontaktom br. 5939 u omjeru 100:160. Služi kao prvi, tj. izolacioni, sloj kod vrsta drva koje sadrže masnoće na koje eventualno nebi prijanjao poliester-lak ili čije bi prisustvo masnoća uzrokovalo teškoće u procesu otvrđivanja poliester laka.

## CHROMODEN BEZBOJNI LAKOVI

1. Chromoden bezbojni lak br. 5985. Kontakt br. 5939. Omjer miješanja 100:30.
2. Chromoden bezbojni lak za lijevanje br. 5984. Kontakt br. 5939. Omjer miješanja 100:40.
3. Chromoden bezbojni za stolice br. 5970. Kontakt br. 5919. Omjer miješanja 100:30. Radno vrijeme smjese do 4 sata. Moguće je ubrzano sušenje.
4. Chromoden bezbojni mat br. 5909. Kontakt br. 598301. Omjer miješanja 100:30.
5. Chromoden bezbojni polumat br. 5910. Kontakt br. 598301. Omjer miješanja 100:30.
6. Chromoden lak za parkete sjajni br. 598101. Kontakt br. 598301. Omjer miješanja 1:1.
7. Chromoden lak za parkete mat br. 598801. Kontakt br. 595201. Omjer miješanja 100:50.

## CHROMODEN LAK-BOJE

Standardni asortiman naših Chromoden lak boja je:

|                           |      |
|---------------------------|------|
| Chromoden bijeli          | 5902 |
| Chromoden žuti            | 5932 |
| Chromoden crveni          | 5942 |
| Chromoden tamno crveni    | 5951 |
| Chromoden plavi           | 5962 |
| Chromoden srednje plavi   | 5963 |
| Chromoden svijetlo plavi  | 5964 |
| Chromoden rezeda          | 5968 |
| Chromoden svijetlo zeleni | 5969 |
| Chromoden crni            | 5992 |

Prema željama kupaca, radimo i ostale nijanse. Chromoden lak-boje sjajne miješaju se s kontaktom br. 5939 u omjeru 100:30, a Chromoden lak-boje mat miješaju se s kontaktom br. 5987/Drvo u omjeru 100:25.

Chromoden kitovi, temelji, lakovi i lak boje razređuju se na potrebni radni viskozitet CHROMODEN RAZREĐIVAČEM br. 5998. Lakovi i lak boje priređuju se na viskozitet za štrcanje 18-20", a za lijevanje na 30-35". Chromoden bezbojni lakovi nanose se na Chromoden temelj br. 5996, a podloga za Chromoden lak-boje može biti bijeli ili crni Chromoden predlak, ovisno o nijansi pokrivnog laka. Kao podloga za bezbojni mat ili polumat lak, a i lak boju, može se primjeniti poliester-lak.

Kao što se vidi, postoji niz mogućnosti i kombinacija za površinsku obradu drva Chromoden lakovima i lak-bojama. Od zaista velikog broja mogućih kombinacija, spomenimo samo nekoliko primjera:

### 1. OBRADA STOLICA SJAJNIM LAKOM

Za prvi sloj nanosi se Chromoden temelj br. 5996. Nakon sušenja brušenje, a zatim se nanosi Chromoden bezbojni za stolice br. 5970. Moguće je ubrzano sušenje u kanalnim sušarama.

### 2. OBRADA BEZBOJNIM LAKOM — POLU-OTVORENE PORE

Za prvi sloj Chromoden temelj br. 5996. Moguće je i ubrzano sušenje. Drugi sloj je Chromoden bezbojni sjajni, mat ili polumat.

### 3. OBRADA NAMJEŠTAJA BEZBOJNIM LAKOM POLUMAT ILI MAT

Prvi sloj je poliester lak koji se izbrusi brusnim papirom br. 240-280. Za završnu obradu primjeniti Chromoden bezbojni mat ili polumat.

### 4. OBRADA STOLICA LAK-BOJAMA

Za prvi sloj primjeniti Chromoden predlak bijeli ili crni, ovisno o nijansi pokrivnog laka. Nakon sušenja brušenje, a potom štrcanje Chromoden lakboje željene nijanse i efekta sjaja.

### 5. OBRADA PARKETA SJAJNIM LAKOM

Chromoden lak za parkete sjajni miješa se sa odgovarajućim kontaktom u omjeru 1:1. Nanosi se u tri sloja u količini 90-100 g/m<sup>2</sup> za svaki sloj. Međusušenje min. 12 sati.

### 6. OBRADA PARKETA MAT LAKOM

Za prvi i drugi sloj nanese se Chromoden lak za parkete sjajni. Na izbruseni lak nanosi se Chromoden lak za parkete mat u jednom sloju.

M. Rašić, ing.

J. Krpan

## »SUŠENJE I PARENJE DRVA«

Drugo prerađeno i prošireno izdanje

DJELO SE MOŽE NABAVITI U INSTITUTU ZA DRVO — ZAGREB,  
ULICA 8. MAJA 82.

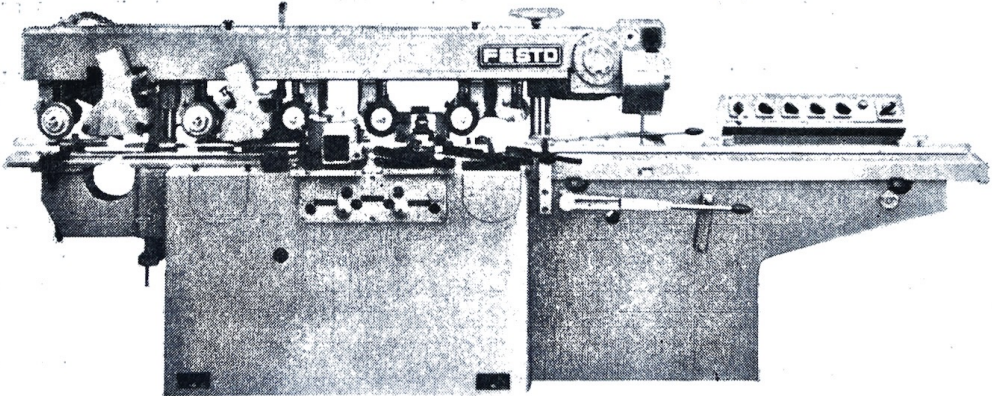
Cijena djela iznosi 60 dinara. Đaci i studenti isto mogu nabaviti uz cijenu  
od 50 dinara.

# FESTO

MASCHINENFABRIK G. STOLL - 7300 ESSLINGEN

Postfach 808 — Ulmer Strasse 48 — Telefon (0711) 312051-55 — FS 07-256 495

IZRADA PROFILIRANIH LETVICA ZA GRAĐEVINSKU STOLARIJU  
I DRUGIH VRSTA UKRASNIH LETVICA



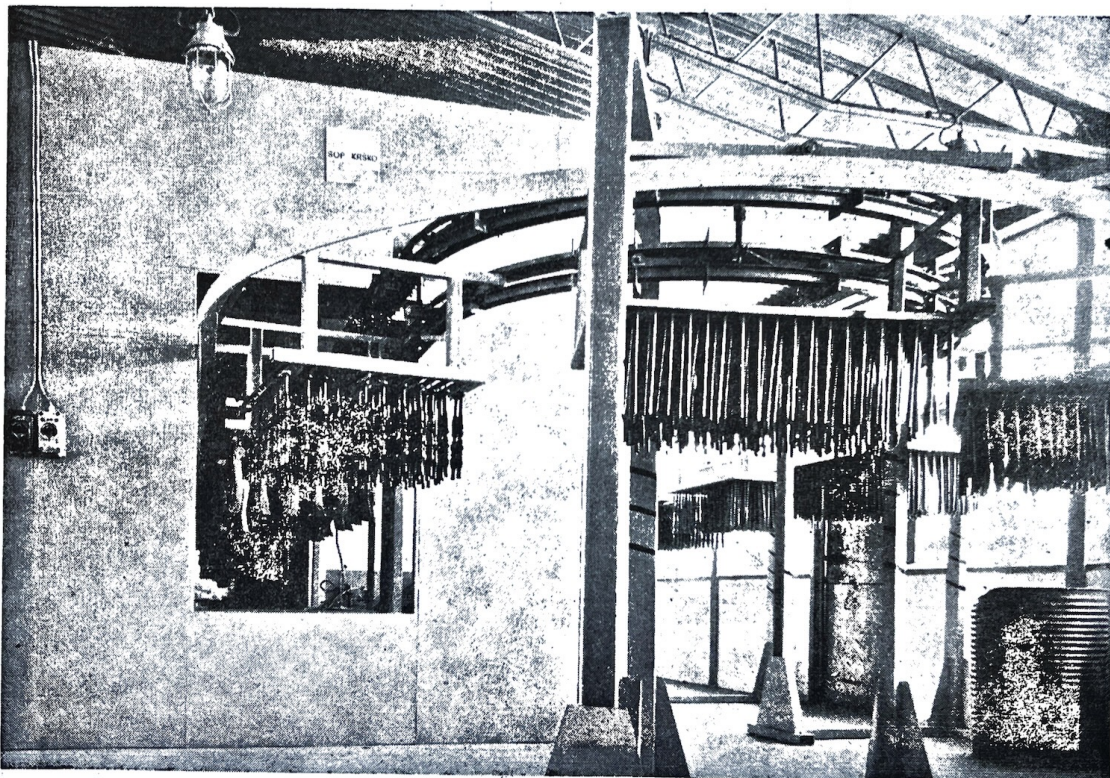
Četverostrana glodalica FESTOMAT DSN-5 (max. širina 120 mm, max. visina 100 mm) zadovoljava 95% vaših potreba, a cijena joj je s 5 radnih vretena ispod 150.000 Din, pa možda i nije potrebno da za samo 5% vaših letvica kupujete skuplji i neekonomičan stroj.

Obratite nam se radi opširnijih tehničkih i komercijalnih obavijesti, kao i da vam ukažemo na pojedine korisnike koji su s tim strojem vrlo zadovoljni.

Servis i konsignaciono skladište: Tvornica strojeva »BRATSTVO« Zagreb — Generalni zastupnik za SFRJ: »ŽELJPOH«  
— ZAGREB, Martićeva 13 — Telefon 416-240, 466-491

# SOP KRŠKO

SPECIJALIZIRANO PODJETJE ZA INDUSTRIJSKO OPREMO



## PROJEKTIRAMO, PROIZVODIMO I MONTIRAMO:

Uprava in obrati

KRŠKO, Gasilska 3

Tel.: 068-71 115  
77 238

Inženirski biro

LJUBLJANA, Ižanska c. 2a

Tel.: 22 474  
23 013

- KOMPLETNE LINIJE ZA LAKIRANJE MASIVNOG NAMJEŠTAJA
- KOMPLETNE LINIJE ZA LAKIRANJE MASIVNOG NAMJEŠTAJA TEHNIKOM UMAKANJA
- KABINE I KOMORE ZA LAKIRANJE
- LINIJSKE I VERTIKALNE KANALE ZA SUSENJE LAKIRANIH POVRSINA
- DOVODNE VENTILACIONE I KLIMATIZACIONE UREĐAJE, TE ZIDNE AGREGATE ZA NADOMJESTAK ODSISANOG ZRAKA U LAKIRNICAMA
- EKSHAUSTORSKE UREĐAJE U DRVNOJ INDUSTRIJI

# interbimall

## sasmil



4. Međunarodna izložba strojeva  
za obradu drva te proizvodnju  
pokućstva, vrata i prozora, po-  
dova, šperploča, iverica itd.

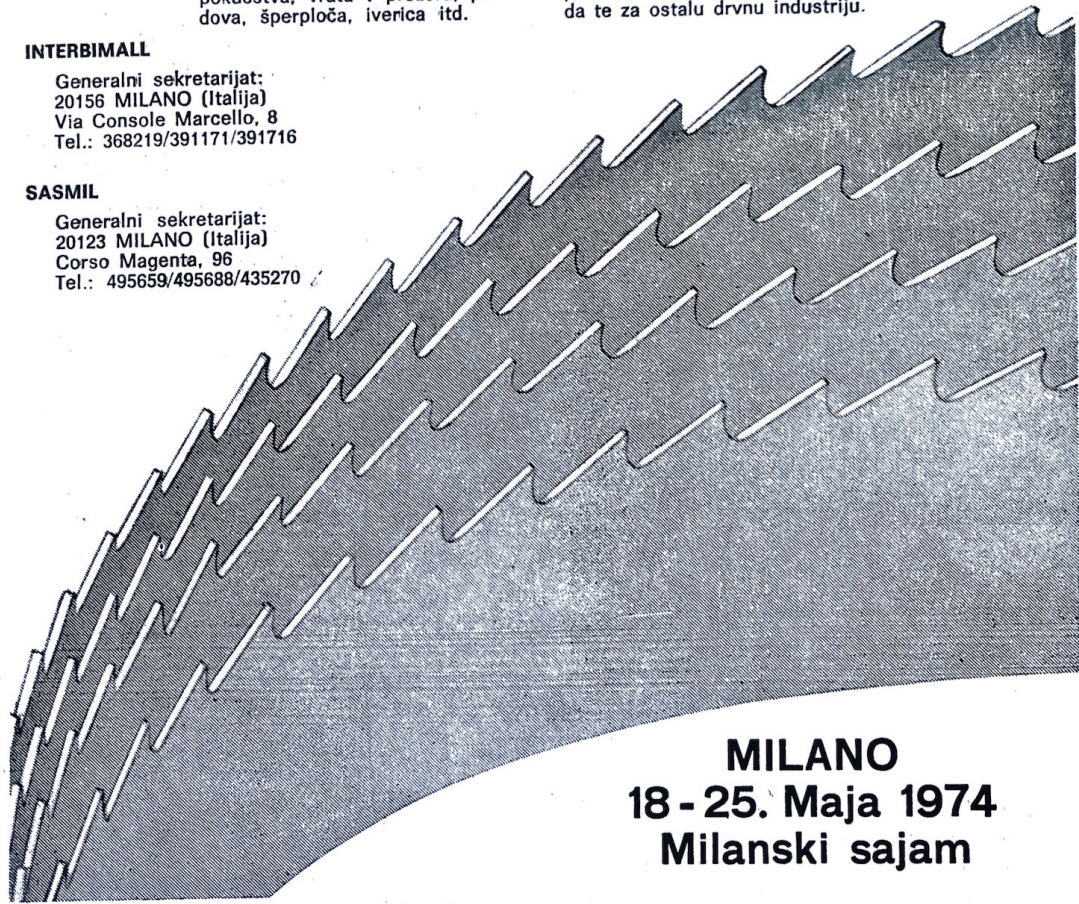
4. Međunarodna izložba polu-  
proizvoda i pribora za industriju  
pokućstva i tapeciranih proizvo-  
da te za ostalu drvnu industriju.

### INTERBIMALL

Generalni sekretarijat:  
20156 MILANO (Italija)  
Via Console Marcello, 8  
Tel.: 368219/391171/391716

### SASMIL

Generalni sekretarijat:  
20123 MILANO (Italija)  
Corso Magenta, 96  
Tel.: 495659/495688/435270



**MILANO**  
**18 - 25. Maja 1974**  
**Milanski sajam**

# SLOVENIJALES ŽIČNICA

LUBLJANA Tržaška cesta 49,

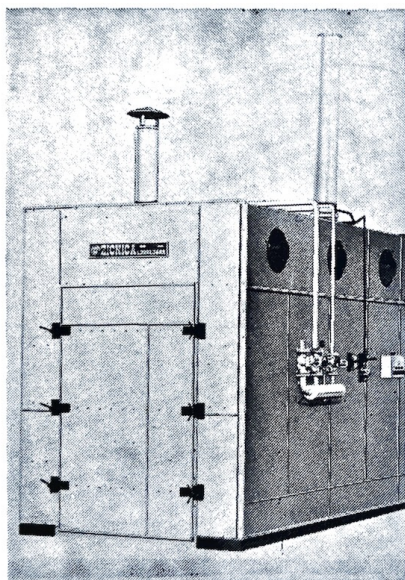
Telefon: 61870, 61042 —

Brzojav: ŽIČNICA LJUBLJANA

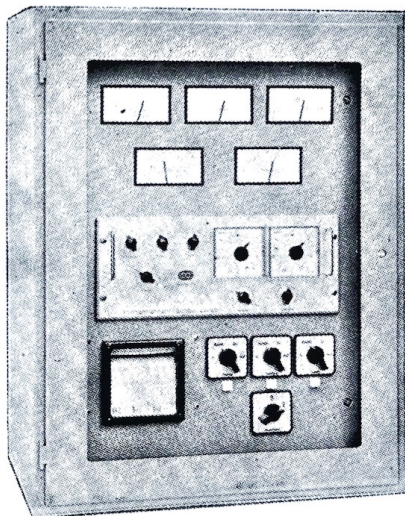
TVORNICA STROJEVA I OPREME

## PROIZVODI:

- STROJEVE ZA OBRADU DRVA
- SUŠARE ZA SVE VRSTE DRVA
- STIJENE I KABINE ZA LAKIRANJE
- UREĐAJE ZA DOVOD SVJEŽEG ZRAKA



Montažna sušara za drvo s gornjim ventilatorima tip SG



GANN HIDROMAT TKA  
Uređaj za automatsku regulaciju sušenja drva

## Iz programa zastupanja i poslovno-tehničke suradnje s inozemnim firmama nudimo:

- kompletne linije za lakiranje i sušenje svih vrsta površina (namještaj, stolice, građevinska stolarija) — firma HACKEMACK, Detmold
- automatsku i poluautomatsku regulaciju sušenja drveta — firma GANN, Stuttgart
- Moderne sušare za sve vrste i kapacitete furnira — firma SCHILDE, Bad Hersfeld



## PROIZVODNJA I PROMET

### PROIZVODA

- šumarstva
- drvne industrije
- industrije celuloze i papira

**UVOZ:** DRVA I DRVNIH PROIZVODA TE OPREME I POMOCNIH MATERIJALA ZA POTREBE CIT. PRIVREDNIH GRANA

**USLUGE:** oprema objekata, organizacija nastupa na sajmovima i izložbama, projektiranje i instruktaža u proizvodnji i trgovini, špedicija i transport

# EXPORTDRVO

ZAGREB — MARULIČEV TRG 18 — JUGOSLAVIJA

BRZOJAVI: EXPORTDRVO, ZAGREB — TELEFON: 444-011 — TELEPRINTER: 213-07



### Komercijalne poslovne jedinice:

Izvoz — uvoz — **Zagreb**  
Tuzemna trgovina — **Zagreb**  
Tuzemna trgovina »Solidarnost« — **Rijeka**

Skladišni i lučki transport — **Rijeka**  
Samostalna radna jedinica — **Beograd**  
Predstavništvo — **Vinkovci**

### »Exportdrvo« u inozemstvu:

#### Poslovne jedinice:

OMNICO G.m.b.H., 83 Landshut/B., Watzmann str. 65

OMNICO ITALIANA, Milano, Via Unione 2

HOLART G.m.b.H., Wien, Schwedenplatz 3-4/III

EXHOL, Amsterdam-Z, Oranje Nassauaan 65.

HOLZIMPEX, G.m.b.H., 6 Frankfurt/Main 1 — Westendstr. 88-90

#### Ekskluzivna zastupstva:

EUROPEAN WOOD PRODUCTS, Inc. 35-03 th Street Long Island City, New York 11106

«COFYMEX», 30, rue Notre Dame des Victoires — Paris 2e

#### Predstavništva:

London (Representative of the Yugoslav Timber Exporting Corp. Temperance House 223-227, Regent Street, London W. I.),

Stockholm (Exportdrvo — Predstavništvo za Skandinaviju — 10325 Stockholm 16, POB 16298 — Sweden)

Tripoli (za područje Zapadnog Mediterana),

Agenti: u Belgiji, Francuskoj, Argentini, Izraelu i drugim zemljama.