

Poštarina plaćena u gotovom

ZAVOD ZA DRVO-IND. STRAŽARSTVO

Inventar broj: 134P

Skupina: Br. skup:

Br. 5-6 God. XXV

125

DRVNA

SVIBANJ - LIPANJ 1974.

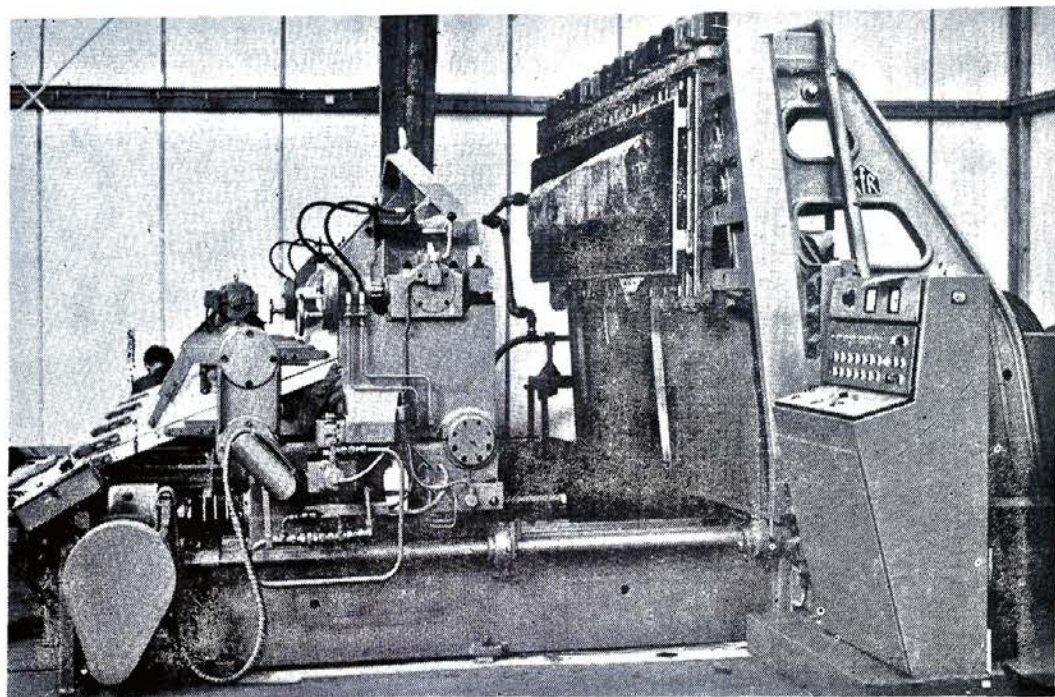
INDUSTRIJA

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



KELLER

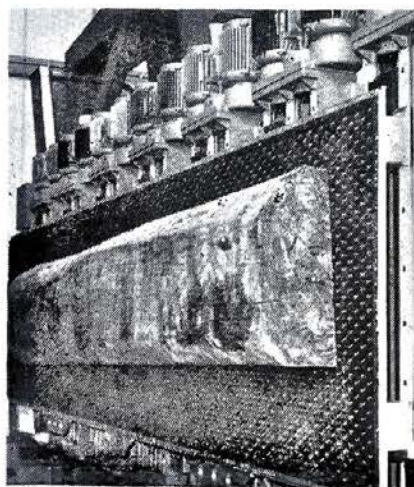
Strojevi za proizvodnju furnira i furnirskih ploča



VAKUUMSKI STOL

za furnirske noževe
svih vrsta konstrukcije.
Njime ćete postići debljinu
otpadne daske 3 mm i manje.

Ako želite opširnije obavijesti,
molimo da nam pišete.



Osnivanje, konstruiranje i isporuka postrojenja za proizvodnju furnira
i furnirskih ploča po sistemu „ključ u ruke“, i to od jednog dobavljača!

INDUSTRIJA DRVNA

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

GOD. XXV

SVIBANJ — LIPANJ 1974.

BRJ 5—6

IZDAVACI:

INSTITUT ZA DRVO,
Zagreb, Ulica 8. maja 82

POSLOVNO UDRUŽENJE
proizvođača drvne industrije
Zagreb, Mažuranićev trg 6

SUMARSKI FAKULTET
Zagreb, Šimunska 25

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

U OVOM BROJU

Mr Stjepan Petrović, dipl. ing. STATISTIČKA KONTROLA TEHNOLOŠKOG PROCESA I KVALITETE U PROIZVODNJI PLOČA IVERICA POMOCU KONTROLNIH KARATA	103
Mr Vladimir Hitrec, prof. NEKA TEORIJSKA PITANJA KONSTRUK- CIJE KONTROLNIH KARATA	116
*** VAŽNIJE EGZOTE U DRVNOJ INDUSTRI- JI (nastavak)	122
A. Krilov, dipl. ing. FAKTORI KOJI UTJEČU NA PILJENJE KRUŽNOM PILOM	126
Sa Zagrebačkog velesajma	129
Savjetovanja i sastanci	134
Opažanja i ocjene	138
*** Nomenklatura pojmova, alata, strojeva i ure- đaja u drvnj industriji (Nastavak)	141
Prilog »CHROMOS-KATRAN-KUTRILIN«	142

IN THIS NUMBER

Mr Stjepan Petrović, dipl. ing. STATISTICAL CONTROL OF THE TECH- NOLOGICAL PROCESS AND QUALITY IN THE PARTICLEBOARD PRODUCTION	103
Mr Vladimir Hitrec, prof. SOME THEORETICAL QUESTIONS ABOUT THE CONSTRUCTION OF CONTROL CHARTS	116
*** SOME IMPORTANT TROPIC-WOOD IN WOODWORKING INDUSTRY (cont.)	122
A. Krilov, dipl. ing. FACTORS AFFECTING THE CUTTING OF CIRCULAR SAW-BLADES	126
Woodworkig-Industry in the Za- greb Fair	129
Meetings and Conferences	134
Observations and Comments	138
*** Technical Terminology in Woodworking Indu- stry	141
Information from »CHROMOS-KATRAN- KUTRILIN«	142

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

Pretplata: 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).

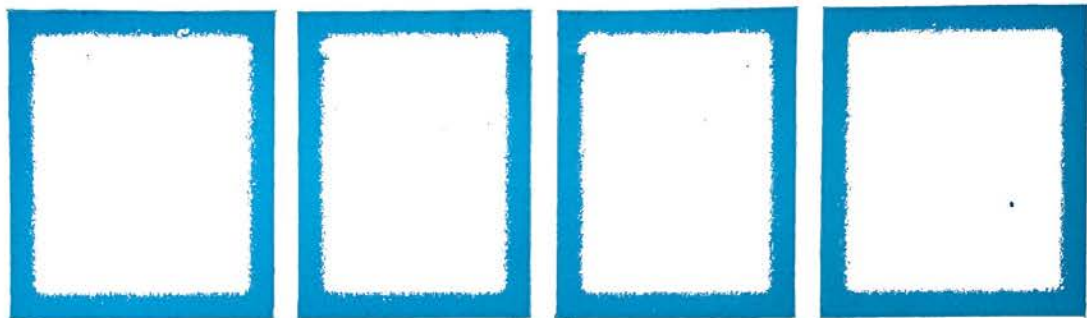
Uredništvo i uprava: Za-
greb, Ulica 8. maja 82.
Telefon: 448-611

Glavni i odgovorni ured-
nik: Dr Stanko Bađun, dipl. ing.,
izv. profesor Sumarskog fakulteta
u Zagrebu.

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

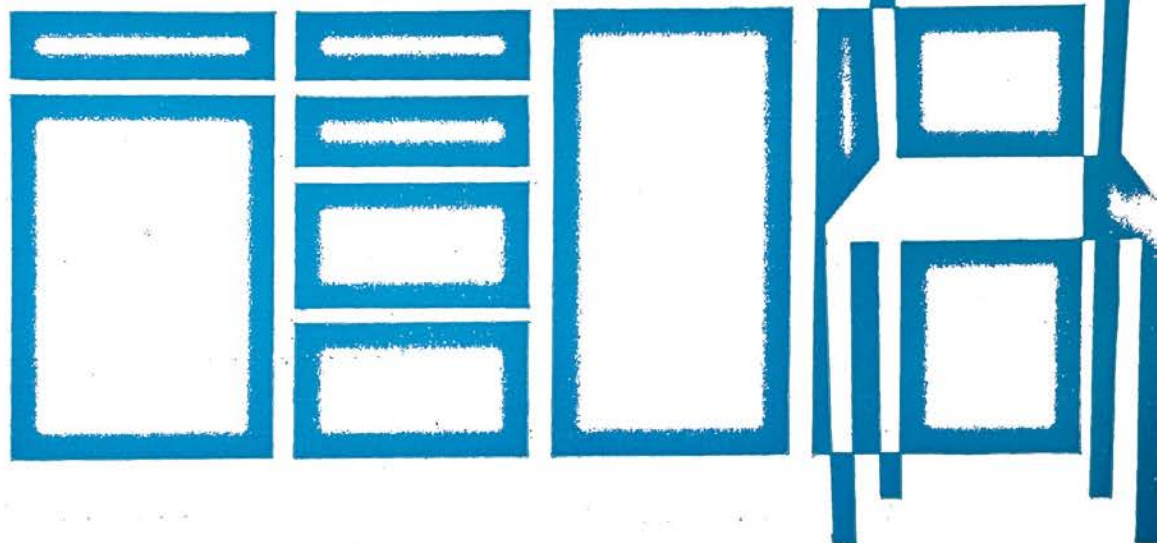
Časopis je oslobođen osnovnog po-
reza na promet na temelju mišlje-
nja Republičkog sekretarijata za
prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu
SR Hrvatske br. 2053/1-73 od 27.
IV 1973.

Tiskara: »A. G. Matoš«, Samobor



Karbon

KEMIJSKA INDUSTRIJA ZAGREB



PROIZVOĐAČI KUHINJSKOG NAMJEŠTAJA, STOLOVA I STOLICA, KOD OPLEMENJIVANJA DRVNIH PLOČA LAMINATIMA, KAO I KOD MONTAŽE, PRIMJENJUJTE LJEPILA:

DRVOFIX

Specijalna, modificirana DRVOFIX ljepila odlikuju se pogodnošću primjene u specifičnim tehnološkim uvjetima.

Kvalitetna svojstva DRVOFIXA U — ljepila za laminat — iznijeli smo u prethodnom broju. DRVOFIX EXTRA — ljepilo prvenstveno za stolice — odlikuje se ekstremno visokim čvrstoćama spojeva. Čvrstoća na kidanje prelazi 130 kp/cm^2 pa time ovo ljepilo postaje nenadomjestivo u proizvodnji stolica, naročito od bukovine, koja ide u red najteže ljepljivih vrsta drva.

U idućem broju: lijepljenje PVC folija (imitacija furnira) na drvene ploče ljepljivima PEVECOL.

TRAŽITE PROSPEKTE I STRUČNE UPUTE KOD SLUŽBE PRIMJENE U KARBONU, ZAGREB, VLAŠKA 67, tel. (041) 419-222.

Statistička kontrola tehnološkog procesa i kvalitete u proizvodnji ploča iverica pomoću kontrolnih karata

Ovaj sistem statističke kontrole tehnološkog procesa i kvalitete u proizvodnji ploča iverica razrađen je tijekom 1973. godine za potrebe jedne tvornice iverica u Jugoslaviji. U članku su prikazane predložene metode i organizacija kontrole u pogonu. S obzirom na aktuelnost ove problematike, objavljujemo ovaj rad s napomenom, da on može poslužiti kao uvod i orijentacija u organizaciji pogonske kontrole u proizvodnji ploča iverica. Pri tom treba uzeti u obzir da se predloženi sistem kontrole mora prilagoditi specifičnim uvjetima pojedinog pogona.

1.0. UVOD

Kontrola kvalitete na osnovama matematičke statistike stekla je praktičnu afirmaciju u prilično teškim uvjetima, pa je stoga njezin historijat posebno zanimljiv.

Na prve pojedinačne pristupe rješavanju problema kvalitete pomoću računa vjerojatnosti nailazimo već krajem prošlog stoljeća. Metode statističke kontrole u današnjem smislu stare su gotovo četiri decenija. Prvi počeci njihove primjene u proizvodnji pojavljuju se nedugo nakon prvog svjetskog rata.

U to doba, kad je počeo intenzivniji razvoj naučne organizacije poduzeća i kad su službe tehničke kontrole počele poprimati oblik i zadatke na koje smo danas u nekim industrijama već navikli, uvedene su u nekoliko američkih tvornica s velikom serijskom proizvodnjom preciznih uređaja i prve metode statističke kontrole. Značajno je pritom spomenuti da te tvornice, nakon što su jednom upotrebile ove metode, nisu više prekidale s njihovom primjenom. Kod ostalih tvornica, naprotiv, zahvaljujući najvećim dijelom neinformiranosti postojećeg kadra, primjena ovih metoda sve do drugog svjetskog rata nalazi slabu odaziv. Tek u toku rata, na osnovu zahtjeva o kvaliteti proizvoda, industrija je bila obavezna primijeniti metode statističke kontrole.

Nakon rata, ove metode koje je industrija već usvojila, pokazale su se kao vrlo pogodne u trajnoj primjeni. U evropskoj industriji postaje njihova primjena u posljednje vrijeme sve intenzivnija. Može se reći da su danas sve veće ili manje, ali značajnije, evropske tvornice sa serijskom proizvodnjom već definitivno prešle na taj način kontrole. Pretpostavlja se da je izvjesna sporost u prihvaćanju ovih metoda uglavnom i ovdje uvjetovana nedostatkom odgovarajuće školovanog osoblja sa »statističkim gledanjem«. Iste uzroke imaju vjerojatno teškoće prihvaćanja ovih metoda i kod nas, gdje unazad nekoliko godina relativno mali broj poduzeća uvodi statističku kontrolu. Smatra se da je najveća korist statističke kontrole za industriju u tome što kao popratnu

pojavu izaziva nov način gledanja na industrijske pojave i probleme, koji po svom karakteru, kao i kvaliteti, ne mogu biti pravilno interpretirani samo pojedinačnim brojčanim podacima.

1.1. Pojam kvalitete

Svaki industrijski proizvod posjeduje određena svojstva, koja su odlučujuća za njegovu primjenu. Vrijednost i ravnomjernost ovih svojstava, kao i njihova istovremena kombinacija, predstavljaju mjeru za kvalitet proizvoda i utječu nadalje, ne samo na njegovu cijenu, nego također i na njegovo mjesto u konkurenciji s drugim proizvodima, a time i ekonomski uspjeh proizvodnje.

Za osiguranje određenog nivoa kvalitete nekog proizvoda neophodna je kontrola osnovnih karakteristika. U većini poduzeća ona je dapače uobičajena. Već prema mogućnostima, kontrola kvalitete se vrši ne samo na kraju nego i u toku proizvodnog procesa, kako bi se izvorni grešaka mogli na vrijeme uočiti i pomoću odgovarajućih pogonskih tehničko-tehnoloških metoda odstraniti. Naročito kod kontinuiranih tehnoloških procesa, kao što je slučaj u suvremenoj proizvodnji ploča iverica, može se na ovaj način održavati ili podizati opći nivo kvalitete, te ograničiti na najmanju mjeru postotak škarta, odnosno postići optimalno iskorištenje kapaciteta pogona.

2.0. Primjena statističkih metoda u kontroli

Svrha primjene i potencijalna snaga statističkih metoda je u racionalnom upoznavanju kvalitete i mogućnosti upravljanja kvalitetom, a ne u lovu za pojedinačnim lošim proizvodima.

Ako promatramo tehnološki proces kroz kontrolu svojstava određenog proizvoda, primjetit ćemo da dobiveni rezultati vaniraju u granicama između maksimalne i minimalne vrijednosti. Te varijacije su u određenom opsegu ovisne o slučaju, drugim riječima, o nepredvidivom utjecaju većeg broja faktora. Djelovanje tih brojnih faktora u zbivanjima izvjesne pojave ili operacije općenito je vrlo različito.

Naime, neki utjecajni faktori djeluju neprekidno, ali s promjenljivim smjerom i intenzitetom, drugi prestaju djelovati, a poneki se pojavljuju i kao novi. Ukupan utjecaj tih faktora na pojedini rezultat očituje se zato kao čisti slučaj. Njegovo pojavljivanje predstavlja opći predmet proučavanja matematičke statistike, odnosno osnove metoda statističke kontrole kvalitete.

Utjecaj slučajnosti na nekom stroju ili u bilo kakvoj operaciji u proizvodnji uopće ne možemo izbjeći, on je praktički neotklonjiv. Kažemo praktički, jer poboljšanja (eliminiranje slučajnih uzroka) u tehnološkom procesu imaju smisla do postizanja određenog tehničkog i ekonomskog optimuma.

Interesantna je vrlo važna činjenica da praktične razdiobe promatranih karakteristika kvalitete zadovoljavaju ili se dovoljno približavaju matematičkim zakonima čiste slučajnosti, iako se pritom ne radi o velikom broju podataka. U većini slučajeva su prilike u tehnološkom procesu takve da i pri relativno malenom broju mjernih vrijednosti postoji već zadovoljavajuće poklapanje, tako da se statistički način gledanja može konzekventno dalje praktički primijeniti. Statističke metode omogućuju mnogo ranije otkrivanje faktora s ekstremnim djelovanjem. One ga odmah izfiltriraju iz sistema čistih slučajeva, i to prije nego smo u stanju ocijeniti običnim promatranjem ili uspoređivanjem rezultata.

Daljnji bitan razlog, zbog kojeg su statističke metode našle primjenu u kontroli tokom cijelog procesa izrade nekog proizvoda, sastoji se u njihovoj sposobnosti da izražavaju zadovoljenje ili nezadovoljenje kvalitete prema načinu kako uopće kvalitet propisujemo. U pravilu je kvalitet uvijek propisan određenim područjem između dviju granica, te iznad ili ispod neke granice. Stupanj ispunjavanja takvih uvjeta ne možemo zadovoljavajuće izraziti i dalje interpretirati samo individualnim pojedinačnim podacima. Za to su neophodni posebni parametri, koji imaju mogućnost da u sebi sadrže i na pogodan način reprezentiraju ukupnu masu podataka.

Iako su se ove metode kontrole najprije primjenile u mašinskoj industriji, pokušalo se proširiti područje primjene i na drvenu industriju. Primjena statističkih metoda u drvenoj industriji se do sada ostvarila samo u pojedinim područjima djelatnosti. Razlog vjerojatno leži u nedovoljnom poznavanju stvarne koristi ovih metoda rukovodećem osoblju pojedinih poduzeća.

Posebno je interesantna primjena metoda statističke kontrole u industriji ploča iverica. Sva svojstva iverica koje ispituje i ocjenjuje služba kontrole kvalitete su tako definirana da ona pokazuju veće ili manje oscilacije, čije uzroke treba tražiti u različitim utjecajnim faktorima, kao npr.: neravnomjernosti u svojstvima sirovine, nehomogena građa ploča, oscilacije u tehnološkim uvjetima proizvodnje i drugi slučajni uzroci. Zadatak kontrole kvalitete sastoji se, dakle, ne samo u tome da se za određeni proizvodni proces mjeri stvarno stanje kvalitete pro-

izvoda i uspoređi s postojećim propisima o kvaliteti, nego i u tome da one rukovodstvu pogona, kroz analizu slučajnih i signifikantnih oscilacija svojstava, dadu uputstva, kako se pomoću tehničkih i organizacionih postupaka može postići poboljšanje kvalitete proizvoda.

2.1. Mogućnosti kontrole kvalitete

Za kontrolu industrijskih proizvoda, postoje u praksi uglavnom tri mogućnosti

- a) Potpuna (100%-tna) kontrola
- b) Kontrola pomoću uzoraka
- c) Tekuća kontrola za vrijeme proizvodnje

Ukoliko su isključene pogreške u toku mjerenja, metoda 100%-tne kontrole teoretski daje najtočniju sliku o kvaliteti proizvoda. Međutim, ovaj način kontrole primjenjiv je samo kod malih serija i pojedinačne proizvodnje. Kod masovne serijske proizvodnje, kao što je proizvodnja iverica, ovaj postupak nebi došao u obzir. Postojeća mjerila kvalitete tj. mehaničko-fizička svojstva uključujući i rezanje ploča koje se ispituju.

Za mogućnosti kontrole pod b) i c), stoje u novije vrijeme na raspolaganju matematičko-statističke metode, koje su već vrlo uspješno primijenjene na drugim znanstvenim i tehničkim područjima rada. Ove metode, koje baziraju na stvaranju objektivne slike cjeline ispitivanjem reprezentativnog uzorka su pouzdane, jer se oslanjaju na zakone računa vjerojatnosti kao granu primijenjene matematike. One su, osim toga, i ekonomične, jer se vrsta i opseg uzorka mogu tako izabrati da se dobije željena i zahtijevana točnost informacija, uz najmanji trošak.

Budući da troškovi svake pogonske kontrole moraju biti u jednom razumnom odnosu prema troškovima proizvodnje, statističke metode predstavljaju važan alat svakog modernog vođenja procesa i pogonske kontrole. Naročito je to aktuelno kod proizvodnje ploča iverica, gdje se ispitivanje mora ograničiti na određeni minimalni broj ploča, neophodno potreban za kontrolu.

Kontrola kvalitete pomoću uzoraka se primjenjuje prije svega tada ako kvalitet jedne vrste iverica mora biti ispitan u okviru tvorničkog prijemna, i to kod proizvodnje koja nije pod tekućom kontrolom. U ovom slučaju od skupa iverica iste vrste i oznaka uzima se jedan uzorak u formi određenog broja ploča iverica.

Izbor ovih ploča vrši se na principu slučajnosti, tj. za svaku ploču skupa mora biti jednaka vjerojatnost da bude izabrana u uzorak, tako da se na osnovu uzorka dobije zaista reprezentativna slika o osnovnom skupu.

Međutim, za tekuću kontrolu ova metoda ima veliki nedostatak, tj. da se greške i nedostaci ustanove tek kada su ploče već proizvedene. Osim toga, rezultati dobiveni na bazi konačnog uzorka ne daju informacije o stabilitetu procesa (prekoračenje srednje vrijednosti) i o varijacijama tokom vremena.

Kod tekuće kontrole za vrijeme proizvodnje, mjere se pomoću kontrolnih karata u određenom vremenskom razmaku najvažniji tehnološki parametri od sirovine do gotovog proizvoda. Na ovaj se način može najsigurnije spriječiti proizvodnja škart ploča. Uzimanje proba treba kod tekuće kontrole uslijediti sistematski za vrijeme proizvodnje u odnosu na dane u tjednu, radne smjene, etaže preše itd., tako da se slučajni izbor ograniči samo na šarže unutar izabranog vremenskog intervala.

Za razliku od metode kontrole proizvodnog procesa pomoću uzoraka, gdje se za uobičajena ispitivanja uzima jedinstveni razmjerno veliki uzorak, kod tekuće kontrole kvalitete uzimaju se iz proizvodnje u određenim vremenskim razmacima slučajno izabrani uzorci manjeg opsega. Dobile mjerne vrijednosti na bazi uzorka prikazu se grafički u kontrolnim kartama. Pomoću grafičkog prikaza mjernih vrijednosti pokazuju se neposredno odstupanja u toku tehnološkog procesa i trend kretanja vrijednosti kvalitete ploča u smjeru određenih graničnih vrijednosti.

Na ovaj se način stvara mogućnost uvođenja raznih poboljšanja u tehnološki proces i u slučajevima kad se proizvodnja škarta, zbog prekoračenja graničnih vrijednosti ili tolerancija, samo naslućuje ali još nije nastupila. Osim toga, pomoću kontrolnih karata dalje je također moguće analizirati različite utjecajne faktore u smislu smjera i veličine njihovog djelovanja, tako da se kroz usmjerene postepene promjene pogonskih i tehnoloških uvjeta postigne poboljšanje kvalitete proizvoda, odnosno postizanje optimalnih uvjeta proizvodnje. Prema tome, kontrolne karte predstavljaju izvanredno pomoćno sredstvo, da se dobro ovlada proizvodnjom.

2.2. Vrste kontrolnih karata

Za statističko praćenje proizvodnje ili tehnološkog procesa treba prethodno odrediti slijedeće elemente:

- karakteristiku ili karakteristike koje treba pratiti;
- vrst karte, tj. metodu statističke kontrole;
- veličinu uzorka;
- učestalost uzimanja uzoraka, odnosno mjernih podataka.

Određivanje pojedinih mjerila kvalitete je pitanje tehnološke ocjene, dok ostali faktori ovise i o odgovarajućem poznavanju metoda statističke kontrole. Osnovne karakteristike najvažnijih kontrolnih karata, koje dolaze u obzir za primjenu u proizvodnji iverica, prikazane su u nastavku.

Jednostavna kontrolna karta (X-karta), ili, kako je neki nazivaju, »karta mjera«, predstavlja najjednostavniji oblik karte, koja može djelomično ispuniti osnovne zahtjeve koje općenito postavljamo na kontrolnu kartu: brz uvid u situaciju i dovoljno detaljan prikaz za zaključivanje.

X-karta se dobiva, ako se pojedinačne vrijednosti »X« mjerenja nanese u kontrolni dijagram

u vremenskom redoslijedu njihovog očitavanja. Pomoću horizontalne projekcije mjernih vrijednosti (histogram na desnom rubu kontrolne karte), može se prikazati raspodjela učestalosti pojedinačnih vrijednosti.

Nanesu li se $\pm 3\sigma$ — granice kao kontrolne granice u X-kartu, tada će kod normalne raspodjele pojedinačnih vrijednosti 99,73% svih mjernih vrijednosti ležati unutar područja od $x \pm 3\sigma$. Ukoliko su tehnološki uslovi konstantni, tada je vrlo mala vjerojatnost da neka mjerna točka ili podatak padne izvan područja kontrole. Signifikantne smetnje u proizvodnom procesu, koje uzrokuju da proces padne »izvan kontrole«, mogu se za vrijeme tekuće kontrole odmah prepoznati. Naime, u tom slučaju više pojedinačnih vrijednosti leže s jedne strane 3σ — granice. Također u slučajevima, kada 7 mjernih vrijednosti leže jedna iz druge ili od 11 uzastopnih vrijednosti najmanje 10 na istoj strani srednje vrijednosti, postoji sumnja da je proces proizvodnje zbog značajnih utjecaja promijenjen (7) Takvi signali upozorenja zahtijevaju povećanu pažnju kod kontrole proizvodnje.

Na osnovu iznesenog proizlazi da je X-karta jednostavna u primjeni, ali istovremeno i vrlo gruba (9), jer se iz nje ne mogu uvijek dobiti pravovremene informacije, potrebne za upravljanje procesom. Njezino područje ostaje zato ograničeno na neposredno djelovanje u tehnološkom procesu, i to za operacije koje nisu naročito osjetljive u pogledu kvalitete ili značajnije u pogledu vrijednosti škarta. Osim toga, treba imati u vidu da sama indikacija prelaska preko kontrolne granice ne sadrži i odgovor na pitanje zbog kojeg je neslučajnog uzroka nastalo neočekivano odstupanje.

Budući da X-karta, strogo uzeto, daje pouzdane informacije o rasipanju pojedinačnih vrijednosti samo za normalno raspoređene osnovne skupove, preporuča se u većini slučajeva u statističkoj kontroli kvalitete primijeniti \bar{X} -R karte prema Shewhart-u.

\bar{X} R — kontrolna karta, nazvana je tako jer se njome prate srednje vrijednosti \bar{X} i rasponi R mjernih podataka, te omogućuje brže ocjene toka tehnološkog procesa. Ova karta koristi u potpunosti prednosti kriterija na osnovu matematičke statistike, tj. srednje vrijednosti mjernih podataka su također normalno raspoređene i u slučaju kada pojedinačne vrijednosti slijede druge zakone raspodjele.

Za ocjenu ravnomjernosti proizvodnog procesa, pored oscilacija srednjih vrijednosti u toku procesa, također su od značaja veličina i promjene u rasipanju mjernih podataka. Zbog svoje praktičnosti i ekonomičnosti, upotrebljava se kao mjera rasipanja raspon »R«, koji se definira kao razlika između najveće i najmanje mjerne vrijednosti unutar uzorka i može se vrlo jednostavno izračunati. Iz srednjeg raspona \bar{R} svih uzoraka može se izračunati standardna devijacija skupa mjernih vrijednosti iz odnosa:

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2(n)}, \text{ gdje je}$$

$d_2(n)$ ovisan o veličini uzorka »n«, za $n \leq 15$ uzima se iz tabele br. 1.

Tabela br. 1.

Elementi za određivanje 3σ — kontrolnih granica za \bar{X} -karte

n	$d_2(n)$	A_2	D_3	D_4
2	1,13	1,88	0	3,27
3	1,69	1,02	0	2,57
4	2,06	0,73	0	2,28
5	2,23	0,58	0	2,11
6	2,53	0,48	0	2,00
7	2,70	0,42	0,08	1,92
8	2,85	0,37	0,14	1,86
9	2,97	0,34	0,18	1,82
10	3,08	0,31	0,22	1,78
12	3,26	0,27	0,28	1,72
14	3,41	0,24	0,33	1,67

Budući da se u kontrolnu kartu ne unose pojedinačne vrijednosti X , nego srednje vrijednosti \bar{X} od »n« proba u uzorku, određuje se mjera rasipanja (odstupanja) prema formuli:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{\bar{R}}{d_2(n) \cdot \sqrt{n}} = \frac{A_2 \cdot \bar{R}}{3}$$

Proces je za jedno određeno svojstvo »pod kontrolom«, ako pojedinačne vrijednosti pokazuju samo slučajna odstupanja (kolebanja). U ovom slučaju variraju također slučajno i srednje vrijednosti, tako da 99,73% svih srednjih vrijednosti \bar{X} leži unutar kontrolnih granica

$$\bar{x} \pm 3\sigma_{\bar{x}} = \bar{x} \pm A_2 \cdot \bar{R}$$

Istovremeno dok \bar{X} karta pokazuje prekoračenje srednjih vrijednosti, priložena R-karta daje paralelno k tome dodatne informacije o tekućem kolebanju svojstava, odnosno tehnoloških parametara. Također za raspon R mogu se odrediti 3σ kontrolne granice na udaljenosti $D_3 \cdot \bar{R}$ (prema dolje) i $D_4 \cdot \bar{R}$ (prema gore) od srednje vrijednosti. Neovisno od mogućeg nepromijenjenog položaja srednjih vrijednosti \bar{X} prekoračenje gornje kontrolne granice za R upozorava na neuobičajena odstupanja pojedinačnih vrijednosti, dok više puta jedno za drugim prekoračenje donje granice ukazuje na stvarno poboljšanje kvalitete, ako istovremeno gornja granična vrijednost pada.

Da bi se za izradu \bar{X} -karte mogla izračunati ukupna srednja vrijednost \bar{x} i srednji raspon \bar{R} nekog svojstva ili mjernog podatka potreban je niz od oko 20—30 uzoraka uzetih u određenom vremenskom periodu jedan iza drugog.

Iz ovih rezultata se dalje izvode slijedeća vrlo jednostavna računanja:

1. Izračunavanje srednje vrijednosti \bar{x} i raspona R svakog uzorka opsega »n« i unošenje u kontrolne karte,

2. Određivanje ukupne srednje vrijednosti \bar{x} i srednjeg raspona R svih uzoraka jednog niza i
3. Izračunavanje slijedećih kontrolnih granica:

$$\begin{aligned} \bar{x} \text{ — karta: — gornja kontrolna granica} \\ & \text{GKG} = \bar{x} + A_2 \cdot \bar{R} \\ & \text{— donja kontrolna granica} \\ & \text{DKG} = \bar{x} - A_2 \cdot \bar{R} \\ R \text{ — karta: — gornja kontrolna granica} \\ & \text{GKG} = D_4 \cdot \bar{R} \\ & \text{— donja kontrolna granica} \\ & \text{DKG} = D_3 \cdot \bar{R} \end{aligned}$$

Prikazani postupak izračunavanja kontrolnih granica vrijedi u slučaju kontrole procesa, koji još ne poznajemo, tj. kada moramo izvršiti prethodna »izviđačka« mjerenja da bismo odredili kontrolne granice.

U praksi je, međutim, vrlo čest i drugi slučaj, tj. izračunavanje kontrolnih granica na osnovu određenih tolerancija navedenih u standardima, ili tehnoloških zahtjeva u proizvodnji. Obzirom na to, mišljenja smo da bi u početnoj fazi, prilikom uvođenja tekuće kontrole proizvodnog procesa i kvalitete ploča trebalo prvo na ovaj način radi opće orijentacije odrediti kontrolne granice (DKG i GKG). Naime očito je da proizvodni uvjeti u pojedinim tvornicama nisu jednaki, pa će ove granice u primjeni trebati korigirati.

Relacije po kojima u ovom slučaju vršimo izračunavanja su izvedene iz prije navedenih, uz pretpostavku da su mjerne vrijednosti tehnoloških parametara ili svojstava ploča raspoređeni preko polja tolerancije po zakonu normalne razdiobe, tj. da je zadana tolerancija $T = 6\sigma_0$. U ovom slučaju prihvaćeno je općenito vrlo rašireno stanovište da rasipanja izmjerenih vrijednosti budu uvijek aproksimirana s područjem normalne razdiobe $\pm 3\sigma$, što odgovara teoretskoj vjerojatnosti od 99,73%. Kontrolne granice izračunavaju se u odnosu na x_0 tj. mjeru koja doseže upravo u sredinu polja tolerancije, kako slijedi:

Kontrolne granice za srednje vrijednosti uzorka \bar{X} :

$$\begin{aligned} \text{Gornja kontrolna granica } \text{GKG}_{\bar{x}} &= x_0 + A\sigma_0 \\ \text{donja kontrolna granica } \text{DKG}_{\bar{x}} &= x_0 - A\sigma_0 \\ \text{ili jer je } A' &= 1/6A, \text{ a } T = 6\sigma_0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{gornja kontrolna granica } \text{GKG}_x &= x_0 + A'T \\ \text{donja kontrolna granica } \text{DKG}_x &= x_0 - A'T \end{aligned}$$

Kontrolne granice za raspon »R« u uzorku:

$$\begin{aligned} \text{Gornja kontrolna granica } \text{GKG}_R &= D_2\sigma_0 \\ \text{donja kontrolna granica } \text{DKG}_R &= D_1\sigma_0 \\ \text{ili, jer je } D'_1 &= 1/6D_1 \text{ i } D'_2 = 1/6D_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gornja kontrolna granica } \text{GKG}_R &= D'_2T \\ \text{donja kontrolna granica } \text{DKG}_R &= D'_1T, \end{aligned}$$

gdje su A, D_1 i D_2 funkcije ovisne samo o veličini uzorka »n«. Za uzorke od $n = 5$ i $n = 9$ one iznose kako je prikazano u tabeli 2.

* Oznake σ, GKG i DKG s indeksom \bar{x} tiskane su s indeksom x iz tehničkih razloga.

Tabela 2.

n = 5 mjerenja (kom)		n = 9 mjerenja (kom)	
A = 1,342	A' = 0,224	A = 1,000	A' = 0,167
D ₂ = 4,918	D' ₂ = 0,820	D ₂ = 5,394	D' ₂ = 0,899
D ₁ = 0	D' ₁ = 0	D ₁ = 0,546	D' ₁ = 0,091

Za uzorke drugih veličina vrijednosti, koeficijentata A, D₁ i D₂, mogu se naći u gotovo svakoj literaturi koja se bavi kontrolom na bazi matematičke statistike (7, 9, 10, 11).

Relacije za kontrolne granice srednjih vrijednosti (\bar{X}) i raspona (R) navedene su u alternativnonj varijanti, sa standardnom devijacijom (σ_0) i zadanom tolerancijom (T), obzirom da se obje varijante u praksi mnogo upotrebljavaju. Izbor pojedine varijante ovisi o tome da li je određena

— samo tolerancija »T«, tj. proces do sada još nismo pratili, ili

— standardna devijacija » σ_0 «, koja je već poznata iz prošlih praćenja procesa.

U primjeni kontrolnih karata treba imati u vidu sljedeća pravila:

1. Svaki uzorak treba biti uzet u određenom vremenskom intervalu (npr. dan u tjednu, radna smjena i sl.) i na jednom određenom mjestu uzimanja (npr. etaža preše). U izabranom vremenskom intervalu uzorak se ne uzima pravilno, nego u slučajno izabranom momentu.
2. Opseg uzorka treba kod svih uzimanja biti jednako velik.
3. Kontrolnim kartama treba kontrolirati ključne pozicije proizvodnog procesa, koje su poznate kao mjesta koja uzrokuju odstupanja u svojstvima ploča ili zacrtanim tehnološkim parametrima.
4. Svaki pogonski ili tehnološki zahvat, kao npr. promjena recepture, promjena u bilanci sirovine ili uslovima prešanja, mora se u kontrolnoj karti primijetiti kako bi se na bazi toga mogle pravilno objasniti rezultirajuće promjene svojstava.
5. Kontrolne karte treba povremeno preispitati i u slučaju potrebe ponovno izračunati kontrolne granice, kako bi se uzele u obzir eventualne promjene nastale u proizvodnom procesu.

Kod planiranja i obrade kontrolnih karata u tekućoj kontroli svojstava, treba uzeti u obzir da su općenito svojstva ploča iverica statistički nehomogena. Ukupna nehomogenost nekog svojstva sastoji se iz odstupanja pojedinačnih vrijednosti unutar ploča i odstupanja srednjih vrijednosti između ploča. Obzirom na to mora se za ocjenu ukupnog odstupanja uzeti više (k) ploča, kao i više (1) proba po ploči.

Ako bi se uzimanje proba kod nehomogenog materijala vršilo tako da probe u uzorku opsega »n« potiču samo iz jedne ploče, tada bi se s rasponom $R = X_{\max} - X_{\min}$ svakog uzorka ustanovilo samo rasipanje pojedinačnih vrijednosti unutar jedne ploče. Na ovaj način se nebi mogle izračunati niti 3σ — kontrolne granice za srednje vrijednosti uzoraka, niti bi se mogle pratiti varijacije između ploča u toku proizvodnog procesa.

Dosadašnje izlaganje imalo je za cilj da čitaoca upozna s osnovnim postavkama kontrole na bazi matematičke statistike prilagođene na proizvodnju ploča iverica. Posebno napominjemo da predložena metoda tekuće kontrole na osnovu zadatnih tolerancija za pojedine tehnološke parametre može u ovom obliku poslužiti samo kao baza za početno upoznavanje tehnološkog procesa u statističkom smislu. S tim u vezi i predložene kontrolne granice (tabela 3) treba uzeti kao orijentaciju.

3.0 PROVOĐENJE KONTROLE TEHNOLOŠKOG PROCESA I KVALITETE PLOČA

3.1. Osnovne karakteristike tehnološkog procesa proizvodnje ploča iverica

Obzirom da je ovaj sistem kontrole bio razrađen za konkretne uvjete proizvodnje u jednoj domaćoj tvornici, to će u nastavku biti kratko prikazane osnovne karakteristike tehnološkog procesa i samog postrojenja.

U postojećem postrojenju koriste se pilanski otpaci za srednji sloj i rezano iverje za vanjski.

Tehnološki proces od izrade sječke i iverja te njihove daljnje prerade na mlinovima u iverje odgovarajućeg oblika predstavlja već uobičajeno rješenje. Kod toga je neophodna redovna kontrola oblika i naročito debljine iverja. Funkcionalna zavisnost oblika iverja i mehaničko — fizičkih svojstava ploča iverica je do sada iscrpno obrađena, pa čitaoca upućujemo na odgovarajuću literaturu (2, 7).

Faza sušenja iverja se normalno nastavlja na prethodnu fazu izrade iverja. Sušenje predstavlja jednu od najvažnijih operacija u tehnološkom procesu. O pravilnom vođenju procesa sušenja u velikoj mjeni ovisi proces lijepljenja, što se može direktno odraziti na mehaničko — fizička svojstva proizvedenih ploča. Zbog toga je neobično važna stalna kontrola vlage nakon sušenja, odnosno u bunkerima za suho iverje. U pripremi iverja važnu ulogu igra i frakcioni sastav iverja, koji je u interakcionoj vezi sa stanjem noževa te vrstom i vlažnosti drva.

Faza pripreme i nanosa ljepila na iverje, tehnološki se nastavlja na fazu sušenja. O njoj također u velikoj mjeri ovisi kvalitet gotovih ploča. I ne samo to, pravilnim postavljanjem recepture i nanosom ljepila utiče se direktno na eko-

nomičnost proizvodnje, tj. s jedne strane na utrošak ljepila, a s druge na dužinu ciklusa prešanja i proces lijepljenja, odnosno otvrdnjavanja smole. Zbog svega toga neobično je važno ovaj tehnološki parametar održati pod kontrolom. Uobičajena kontrola nanosa ljepila postiže se u proizvodnji indirektnim mjerenjem vlažnosti iverja neposredno iza nanosa, odnosno u bunke-rima natresne stanice. Preciznija metoda sastoji se u mjerenju protoka iverja i ljepila u jedinici vremena.

U pogledu *natresanja iverja*, kao slijedeće tehnološke faze, zahtijeva se da ono bude što ravnomjernije po širini i dužini natresne trake. U postojećim uvjetima natresanje se vrši po kontinuiranom postupku. Uobičajena kontrola natresanja obuhvaća određivanje težine natresnog tepiha. O težini natresnog tepiha ovisi volumna težina, odnosno mehaničko — fizička svojstva ploča, uz pretpostavku da se ostali tehnološki parametri kreću u tolerancnim granicama.

Ciklus prešanja predstavlja slijedeću tehnološku fazu, u kojoj, uz istovremeno djelovanje pritiska i temperature, dolazi do konačnog formiranja gotovog proizvoda. O ispravnom vođenju ciklusa prešanja ovisi također konačna debljina i mehaničko-fizička svojstva ploča. Kontrola osnovnih tehnoloških parametara u procesu prešanja je neophodno potrebna, jer je za proizvodnju ploča zadovoljavajuće kvalitete važno sve parametre održavati u tolerancnim granicama. U novije vrijeme su kod modernijih postrojenja većeg kapaciteta predviđeni uređaji za potpuno automatsko vođenje i kontrolu tehnološkog procesa, tako da se uvjeti prešanja za svaki ciklus mogu očitati iz dijagramskog papira.

Posljednju fazu u tehnološkom procesu predstavlja *završna obrada* ploča, tj. formatiziranje i brušenje. Prije brušenja potrebna je povremena kontrola debljine ploča, kako bi se po potrebi na vrijeme moglo intervenirati u proizvodni proces radi usklađivanja nekih tehnoloških parametara.

3.2. Elementi za kontrolu tehnološkog procesa i kvalitete ploča

Pogonska kontrola je tematski podijeljena u tri faze:

- I — ulazna (prethodna) kontrola
- II — međufazna kontrola (kontrola tehnoloških parametara)
- III — završna kontrola (mehaničko-fizička svojstva ploča)

Radi preglednosti, navodimo sve tehnološke parametre koji su obuhvaćeni kontrolom. Posebno su na kraju istaknuti oni parametri koji po našoj ocjeni imaju odlučujući utjecaj na stabilnost proizvodnog procesa.

3.2.1. Ulazna kontrola

Ovom kontrolom obuhvaćene su osnovne i pomoćne sirovine u proizvodnom procesu, tj. drvena sirovina, ljepilo i parafinska emulzija.

Kontrola stanja zaliha drvene sirovine pomoću formulara 1 (slika br. 1) obuhvaća dnevnu kontrolu po smjenama, odnosno jedamput na kraju svake smjene. Ovaj način kontrole treba omogućiti stalni uvid u stanje zaliha drvene sirovine po vrstama, količinama i vlazi. S tim u vezi je za preporučiti da se vrši sortiranje sirovine prema vrsti i vlazi.

Kontrola osnovnih fizikalno-kemijskih karakteristika ljepila i parafinske emulzije vrši se prema zahtjevima JUS-a, a dobiveni rezultati unose se u formulare 2 i 3 (slika 2 i 3).

Ova kontrola treba da omogućí uvid u stanje i svojstva ljepila i parafinske emulzije tokom vremena, a također obuhvaća obaveznu kontrolu svježe prispjelog ljepila i parafinske emulzije. Uzorke ljepila i parafinske emulzije treba uzimati u pravilu jedamput tjedno.

STANJE ZALIHE DRVNE SIROVINE PO VRSTI KOLIČINI I VLAZI

FORMULAR 1

DATUM	VRIJEME MJERENJA	VRSTA DRVNE SIROVINE	KOLIČINA [pm] m ³	VLAGA %	NAPOMENA

Slika 1.

OSNOVNA FIZIKALNO - KEMIJSKA SVOJSTVA
ČISTOG LJEPILA

FORMULAR 2

DATUM PRISPJEĆA LJEPILA	DATUM UZIMANJA UZORAKA	VRSTA I OZNAKA LJEPILA	BROJ ŠARŽE PROIZVOBAČA	VIZKOZITET cP (sek)	SUHA TVAR %	SPEC. TEŽINA gr/cm ³	pH	SLOBODNI FORMALD. %	NAPOMENA

Slika 2.

OSNOVNA FIZIKALNO - KEMIJSKA SVOJSTVA
PARAFINSKE EMULZIJE

FORMULAR 3

DATUM PRISPJEĆA	DATUM UZIMANJA UZORAKA	VRSTA I OZNAKA PAR. EMULZIJA	BROJ ŠARŽE PROIZVOBAČ	VIZKOZITET cP (sek)	SUHA TVAR %	SPEC. TEŽINA gr/cm ³	pH	NAPOMENA

Slika 3.

3.2.2. Međufazna kontrola (kontrola osnovnih tehnoloških parametara)

Ova kontrola obuhvaća slijedeće tehnološke parametre:

- debljinu iverja
- frakcioni sastav iverja
- kontrolu vlage iverja:
 - iza sušenja
 - iza nanosa ljepila
 - iza natresanja
- recepture i fizikalno-kemijska svojstva pripremljene smjese ljepila
- težine natresnog tepiha
- ciklus prešanja
- debljinu ploča nakon prešanja.

Debljina iverja kontrolira se iza iveranja pomoću mikrometra ili komparatora. Mjerenje se vrši na taj način, da se slučajnim izborom uzme 10 kom. ivera, da ih se zatim složi unakrsno i izmjeri ukupna debljina. Dijeljenjem s brojem komada dobije se prosječna debljina ivera. Ovo mjerenje se ponavlja pet puta, a dobiveni rezultati se upisuju u formular 4 (slika 4), tako da tih pet mjernih podataka predstavljaju jedan uzorak. Daljnji postupak s ovim podacima obuhvaća izračunavanje prosječne vrijednosti \bar{X} i raspona $R = X_{\max} - X_{\min}$. Dobiveni rezultati unose se u \bar{X} — kartu i R — kartu ispod odgovarajućeg uzorka.

Ako se proces nalazi pod kontrolom, onda unešeni podaci moraju pasti između tolerantnih granica prikazanih u tabeli 3. U protivnom, treba provjeriti stanje noževa za proizvodnju iverja i njihovu podešenost. Kontrolu debljine provodi kontrolni laboratorij, i to 4 puta u jednoj smjeni.

Frakcioni sastav iverja za srednji sloj (proizveden iz sječke) kontrolira se na uobičajeni način vezanim sitima. Obzirom da do sada nije definirano polje tolerancija za karakteristične frakcije, potrebno je prethodnim snimanjem uslova iz normalne proizvodnje ustanoviti približno optimalne granice za učešće pojedinih frakcija. Na osnovu takvih podataka moći će se konstruirati kontrolna karta, koja će omogućiti preventivnu kontrolu rada iverača, odnosno strojeva za usitnjavanje iverja. Kontrolu frakcionog sastava treba vršiti kontrolni laboratorij 3 puta u smjeni.

Vlaga iverja iza sušenja, nanosa ljepila i natresanja kontrolira se vlagomjerima tipa »ULTAMAT«. U toku rada uzima se svaki sat jedna za drugom pet proba za mjerenje vlage. Ovih pet proba predstavljaju uzorak za koji je potrebno izračunati \bar{X} i R , a zatim ih unijeti u kontrolne karte. Proračun kontrolnih granica prikazan je u tabeli 3. Mjerenje vlažnosti iverja vrše radnici na odnosnim radnim mjestima, uz pomoć i nadzor kontrolnog laboratorija.

\bar{X} R - KARTA BR:		ELEMENT PRAČENJA :														KONTROLNO MJESTO :		DATUM :					
NAPOMENA :																KONTROLOR :		POČETAK	ZAVRŠETAK				
																TEHN. RUKOV. :							
MJERILLO:	UZORAK :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	1																						
	2																						
	3																						
	4																						
	5																						
	6																						
	7																						
	8																						
	9																						
	\bar{X}																						
R																							
DAN/SAT																							
$GKG_{\bar{X}}$																							
\bar{X} - KARTA																							
$DKG_{\bar{X}}$																							
R - KARTA																							
GKG_R																							
R - KARTA																							
DKG_R																							

Slika 4.

Receptura i fizikalno-kemijske karakteristike pripremljene smjese ljepila kontrolira se dva pu-

ta u smjeni. Spomenuta ispitivanja vrše se prema zahtjevima JUS-a kako slijedi:

Tabela br. 3

Rekapitulacija izračunavanja kontrolnih granica u \bar{X} R kartama kvalitete na bazi zadanih tolerancija (VS = vanjski sloj, NS = unutarnji sloj)

Red. broj	Element praćenja	Dimenzija	Polje tolerancije T	Sredina polja tolerancije X_0	Broj proba u uzorku n_{gr}	\bar{X} karta		R karta		Formular
						GKG_x	DKG_x	GKG_R	DKG_R	
1.	Deblj. iverja VS	mm	0,3	0,15	5	0,22	0,08	0,25	0	4
2.	Deblj. iverja NS	mm	(0,3—0,8) = 0,5	0,55	5	0,66	0,44	0,47	0	4
3.	Vlaga suh. iverja - VS	%	(4—7) = 3	5,5	5	6,17	4,83	2,46	0	4
4.	Vlaga suh. iverja - NS	%	(2—5) = 3	3,5	5	4,17	2,83	2,46	0	4
5.	Vlaga iza nanosa ljepila VS	%	(15—18) = 3	16,5	5	17,17	15,83	2,46	0	4
6.	Vlaga iza nanosa ljepila NS	%	(11—14) = 3	12,5	5	13,17	11,83	2,46	0	4
7.	Vlaga u natresnom tepihu VS	%	(11—14) = 3	12,5	5	13,17	11,83	2,46	0	4
8.	Vlaga u natresnom tepihu NS	%	(9—12) = 3	10,5	5	11,17	9,83	2,46	0	4
9.	Tež. natres. tepiha za deblj. 19 mm	kg	160 ± 3,2	161,60	5	162,32	160,88	2,62	0	4
10.	Debljina nebrušene ploče 19 mm	mm	(19,0—20,5) = 1,5	19,75	9	20,00	19,50	1,35	0,13	6
11.	Čvrstoća na savijanje ekstra klasa	kp/cm ²	(180—240) = 60	210	9	220,02	199,98	53,94	5,46	6
12.	Čvrst. na rasloj. ekstra klasa	"	(3,5—6,5) = 3,0	5,0	9	5,50	4,50	2,70	0,27	6
13.	Bubrenje u deblj.	%	(3—6) = 3	4,5	9	5,00	4,00	2,70	0,27	6

- pripremanje uzoraka za ispitivanje JUS H.K8-021
 - određivanje organoleptičkih i fizikalnih karakteristika JUS H.K8.022
 - određivanje kemijskih karakteristika JUS H.K8.023
- Dobiveni rezultati upisuju se za svaki uzorak u formular 5 (slika 5).

3.2.3. Završna kontrola (kvalitet ploča)

Ova faza pogonske kontrole obuhvaća kontrolu mehaničko-fizičkih svojstava, i to:

- čvrstoća na savijanje
- čvrstoća na raslojavanje
- volumna težina
- bubrenje u debljinu

OSNOVNA FIZIKALNO - KEMIJSKA SVOJSTVA PRIPREMLJENE SMJESE LJEPILO

FORMULAR 5

DATUM	VRIJEME UZIMANJA UZORAKA	OZNAKA SMJESE LJEPILO	BROJ SARŽE MJESA	VISKOZITET c P (sek)	SUHA TVAR %	SPECIF TEŽINA g/cm ³	pH	VRIJEME ŽELIRANJA		NAPOMENA
								(100°C) sek	(20°C) sata min	

Slika 5.

Težina natresnog tepiha kontrolira se pomoću formulara 4 (slika 4) na slijedeći način. Dva puta na sat, u slučajno izabranim trenucima, registri- raju se težine pet ploča, odnosno natresnih tepiha koji slijede jedan iza drugog. Za svaki uzorak od 5 mjerenja unešenih u formular 4 izračunavaju se \bar{X} i R. Dobivene vrijednosti unose se nakon toga u kontrolne karte. Primjer proračuna kontrolnih granica prikazan je u tabeli 3, i to za nominalnu debljinu od 19 mm.

Ciklus prešanja kontrolira se na do sada uobičajeni način, tj. iz podataka uređaja za registraciju temperature, pritiska i vremena prešanja, koji je uključen u automatski komandni uređaj hidraulične preše.

Ukoliko se ukaže potreba za kontrolu prisutnih tehnoloških parametara u procesu prešanja (temperatura, pritisak i vrijeme), može se upotrijebiti formular 4 (slika 4).

Debljina gotovih ploča nakon prešanja vrši se pomoću formulara 6 (slika 6).

U slučajno izabranom trenutku određenog vremenskog intervala, izabrat će se jedna iza druge tri ploče iverice. Na svakoj ploči izmjeriti će se debljina na 3 mjesta (poz. 1, 2, 3), prema slici 7.

Obzirom da se radi o 3 ploče, dobiva se ukupno 9 mjernih vrijednosti, koje predstavljaju uzorak, pa podatke mjerenja treba unijeti u formular 6 (slika 6) u kolonu za dotični uzorak. Prosječna vrijednost \bar{X} i raspon R, izračunati iz uzorka, unose se u pripadajuće kontrolne karte na spomenutom formularu.

Navedena svojstva služe zapravo kao mjerila kvalitete proizvedenih ploča. Način uzimanja proba i mjerila kvalitete su tako izabrani da se uz minimum troškova i u relativno kratkom vremenu (cca 2 sata) dobiju dovoljno precizne informacije.

U tu svrhu potrebno je izabrati ukupno 3 ploče po jednoj smjeni. Od svake ploče uzima se za svako svojstvo (mjerilo kvalitete) po 5 epruveta, od kojih se za neposredno ispitivanje na principu slučajnosti izabiru po tri epruvete. Uzimanje proba i izrada epruveta vrši se u pravilu prema sl. 8, uz napomenu da se mjesto uzimanja može odrediti alternativno A ili B, kako to proizvođaču obzirom na mogućnosti formatiziranja ploča odgovara.

Veličina epruveta za pojedina svojstva odgovara zahtjevima po JUS-u, osim epruveta za određivanje debljinskog bubrenja. U ovom slučaju upotrebljava se veličina proba 25 mm × 25 mm (prema DIN-u 68761), radi bržeg dobivanja informacija o kvaliteti. Dakle, iz 3 ploče za svako svojstvo dobije se ukupno 9 epruveta. Dobiveni rezultati za 9 epruveta (jedan uzorak) unose se u odgovarajuću kolonu formulara br. 6 (slika 6). Daljnji postupak obrade podataka je isti kao i kod prije spomenutih tehnoloških parametara, tj. potrebno je odrediti \bar{X} i R i dobivene vrijednosti unijeti u odgovarajuće karte na formularu.

Kontrolne granice za pojedina mehaničko-fizička svojstva (tabela 3) određene su na osnovu JUS-a D.C5.030. Ovakve granice (bez ulaženja u određene granične vrijednosti za pojedine klase

$\bar{X}R$ - KARTA BR.	ELEMENT PRAĆENJA :	KONTROLNO MJESTO :	DATUM :
NAPOMENA :		KONTROLOR :	POČETAK
		TEHN. RUKOVODIOČ :	ZAVRŠETAČ

MJERILU :	ZDRAK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	1																						
	2																						
	3																						
	4																						
	5																						
	R																						
DAN/ SAT																							

GKG _{\bar{x}}

\bar{X} - KARTA

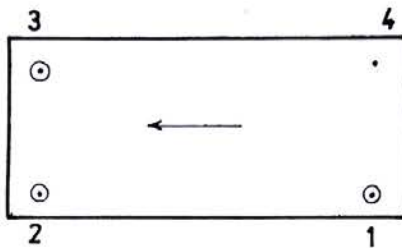
DKG _{\bar{x}}

GKG_R

R - KARTA

DKG_R

Slika 6.



Slika 7.

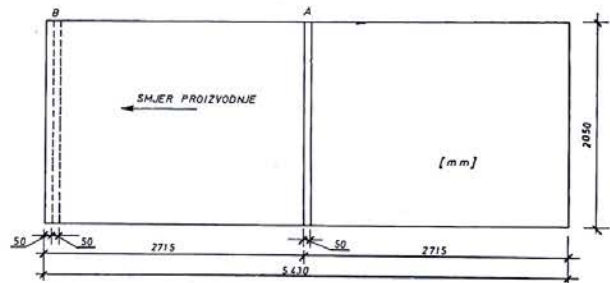
po JUS-u) postavljene su s ciljem, da se u početnoj fazi uvođenja tekuće kontrole, tehnološki proces lakše dovede u stanje »pod kontrolom«. Kao i kod ostalih kontroliranih parametara i ovdje smo pošli od pretpostavke, da su ukupne varijacije mjernih podataka ($6\sigma_0$) manje ili jednake zadanoj toleranciji (T). Ova pretpostavka nemora biti točna pa ju na osnovu stvarno snimljenih podataka treba potvrditi ili odbaciti.

Po potrebi isti podaci mogu se dalje koristiti za eventualne korekcije predloženih kontrolnih granica.

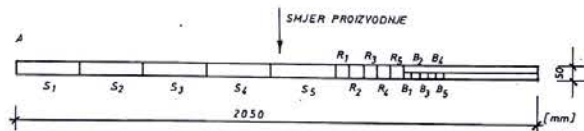
4.0. Organizacija kontrole u pogonu

Zadatak pogonskog laboratorija je da kontrolira proizvodnju mjernim i ispitno-tehničkim sredstvima, tako da rukovodstvu pogona dnevno stoji

SCHEMA UZIMANJA UZORKA IZ PLOČE IVERICE ZA ISPITIVANJE MEHANIČKO-FIZIČKIH SVOJSTAVA ALTERNATIVNO „A“ ILI „B“



SCHEMA IZREZIVANJA PROBA ZA POJEDINA SVOJSTVA IZ UZORKA „A“ ALTERNATIVNO „B“



LEGENDA :

- S₁-S - PROBE ZA ISPITIVANJE ČVRSTOĆE NA SAVIJANJE I VOLUMNE TEŽINE 250x50 [mm]
- R₁-S - PROBE ZA ISPITIVANJE ČVRSTOĆE NA RASLOJAVANJE 50x50 [mm]
- B₁-S - PROBE ZA ISPITIVANJE BUBRENJA U DEBLJINU 25x25 [mm]

Slika 8.

na raspolaganju pouzdani podaci o stanju tehnološkog procesa i kvalitete ploča. Pouzdanost podataka, uz pretpostavku točnih instrumenata i savjesnog rada kontrolora, određena je stupnjem primjene principa matematičke statistike.

Obzirom da se u konkretnom slučaju radi o uvođenju statističke kontrole tehnološkog procesa, koji do sada na ovaj način nije praćen, to su za početnu kontrolu stabiliteta procesa izabrani slijedeći tehnološki parametri:

- debljina iverja
- vlaga iverja iza sušenja
- vlaga iverja iza nanosa ljepila
- vlaga iverja iza natresa
- težina natresnog tepiha
- debljina isprešanih ploča
- mehaničko-fizička svojstva (čvrstoća na savijanje i raslojavanje, debljinsko bubrenje).

Za svaki parametar određene su kontrolne granice na već opisani način, a rekapitulacija je pri-

kazna u tabeli 3. Napominjemo da se radi o kontrolnim granicama koje su dobivene na osnovu zadanog polja tolerancija. U primjeni, međutim, one se mogu uzeti samo kao orijentacija. Prave kontrolne granice mogu se odrediti tek nakon određenog vremenskog perioda u kojem se vršila ovakva kontrola, ali na bazi stvarnih podataka. Tako dobivene kontrolne karte omogućuju praćenje tehnološkog procesa, i to kako pojedinih tehnoloških parametara tako i mehaničko-fizičkih svojstava, kao mjerila kvalitete gotovih ploča. Ako se mjerni podaci (nekoliko njih zaredom) približavaju kontrolnim granicama, to je znak da su nastupile smetnje u tehnološkom procesu, pa kontrolu treba na tom mjestu pooštriti. Na ovaj način vrši se ujedno provjera, da li su smetnje slučajnog ili sistematskog karaktera.

Da bi se pogonskom laboratoriju olakšao rad na kontroli, u tabeli 4 prikazana je shema kontrole tehnološkog procesa.

Tabela br. 4.

Red. broj	Tehnološka operacija	Objekt kontrole	Pribor ili metoda kontrole	Odgovorna osoba	Učestalost kontrole	Formular broj
1	2	3	4	5	6	7
1.	Sortiranje drvene sirovine	Odgovarajuća količina potrebna za proizvod.	vizuelno	rukovodilac stovarišta drvnih sirovina	sistematski	1
		Sortiranje sirovine po vrstama	"	"	"	
		Sortiranje sirovine po vlažnosti	"	"	"	
		Stanje zalihe drvene sirovine po vrsti, količini i vlazi	metar, vlagomjer	"	jedamput na kraju smjene	
2	Proizvodnja iverja	debljina iverja	mikrometar	pogonski laboratorij	četiri puta u smjeni kod svakog stroja	4
3.	Proizvodnja sječke	Frakcioni sastav	vezana sita	"	tri puta u smjeni	—
4.	Sušenje iverja	Temperatura u sušari	termometar	rukovodilac odjeljenja za sušenje	sistematski	4
		Vlaga iverja iza sušare	vlagomjer tipa »Ultramat«	Laboratorij	Jedamput u satu	
5.	Isipitivanje ljepila	Suha tvar (koef. refrakcije)	Refraktometar ili metoda po JUS-u	Laboratorij	Jedamput u 15 dana već usklađeno ljepilo i svježe ljepilo po prispjecu	2
		viskozitet	Viskozimetar po Fordu No 4 štoperica	"	"	2
		pH vrijednost	pH — metar ili indikatorski papir	"	"	2
		slob. formald.	Dioksan metoda	"	"	2

Objekt kontrole		Pribor ili metoda kontrole	Odgovorna osoba	Učestalost kontrole	Formular broj	
1	2	3	4	5	7	
6.	Ispitivanje parafinske emulzije	suha tvar (koef. refrakcije)	refraktometar	Laboratorij	"	3
		Viskozitet	viskozimetar po Fordu No 4, štoperica	"	"	3
		pH vrijednost	pH metar ili indikat. papir	"	"	3
7.	Ispitivanje smjese pripremljenog ljepila	Suha tvar (koef. refrakcije)	refraktometar	"	Dva puta u smjeni u vrijeme pripreme ljepila	5
		viskozimetar	viskozimetar po Fordu No 4, štoperica	"	"	5
		vrijeme želiranja na 100° C	štoperica	"	"	5
		pH vrijednost	pH metar ili indikat. papir	"	"	5
	vrijeme želiranja na 20° C	sat	"	povremeno	5	
8.	Mješanje iverja s ljeplom	Vlaga iza nanosa ljepila	vlagomjer	"	jedamput u satu	4
9.	Formiranje natresnog tepiha	Vlaga iverja iza natresa	"	"	"	4
		težina natresnog tepiha	Protočna vlaga	radnik na stazi za natresanje	dva puta u satu	4
10.	Ciklus prešanja	temperatura	termoelementi	automatski	sistematski	registrirana traka
		pritisak	manometar	"	"	"
		trajanje prešanja	signalni sat	"	"	"
11.	Nebrušene ploče	debljina	komparator	pogonski laboratorij	četiri puta u smjeni	6
12.	Fizičko mehan. svojstva gotovih ploča	Čvrst. na savij.	Stroj za ispit.	laboratorij	jedamput u smjeni	6
		Čvrst. na raslojav.	"	"	"	6
		Bubr. u debljinu	mikrometar	"	"	6

Kontrolni laboratorij treba podatke unesene u fomulare i kontrolne karte dnevno predavati tehničkom rukovodstvu pogona. U pravilu, kontrolni laboratorij bi trebao djelovati neovisno i biti podređen samo rukovodiocu pogona. Ukoliko se u toku kontrole primijete neke sistematske greške u radu (približavanje ili prekoračenje kontrolnih granica), potrebno je odmah o tome obavijestiti rukovodioca pogona ili poslovođu na liniji. U ozbiljnijim slučajevima biti će potrebno zaustaviti proizvodnju i otkloniti nedostatak.

5.0. ZAKJUČAK

Obzirom da u proizvodnji ploča iverica kod nas nije još uvedena kontrola tehnološkog procesa i kvalitete ploča na principima matematičke statistike, mišljenja smo da bi u postojećoj situaciji bilo svrsishodno ovu kontrolu provesti u tri faze.

Prvu fazu predstavljalo bi uvođenje kontrole proizvodnog procesa na baci iznesene metode, tj. da se na statistički način upoznaju osnovne karakteristike tehnološkog procesa.

Paralelno sa sve boljim ovladavanjem tehnološkog procesa, odnosno njegovog svođenja »pod kontrolu«, potrebno je izvršiti neophodne korekture u dokumentaciji za kontrolu, tj. odrediti nove kontrolne granice na bazi stvarnih podataka.

U drugoj fazi potrebno bi bilo stvoriti uvjete za potpuno ovladavanje proizvodnim procesom, tj. na osnovu stvarnih podataka za sve tehnološke parametre, uz statističku sigurnost 99,73%, utvrditi kontrolne granice. Na taj način izvršile bi se sve potrebne pripreme za prelazak na treću fazu.

Statistička kontrola kvalitete i tehnološkog procesa provedena u prve dvije faze omogućuje operativne zahvate u proizvodni proces, ali ne i istovremeno ispitivanje utjecaja više faktora (kemijska i fizikalna svojstva sirovina, uvjeti proizvodnje) na ključne elemente proizvodnje ploča iverica (svojstva kvalitete, troškovi) sa ciljem postizanja optimalne tehnologije proizvodnje. Za određivanje ovakvih kompleksnih zavisnosti između tehnoloških utjecajnih parametara i karakteristika proizvodnje (kvalitet i troškovi) podesne su metode regresione i korelacione analize. U proizvodnji iverica, je već danas, a u budućnosti će biti još više, prisutna tendencija stalnog poboljšanja kvalitete, uz istovremeno smanjenje proizvodnih troškova.

S tim u vezi treba računati sa znatnim proširenjem kontrolne djelatnosti čije težište će ležati u naučnoj analizi i interpretaciji dobivenih podataka. Ovakve analize će biti racionalne tek uz primjenu kompjutorskog sistema, koji bi davao brze i pouzdane informacije o stanju u proizvodnom procesu. O takvom načinu kontrole postoje u svijetu već određena praktična iskustva (npr. industrija papira u Finskoj). Stoga je za očekivati da će se i u proizvodnji iverica uskoro primjenjivati ovakav sistem kontrole. Osnovni preduvjet za to je mogućnost egzaktnog mjerenja svih tehnoloških parametara, a to je moguće ostvariti uglavnom kod modernijih postrojenja s većim stupnjem automatizacije.

Obzirom da se kod nas u novije vrijeme organiziraju na republičkim nivoima centralni sistemi za kompjutersku obradu podataka, treba očekivati da će veći proizvođači iverica sa suvremenim postrojenjima pokazati interes za ovakav sistem kontrole tehnološkog procesa i kvalitete u proizvodnji ploča iverica.

Autor zahvaljuje Mr Vladimiru Hitrecu za korisne primjedbe i savjete u fazi redigiranja rukopisa.

Literatura:

1. Brežnjak M.: Statistička kontrola kvalitete u pilanskoj industriji »Drvena industrija, XI (1960) 1—2,
2. Deppe J., Ernst K.: Technologie der Spanplatten, Stuttgart 1974.
3. Emrović, B.: Kontrola kvaliteta, matematsko statističke osnove Tehnički bilten 1 (1970) Sumarski fakultet — Zagreb
4. Halusek, F.: Kontrola kvalitete proizvodnog procesa, kao faktor industrijskog nivoa produkcije »Drvena industrija« XXIII (1972), 9—10
5. Knitsch H. W., Landmesser, W.: Ein zentrales Auswertungssystem für Fertigungs — kontrolldaten der Spanplattenindustrie (I) Holztechnologie 10 (1969) 4
6. Knitsch, H. W., Landmesser, W.: Ein zentrales Auswertungssystem für Fertigungs — kontrolldaten der Spanplattenindustrie (II), Holztechnologie 11 (1970) 2
7. Kollmann, F.: Holzspanwerkstoffe, Berlin (Heidelberg) New York 1966.
8. Međugorac, K.: Kontrola kvalitete proizvodnog procesa metodom uzoraka »Drvena industrija«, XXIV (1972), 5—6.
9. Rovešnjak, M.: Statistička kontrola kvalitete. Panorama, Zagreb, 1966. g.
10. Smirnov, N. W.: Mathematische Statistik in der Technik, Berlin 1969 g.
11. Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle, Leipzig 1969. god.

STATISTISCHE QUALITÄTSKONTROLLE IN DER HOLZSPANPLATTENFERTIGUNG MIT HILFE VON KONTROLLKARTEN

Zusammenfassung

Im vorliegenden Artikel ist eine Einführung in die statistische Qualitätskontrolle der Holzspanplattenfertigung dargestellt. Es handelt sich dabei um die laufende Qualitätskontrolle, die die wichtigsten technologischen Parameter und Platteneigenschaften umfasst. Für jeden kontrollierbaren Parameter ist eine Probe von gewissem Umfang ausgewählt worden. Die einzelnen Proben sind in zufälligen Zeitintervallen aus der Produktion entnommen worden. Als erste Stufe bei der vorgeschlagenen statistischen Qualitätskontrolle wurden die \bar{X} R-Kontrollkarten konstruiert. Die Kontrollgrenzen in diesen Karten sind nach den gegebenen Toleranzen (Tabelle 3) ausgerechnet. In diesem Fall handelt es sich um die Produktion, die bis jetzt im Jugoslawien statistisch nicht kontrolliert wurde.

Die ausgerechnete Toleranzgrenzen können nur als Orientation dienen, weil sie unter der Voraussetzung ausgerechnet wurden, dass der Toleranzbereich dem 6σ — Intervall gleich ist. Um diese Voraussetzung bestätigen oder ablehnen zu können soll man zuerst die Messdaten in die Kontrollkarten eintragen. Aufgrund dieser Daten kann man weiter nach beschriebem Verfahren richtigen Kontrollgrenzen ausrechnen.

Nach der vorgeschlagenen Methode soll die laufende Qualitätskontrolle in drei Stufen durchgeführt werden, wo die erste Stufe die Bestimmung der richtigen Kontrollgrenzen darstellt.

In der zweiten Stufe sollte man den Herstellungsprozess völlig unter die Kontrolle stellen, was eine Grundlage für die dritte Stufe wäre.

Die letzte Stufe sollte durch ein Computersystem die Bestimmung der komplexen Zusammenhänge in der Holzspanplattenfertigung ermöglichen.

Neka teorijska pitanja konstrukcije kontrolnih karata

1. PROBLEM

Jedna od metoda praćenja proizvodnog procesa su Kontrolne karte. Metoda zahtijeva jednostavne račune a daje korisne informacije, te je zbog toga prikladna za kontrolu kretanja mnogih tehnoloških procesa.

Korisnost kontrolnih karata uočili su i naši tehnolozi te do sada imamo nekoliko radova o njihovoj konstrukciji i interpretaciji.

Autori spomenutih radova predlažu direktnu primjenu poznatih statističkih teorema na izradu kontrolnih karata u drvnoj industriji, kako ih je prvi predložio Bethel (4).

Iako svjestan mogućih grešaka koje nastaju u procjenama varijanci, Emrović (3) se ipak priklanja Bethelovom receptu . . . »barem tako dugo dok istraživanja ne покажу drugi put«. (citirano iz (3) str. 19, 4 pasus).

Poslije Emrovićevog rada, publiciran je rad Haluseka (2), koji je per analogiam primijenio poznati recept na izradu kontrolnih karata za kontrolu debljina ploča iverica. Iz dijagrama 1 u radu Haluseka (2) vidi se da je recept neadekvatan.

Neovisno o tom radu, Tratnik je u Tvornici iverica Nazarje pokušao na isti način konstruirati kontrolne karte također za debljinu iverica. Tratnik je uočio kontradiktorne rezultate i o njima informirao autora ovog članka.

Praksa je dakle pokazala da će proces biti gotovo uvijek izvan kontrole u smislu kako je taj pojam uveo Bethel (9). Gotovo uvijek je naime varijanca unutar uzorka (ako uzorke pravimo tehnološki logično — ne slučajno) manja od varijance između uzoraka. Ako je pak varijanca između uzoraka zanemarivo mala prema varijanci unutar uzorka — piljenice ispljene na jarmači — Brežnjak, Herak (10), tada će proces biti uvijek u kontroli. Smatramo da je za uspoređivanje spomenutih varijanci pogodniji F-test, a da kontrolne karte imaju drugu namjenu.

U ovom ćemo se radu ograničiti na konstrukciju tzv. X-karata. R-karte nećemo spominjati iz dva razloga:

a) X-karte u sebi sadržavaju praćenje varijabilnosti podataka.

b) Tamo gdje bi nas mogla interesirati varijabilnost unutar uzorka ne možemo se služiti rasponima jer ne poznamo njihovu distribuciju.

Formiranjem uzoraka na način koji omogućuje korištenje raspona (slučajni uzorak) ne dobivamo uzorke unutar kojih je varijabilnost interesantna.

2. MATEMATIČKO STATISTIČKE METODE

Matematičko statističke osnove izrade kontrolnih karata su jednostavne i neće biti na odmet da ih ovdje iznesemo.

a) Ako su podaci — nazovimo ih X — distribuirani normalno s očekivanjem μ i varijancom σ^2 , tada se u intervalu

$$(\mu - 2.58 \sigma, \mu + 2.58 \sigma) \quad (1)$$

nalazi 99%, a u intervalu

$$(\mu - 1.96 \sigma, \mu + 1.96 \sigma) \quad (2)$$

95% podataka.

b) Aritmetička sredina \bar{x} izračunata iz podataka slučajnog uzorka veličine n distribuirana je približno normalno s očekivanjem μ i varijancom

$$\sigma_x^2 = \frac{\sigma^2}{n}$$

c) Ako iz slučajnog uzorka veličine N izračunamo nepristrane procjene očekivanja μ , odnosno varijance σ^2 : \bar{X} odnosno s_x^2 ,

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum x_i \text{ odnosno } s_x^2 = \frac{1}{N-1} \sum (x_i - \bar{x})^2$$

i stavimo ih umjesto μ i σ^2 u (1) i (2), tada a) vrijedi približno.

d) Označimo sa R (raspon, range) razliku između najveće i najmanje vrijednosti podataka u uzorku.

Ako su uzorci slučajni, tada je poznata distribucija veličina R i veza između σ^2 i \bar{R} . Vidi (5) i (6). Dakle iz \bar{R} možemo procijeniti σ^2 , služeći se odgovarajućim tablicama.

Imajući ovo u vidu, konstrukcija kontrolnih karata ostaje tehnički problem.

Kontrolne karte nam služe da pratimo kretanje procesa uspoređujući ga s nekim — nazvat ćemo ga primarnim — modelom proizvodnje.

Primarnim modelom ćemo smatrati onaj model proizvodnje na temelju kojeg su izračunati parametri za konstrukciju kontrolnih karata.

Primarni model može biti proizvodnja koja teče onako kako bismo to htjeli, ili onako kako najbolje može, ili jednostavno onako kako teče onda kada vršimo mjerenja.

U kontrolne karte možemo unositi pojedinačne vrijednosti x (pojedinačne vrijednosti promatranog obilježja). U tom slučaju je potrebno izračunati s_x .

Mnogo je zgodnije da u kontrolne karte unosimo aritmetičke sredine \bar{x} uzoraka od n elemenata (obično 4—10). Tada moramo izračunati s_x .

Na početku kontrolne karte MORA približno 5% podataka (\bar{x}) padati izvan unutarnjih kontrolnih granica, a približno 1% izvan vanjskih. Ako to nije, tada varijance nisu dobro procijenjene, ili distribucija podataka na temelju kojih smo izračunali varijancu nije normalna.

* Oznake u formulama s , σ , s^2 i σ^2 s indeksima \bar{x} , \bar{x} , \bar{d} , \bar{d} tiskane su s indeksima x , d iz tehničkih razloga.

Ukoliko se to desi, potrebno je ponoviti mjerenja za primarni model, uz eventualno povećanje broja mjerenja u jednom uzorku.

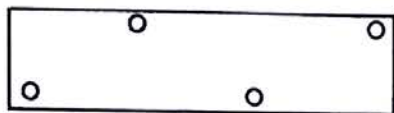
Uz kontrolne karte vezan je pojam: »izvan kontrole« (out of control). Obično se kaže da je proces izvan kontrole, ako izvan kontrolnih granica pada više od očekivanog broja točaka. Iz toga proizlazi da primarni model NE MOŽE biti izvan kontrole.

Daljnji proces proizvodnje se uspoređuje s početnim (primarnim). Problem je kako uzimati uzorke i kako procjenjivati potrebnu varijancu podataka (primarnog modela) koje ćemo unositi u kontrolne karte.

3. PRACENJE PROSJEČNIH DEBLJINA PILJENICA

Metoda 1.

Neka se primarni model sastoji od N piljenica iste nominalne debljine. Na svakoj piljenici je mjerena debljina na četiri mjesta prema slici 1.



Slika 1

Uvedimo oznake:

- GVG, odnosno DVG, su gornja vanjska, odnosno donja vanjska, kontrolna granica unutar kojih se nalazi 99% (približno) podataka primarnog modela.
- GUG, odnosno DUG, su gornja unutarnja, odnosno donja, unutarnja kontrolna granica unutar kojih se nalazi 95% (približno) podataka primarnog modela.

Prema onom što je rečeno u 1, bit će

$$GVG = \bar{d} + 2.58 s_d$$

$$GUG = \bar{d} + 1.96 s_d$$

$$DUG = \bar{d} - 1.96 s_d$$

$$DVG = \bar{d} - 2.58 s_d$$

gdje je

$$\bar{d}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n d_{ji}$$

$$\bar{d} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \bar{d}_j$$

$$s_d^2 = \frac{1}{N-1} \sum_j (\bar{d}_j - \bar{d})^2$$

d_j je debljina j — te piljenice mjerene na i — tom mjestu.

Točke koje unašamo na kontrolne karte predstavljaju prosječnu debljinu jedne piljenice.

Račun varijance je moguć jedino prema navedenoj relaciji za s_d^2 .

Računanje raspona nije potrebno, jer bi procjena s_d^2 pomoću raspona bila signifikantno premala.

Varijabilitet koji se kontrolira je varijabilitet između piljenica.

Primjer 1

Na pilani u Celju su izvršena mjerenja debljina bukovih piljenica ispiljenih na jarmači.

Mjerenja su unijeta u tabele 1^a i 1^b.

Tabela 1^a

Red. broj	d_1	d_2	d_3	d_4	\bar{d}
1	35.2	35.6	35.3	35.4	35.4
2	35.2	35.0	36.1	34.9	35.3
3	35.0	35.2	36.3	36.6	35.8
4	35.0	34.7	36.2	35.6	35.4
5	35.7	36.2	35.8	36.0	35.9
6	35.7	35.7	35.6	35.5	35.6
7	35.1	35.6	35.7	35.2	35.4
8	36.5	34.7	34.6	35.0	35.2
9	34.8	35.2	35.1	35.6	35.2
10	35.0	35.7	35.7	35.8	35.5
11	35.8	34.9	35.2	35.0	35.2
12	34.8	35.0	35.7	35.6	35.3
13	35.4	35.0	34.4	34.6	34.8
14	34.6	34.8	35.2	35.6	35.0
15	35.3	35.1	34.9	35.0	35.1
16	34.7	34.0	35.6	35.0	34.8
17	35.1	35.4	35.8	35.4	35.4
18	34.9	35.4	34.7	35.2	35.0
19	35.0	35.8	36.2	35.4	35.6
20	34.5	35.7	35.6	35.9	35.4

Tabela 1^b

d_1	d_2	d_3	d_4	\bar{d}
34.6	35.0	34.7	34.9	34.8
35.2	35.0	35.8	36.0	35.5
36.0	36.6	35.6	37.1	36.3
35.7	35.2	35.5	35.4	35.4
35.6	35.2	35.4	35.2	35.3
35.5	35.3	34.8	35.8	35.3
35.2	35.7	34.8	35.1	35.2
35.4	36.1	35.6	35.5	35.6
35.5	36.2	35.6	35.5	35.7
35.6	35.3	35.4	36.2	35.6
35.5	35.7	36.0	35.6	35.7
36.5	35.2	35.3	35.7	35.7
34.5	35.6	35.2	34.7	35.0
35.4	36.0	35.7	35.7	35.7
35.0	35.5	35.0	34.9	35.1
36.3	35.1	34.7	34.9	35.2
34.7	35.2	36.0	35.0	35.2
36.2	35.4	35.7	35.8	35.8
35.3	35.4	35.7	35.2	35.4
35.7	35.3	35.5	35.1	35.4

$$\bar{d} = 35.3150$$

$$s_d = 0.292494$$

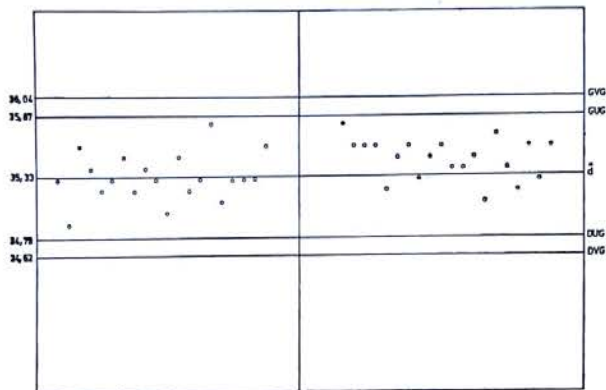
Kontrolne granice:

$$GVG = 36.069634$$

$$GUG = 35.888288$$

$$DUG = 34.741712$$

$$DVG = 34.560365$$



Slika 2. — Kontrolna karta za podatke iz tabele 1a i b

Tabela 1^a je uzeta kao primarni model. U Tabeli 1^b su rezultati mjerenja dobiveni drugi dan pod istim uvjetima kao i rezultati primarnog modela.

Podaci iz tabele 1^a i 1^b unijeti su u kontrolnu kartu na slici 2.

Primarni model je odvojen od daljnjeg toka proizvodnje debelom linijom.

Metoda 2.

Na svakoj piljenici izvršimo samo jedno mjerenje.

To mjerenje možemo izvršiti bilo uvijek na istom mjestu na piljenici, bilo da na različitim piljenicama odaberemo različita mjesta na kojima ćemo mjeriti.

Mjerenja dobivena na po četiri piljenice spajamo i iz njih računamo d_i i R_i . Kod toga je d_i aritmetička sredina od četiri mjerenja na četiri piljenice uzete na bilo koji način. R_i je raspon tih četiriju mjerenja.

Da bi primarni model sadržavao N točaka, moramo izmjeriti $4N$ piljenica (isti broj mjerenja kao i u metodi 1, ali četiri puta veći broj piljenica. Ovo je svakako za praksu nepovoljnije, jer se kontrola vremenski »rastegne«).

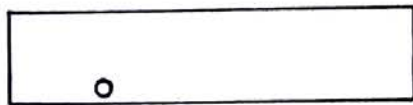
Sada su vjerojatno zadovoljeni svi uvjeti u točki 1, te varijancu veličina d možemo računati na već poznat način pomoću raspona i Tippetovih tablica, kako je to pokazano u (1), (2) i (3).

Na taj način kontroliramo tok prosječnih debljina od 4 nasumce odabrane piljenice.

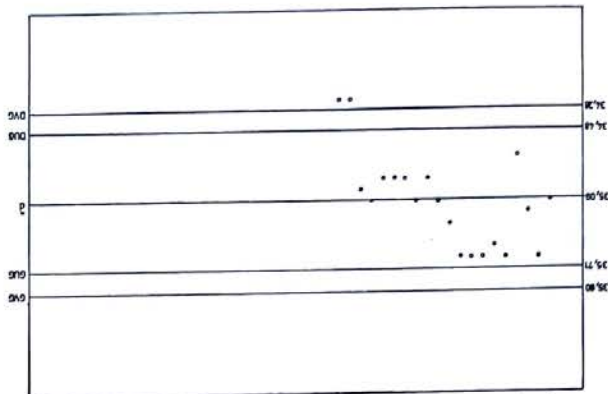
Varijabilitet koji se kontrolira je ili totalni — ako smo mjerili na različitim mjestima; ili varijabilitet između debljine piljenica mjerenih na određenom mjestu.

Primjer 2.

Također se radi o bukovini piljenoj na jarmaci u Celju. Mjerenja su na svih 80 piljenica izvršena na mjestu prema slici 3.



Slika 3



Slika 4. — Kontrolna karta za podatke iz tabele 2.

Rezultati su unošeni u tabelu 2.

Na dnu tabele 2 ispisane su procjene σ_x^2 pomoću s_d^2 i pomoću \bar{R} i Tippetovih tablica. Protuječe mnogo na kontrolne granice.

Na slici 4 su ucrtane kontrolne karte sa granicama procijenjenim pomoću raspona.

Metoda 3.

Na svakoj piljenici mjerimo debljinu na 4 mjesta kao i u metodi 1.

Tabela 2

Red. broj	d_1	d_2	d_3	d_4	d	R
1	35.6	35.0	35.2	34.7	35.1	0.9
2	36.2	35.7	35.6	34.7	35.6	1.5
3	35.2	35.7	34.9	35.0	35.2	0.8
4	35.0	34.8	35.1	34.0	34.7	1.1
5	35.4	35.4	35.8	35.7	35.6	0.4
6	35.0	35.0	36.6	35.2	35.5	1.6
7	35.2	35.3	35.7	36.1	35.6	0.9
8	36.2	35.3	35.7	35.2	35.6	1.0
9	35.6	36.0	35.5	35.1	35.6	0.9
10	35.2	35.4	35.4	35.3	35.3	0.2
11	35.2	34.9	35.4	34.9	35.1	0.5
12	34.4	35.5	34.5	35.0	34.9	1.1
13	35.2	34.8	35.0	35.2	35.1	0.4
14	35.0	35.0	34.6	35.0	34.9	0.4
15	35.2	35.3	35.8	33.4	34.9	2.4
16	37.2	34.4	34.3	33.6	34.9	3.6
17	34.2	34.9	35.2	36.1	35.1	1.9
18	35.1	36.0	36.3	32.7	35.0	3.6
19	34.1	34.3	33.3	34.9	34.2	1.6
20	34.6	33.7	34.7	33.8	34.2	1.0

$$\bar{d} = 35.0925$$

$$s_d = 0.418888$$

$$s_d(R) = 0.313259$$

Kontrolne granice
izračunate pomoću s_d

$$GVG = 36.173231$$

$$GUG = 35.913521$$

$$DUG = 34.271480$$

$$DVG = 34.011769$$

Kontrolne granice
izračunate pomoću \bar{R}

$$GVG = 35.900708$$

$$GUG = 35.706488$$

$$DUG = 34.478512$$

$$DVG = 34.284292$$

Podatke, međutim, ne pišemo sistematski (u jednom redu jedna piljenica).

Emrović (3) je predložio metodu koja vjerovatno u većini slučajeva zadovoljava, no i sam Emrović (3) je naišao na primjer kada nisu bili zadovoljeni uvjeti za procjenu pomoću raspona.

Mjerenja na praksi studenata u Celju su također pokazala da Emrovićev model ne daje uvijek dobru procjenu varijance.

Postupit ćemo na slijedeći način.

Uzorci od 4 elementa na temelju čijih raspona će biti procijenjene varijance moraju biti slučajni.

Predložili bismo slijedeće.

4 N dobivenih podataka slučajno (nasumce), makar i upotrebom tablica slučajnih brojeva, rasporediti u grupe od po 4 elementa. Sada su opet ispunjeni svi uvjeti iz točke 1, i daljnji račun je poznat. Možemo se služiti rasponima za procjenu varijance. Procjena je sada nepristrana.

Ovdje pratimo tok prosječnih debljina od po 4 mjerenja na raznim mjestima raznih piljenica.

Varijabilitet koji pratimo je totalni varijabilitet koji u sebi sadržava i varijabilitet između i varijabilitet unutar piljenica.

Primjer 3.

Na opisani način su podaci iz primjera 1 raspoređeni slučajno u tabele 3^a i 3^b. Podaci iz tabele 3^a su uzeti kao primarni model.

Tabela 3^a

Red. broj	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d	R
1	35.8	35.4	35.0	35.0	35.3	0.8
2	35.4	34.8	34.0	35.7	34.9	1.7
3	34.8	35.6	35.6	36.5	35.6	1.7
4	35.6	35.8	35.1	35.1	35.4	0.7
5	34.4	35.2	35.0	36.2	35.2	1.8
6	35.0	35.8	35.4	34.9	35.3	0.9
7	34.9	35.6	35.7	35.8	35.5	0.9
8	34.8	35.6	35.2	35.3	35.2	0.8
9	35.7	35.5	35.1	35.2	35.4	0.6
10	35.9	35.6	35.2	34.6	35.3	1.3
11	34.7	35.6	34.6	35.2	35.0	1.0
12	34.7	36.2	35.4	35.6	35.5	1.5
13	34.9	35.7	35.0	35.1	35.2	0.8
14	35.4	35.0	36.2	34.7	35.3	1.5
15	35.2	36.6	35.8	35.7	35.8	1.4
16	34.6	35.3	36.1	34.5	35.1	1.6
17	34.7	35.7	35.6	35.0	35.3	1.0
18	35.4	35.7	35.0	34.9	35.3	0.8
19	35.2	35.0	35.7	35.2	35.3	0.7
20	36.3	35.0	36.0	35.0	35.6	1.3

$$\bar{d} = 35.33$$

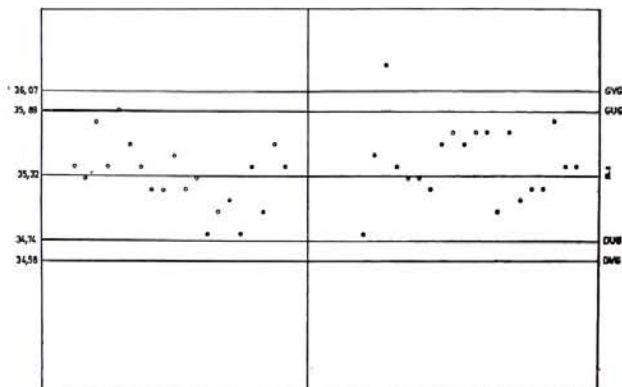
$$s_d = 0.202777$$

$$s_d(R) = 0.276$$

Kontrolne granice izračunate pomoću s_d	Kontrolne granice izračunate pomoću \bar{R}
GVG = 35.853165	GVG = 36.042080
GUG = 35.727443	GUG = 35.870960
DUG = 34.932557	DUG = 34.789040
DVG = 34.806835	DVG = 34.617920

Varijanca je procijenjena i pomoću s_d i pomoću raspona $s_d(R)$. Kontrolne granice su izračunate pomoću jedne i pomoću druge procjene.

U sliku 5 su ucrtane granice dobivene pomoću raspona.



Slika 5. — Kontrolna karta za podatke iz tabele 3^a i b

Tabela 3^b

Red. broj	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	\bar{d}	R
1	36.2	35.5	35.6	35.8	35.8	0.7
2	36.6	35.8	35.3	34.7	35.6	1.9
3	35.6	35.4	35.5	35.7	35.6	0.3
4	35.2	34.6	37.1	35.4	35.6	2.5
5	35.0	35.0	35.2	35.4	35.2	0.4
6	35.6	35.4	35.2	35.7	35.5	0.5
7	36.2	35.2	34.9	36.0	35.6	1.3
8	36.2	35.3	34.5	35.2	35.3	1.7
9	35.7	36.0	35.4	34.8	35.5	1.2
10	35.6	36.0	35.0	35.7	35.6	1.0
11	35.8	34.8	36.0	34.9	35.4	1.2
12	34.7	36.1	35.5	35.1	35.4	1.4
13	35.4	35.7	35.2	35.7	35.5	0.5
14	34.7	35.7	34.9	35.1	35.1	1.0
15	35.3	36.5	35.6	35.5	35.7	1.2
16	35.6	35.1	35.7	35.0	35.4	0.7
17	35.2	35.3	34.7	35.5	35.2	0.8
18	35.2	35.5	36.3	35.4	35.6	1.1
19	35.0	35.6	35.2	35.5	35.3	0.6
20	36.0	35.3	35.7	35.5	35.6	0.7

4. ANALIZA KONTROLNIH KARATA

Navest ćemo neke kriterije.

a. Ponovit ćemo još jednom:

Izvan DUG; GUG smije (u primranog modelu MORA) padati oko 5% podataka.

Izvan granica DVG; GVG smije (u primarnom modelu MORA) padati oko 1% podataka.

Ako u nastavku karte izvan navedenih granica pada više podataka, tada sistem ne radi tako kako je radio primarni model.

b. Ako primjetimo da izvan navedenih granica pada manje podataka nego što očekujemo, možemo zaključiti da sistem radi preciznije (s manjom varijancom) od primarnog.

c. Vjerojatnost da 5 točaka za redom padne s jedne strane linije \bar{x} je

$$P(5) = 0,031.$$

Ako se takav događaj desi, možemo smatrati da na tom mjestu (u tom vremenskom intervalu) sistem nije radio kao primarni. Vjerojatnost da smo donijeli pogrešan zaključak je samo 3,1%.

d. Kriterij c. možemo poopćiti. Vjerojatnost da od n točaka za redom njih x padne s jedne strane linije, \bar{x} približno je jednaka:

$$P(x) = \binom{n}{x} \cdot 0.5^n$$

U tabelu 4 unijeli smo neke parove brojeva (n , x) takve da je:

$$P(x) = \binom{n}{x} \cdot 0.5^n \leq 0.05$$

0.05 je uobičajena greška I vrste. Ako se u procesu desi koji od slučajeva (n , x) za koje je

$$p(x) \leq 0.05,$$

možemo smatrati da je na tom mjestu došlo do promjene procesa s obzirom na primarni model.

Tabela 4

$n \backslash x$	5	10	15	20	30
0	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
1		0.01	0.00	0.00	0.00
2		0.04	0.00	0.00	0.00
3			0.01	0.00	0.00
4			0.04	0.00	0.00
5				0.01	0.00
6				0.04	0.00
7					0.00
8					0.01
9					0.01
10					0.03
11					0.05

Neki parovi (n , x) i pripadni $p(x)$ za koje je $p(x) \leq 0.05$.

5 DISKUSIJA PREDLOZENIH METODA

Prvo je potrebno naglasiti da način uzimanja podataka u procesu proizvodnje mora biti isti kao što je bio u primarnom modelu.

Prva i suštinska razlika između Metode 1, s jedne strane, i Metoda 2 i 3 s druge strane je u tome što su u Metodi 1 točke koje unašamo u kartu reprezentanti jedne piljenice, dok u Metodama 2 i 3 to nisu.

Druga razlika je u tome što se Metoda 1 ne služi rasponima, a ostale dvije se služe.

Rasponi su u kontrolne karte uvedeni iz dva razloga:

1. Lakše računanje varijance
2. Praćenje varijabilnosti unutar uzorka

ad 1. Uz današnju tehniku računanja nije nikakav problem izračunati procjenu s_x^2 .

ad 2. Korištenje raspona zahtijeva specijalne uvjete u formiranju uzoraka. Zadovoljavanje tih uvjeta dovodi do »neprirodnih« uzoraka. (Vidi metode 2 i 3).

Priklonili bismo se, dakle, najjednostavnijoj i najprirodnijoj Metodi 1. (Barem što se tiče navedenih primjera iz pilinarstva).

Ne bismo, međutim, potpuno izostavili korištenje raspona. Postoje procesi gdje se rasponi mogu koristiti u izradi kontrolnih karata. Koji su to procesi, pokazat će praksa.

Osvrnimo se još na navedene primjere.

Uz primjer 1.

U primarnom modelu samo jedna točka (peta) pada izvan unutarnjih granica, što smo i očekivali. U primarnom modelu nema gomilanja točaka s jedne strane linije d , što smo također očekivali. Varijanca je, dakle, dobro procijenjena.

U drugom dijelu karte vidimo da su od 5 točaka (7—11) svih pet iznad d , te možemo zaključiti da se te piljenice signifikantno razlikuju od piljenica primarnog modela.

Uz primjer 2.

Ovdje smo raspolagali podacima samo za primarni model.

Uočavamo da su zadnje dvije točke pale izvan vanjskih granica. To nismo očekivali. Varijanca nije dobro procijenjena. Ovdje se izgleda radi o nehomogenom statističkom skupu. Budući da je vremenski period uzimanja uzorka bio vrlo velik, moglo se desiti da u uzorak uđu dva BITNO RAZLIČITA skupa piljenica.

U mogućnosti smo da to ispitamo testom.

Zadovoljit ćemo se, međutim, samo promatranjem kontrolne karte. »Očito« je da je prosjek debljina prvih 10 piljenica bitno veći od prosjeka drugih 10.

Ove podatke ne bismo mogli prihvatiti kao primarni model.

Uz primjer 3.

Početak karte — primarni model — je u redu, odgovara očekivanjima. U nastavku karte se od 20 točaka njih 5 nalazi ispod d . Iz tablice 4 možemo pročitati da je vrlo malo vjerojatno da se takav događaj desi.

Zaključujemo da prosječna debljina piljenica koje su unijete u nastavak kontrolne karte nije ista kao u primarnom modelu.

6. DRUGI ASPEKT KONTROLNIH KARATA

Kvaliteta proizvoda, odnosno mjerena vrijednost obilježja X, određena je standardima. Označimo s T granice tolerancije u kojima se mora kretati X da bi standard bio zadovoljen. Označimo sa σ standardnu devijaciju podataka X.

Ako i samo ako je standard načinjen tako da postoji poznata veza između T i σ , tj. ako je T izračunat pomoću σ , onda možemo kontrolne karte konstruirati i pomoću T.

Ako je

$$T = K \sigma$$

gdje je K poznata konstanta, tada 95%-tne granice za kontrolnu kartu aritmetičkih sredina \bar{x} uzoraka od n mjerenja (slučajno odabranih!) možemo izračunati na slijedeći način.

$$\text{GUG} = \bar{x} + 1.96 \sigma_x$$

$$\text{DUG} = \bar{x} - 1.96 \sigma_x$$

kako je

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{T}{K \sqrt{n}}$$

to je

$$\text{GUG} = \bar{x} + \frac{1.96 T}{K \sqrt{n}}$$

$$\text{DUG} = \bar{x} - \frac{1.96 T}{K \sqrt{n}}$$

Ako više od 5% veličina x pada izvan navedenih granica, tada možemo reći da je proces izvan kontrole u smislu standarda.

Ovdje nam primarni model nije potreban, jer je varijanca zadana. Analogno se mogu izračunati i 99%-tne granice

$$\text{GVG} = \bar{x} + \frac{2.58 T}{K \sqrt{n}}$$

$$\text{DVG} = \bar{x} - \frac{2.58 T}{K \sqrt{n}}$$

Ako toleranca T nije izračunata pomoću varijance obilježja, onda se njome ne možemo služiti za izračunavanje kontrolnih granica.

7. UMJESTO ZAKLJUČKA

Ovdje smo pokušali dati teoretske osnove za konstrukciju kontrolnih karata. Pokušali smo to potkrijepiti primjerima iz pilanarstva.

To je sve, međutim, tek dio posla u pronalaganju odgovarajućih tehnoloških modela koji bi zadovoljavali praksu i koji bi bili teoretski ispravni.

Nastavak tog rada je teško moguć bez suradnje tehnologa specijaliste za određeno područje i matematičara statističara.

LITERATURA

1. Brežnjak M.: Statistička kontrola kvalitete u pilanskoj industriji. Drvena industrija br. 1-2, 1960 god.
2. Halusek F.: Kontrola kvalitete proizvodnog procesa kao faktor industrijskog nivoa produkcije. Drv. ind. broj 9-10, 1972 god.
3. Emrović B.: Kontrola kvalitete — matematičko statističke osnove — Zavod za istraživanje u drvnoj industriji — Tehnički bilten broj 1, Zagreb 1970 god.
4. Bethel J. S., Barefoot A. C. and Stecher D. A.: Quality Control in Lumber Manufacture. Proceedings of the National Annual Meeting Forest Products Research Society, 1951.
5. Tippett L. H.C.: On the Extreme Individuals and the Range of Samples taken from a Normal Population, Biometrika XVII, 1925 god.
6. Pearson E. S.: A further note on the distribution of Range in samples taken from a normal population, Biometrika XVIII 1926 god.
7. Lowell Wine R.: Statistics for scientists and Engineers 1964.
8. Grant E. L.: Statistical Quality Control.
9. Bethel, J. S., Barefoot, A. C.: Lan Lumber Compete? For. Prod., Jour., 1958, No 7, str. 9A-14A.
10. Brežnjak, M., and Herak, V.: Quality of Sawing on the Modern Saw Mill Head Saws, Saertrykk av Norsk Skogindustri nr. 10—1969.

SOME THEORETICAL QUESTIONS ABOUT THE CONSTRUCTION OF CONTROL CHARTS

Summary

The basic intention of the work is to give the statistical background for control chart construction. Usage of ranges in estimation of the variance is in doubt. In connection with this, also use of R-chart is in doubt.

Purpose of control chart is to compare running production with the primary model production. Primary model is any model whose data is used to calculate necessary parameters for control chart construction.

Production is out of control if it differs from primary model significantly.

For making decision the Table 4 is given. It consists of probabilities that x of n successive trials lies on the same side of general mean.

Another aspect of control chart is given. If T is range between tolerance limits according to standard, and if

$$T = K \sigma_x,$$

than variance estimation can be calculated as

$$\sigma_x = \frac{T}{K \sqrt{n}}$$

In this case primary model is unnecessary. Production is out of control in the sense of standard.

From three methods for control chart construction in control of board, Method 1 is preferable. Method 1 does not use ranges. It requires unbiased estimation of variance. This method also gives us the most adequate image of production.

Važnije egzote u drvnoj industriji

(Nastavak)

ABURA

Nazivi

Kod abure dolaze dva botanička imena i to: *Mitragyna ciliata* (Aubrev R. Pellegr.) i *Mitragyna stipulosa* (O. Ktze.) iz porodice Rubiaceae; prvo je drvo šuma kišne zone, a drugo močvarnih rječnih područja van šume.

Druga imena vezana za nalazišta su: subaha (Zlatna Obala), bahia (bivša francuska područja Zap. Afrike), elilom (Kamerun), elelom (Gabon).

Nalazište

Abura kadšto čini čiste sastojine, no većinom raste u zajednici s opepe (*Sarcocephalus dierrihii*) i drugim vrstama u Obali Slonovače, Zlatnoj obali, Kamerunu, Kongu, Gabonu, Nigeriji, i Libiji.

Stablo

U povoljnim uvjetima stablo naraste preko 30 m u visinu s promjerom od 0,90 m. Deblo je pravno, neizraženog žilišta, malog pada promjera.

Drvo

Bijel je dosta široka i teško se razlikuje od srži. Boje je blijedo crvenkastosmeđe do smeđe. Žice je pravne do usukane, kadšto isprepletene. Vrlo fine pravilne teksture, ponekad pokazuje figurativne valjke.

Težina drva u prosjeku iznosi 0,45 g/cm³ kod 15% vlage, prema tome spada u lako drvo. Jako je otporno na razrijeđene kiseline, pa se stoga koristi za sudove, bačve i utenzilije u vezi s hranom.

Sušenje

Trupci abure pri sušenju naginju raspucavanju. Radi toga ih treba odmah raspiliti, jer se piljena građa kod prirodnog sušenja vrlo malo degradira. U sušionicama, ako se sušenje pažljivo nadzire, suši se bez degradacije.

Mehanička svojstva

Drvo je srednje čvrstoće i srednje je tvrdo. U usporedbi s brijestovinom, abura je približno istih mehaničkih svojstava no ipak je kruća za 30% i veće čvrstoće na tlak za 40%.

Trajnost

Na slobodnom prostoru, kao i pri dodiru sa zemljom, drvo abure nije trajno. Pri ostalim namjenama abura pokazuje toliku otpornost protiv truleži koliku i jelovina i smrekovina. Sredstva za zaštitu lako prodiru u drvo, pa se u procesu »toplo i hladno« postiču zadovoljavajući rezultati pri impregnaciji.

Obradljivost

Drvo se dobro obrađuje ručnim alatima i strojevima; dobro se finiše, moči, boji i polira. Lako se čavla i prima lako vijke. Lijepi se dobro.

Reže se i ljušti u furnire kao i lijepi u furnirske ploče. Vrlo je podesno za stolarstvo (građevno i umjetno), tokarenje, modelarstvo i utenzilije u prehrani. Zbog svoje otpornosti na kiseline, vrijedno je drvo u industriji baterija i akumulatora, za taninske bačve i sudove za boje. Laboratoriji se opremaju stolovima iz drva abure.

Proizvodi

Zapadna Afrika zadovoljava traženju u trupcima, a ovi se isporučuju u duljinama od 3,60 m do 7,20 m s promjerima na gornjem kraju od 40 cm do 70 cm.

NIANGON

Nazivi

Niangon nosi botaničko ime: *Tarrieta utilis* (Sprague), a spada u porodicu Sterculiaceae. Druga su mu imena: ogone, nyan kom, wismore ili wishmore.

Nalazište

Kao drvo vječno zelenih primorskih šuma Zapadne Afrike ide od Sierra Leone do Zlatne Obale, a javlja se i u Kamerunu i Gabonu. Dolazi grupično na vlažnim tlima.

Stablo

Srednje je visine 21 m do 27 m, s čistim deblo od 12 do 18 m iznad jakog žilišta.

Zrela stabla imaju opseg 1,80 do 2,70 m i različitog su presjeka.

Drvo

Drvo je slično afričkoj mahagonijevini, no grublje je teksture i gušće. Težina mu se kreće od 0,56 g/cm³ do 0,72 g/cm³ u zrako-suhom stanju, pa je drvo teže od prosječne afričke mahagonijevine (0,56 g/cm³). Na radijalnom presjeku može se niangon razlikovati i po sržnim trakovima koji su dobro vidljivi i tamno mrljavi, dok se u mahagonijevini jedva vide. Ovo daje drvu naročitu karakteristiku i atraktivnost, kada je piljeno Kartje-tehnikom u blistače.

Srževina je svijetle crvenosmeđe boje, a bje-ljika sive boje. Drvo je ponešto ljepljivo, odnosno masno, što potiče od smole koja curi iz nekih trupaca, pa takva građa ne odgovara za finu stolariju.

Sušenje

Drvo se dobro, no vrlo polagano, suši na zraku s malom tendencijom vitoperenja. U sušionicama se suši dobro i bez naročitih degradacija.

Mehanička svojstva

Općenito po karakteristikama niangon je sličan afričkoj mahagonijevini, no ipak žilaviji. Po čvrstoći na tlak, na smicanje, na cijepanje i tvrdoći, gotovo je jednako hrastovini. Potrebno je izvršiti brižljivu selekciju kod jakih trupaca zbog pojave lomne srži.

Numerički čvrstoće iznose: na savijanje 1400 kp/cm², na pritisak 600 kp/m², na udarac 0,41 kp/cm², a modul elastičnosti je 119.000 kp/cm².

Trajnost

Umjereno je rezistentno drvo protiv napada gljiva i insekata. Sredstva za zaštitu slabo prima, pa se teško može impregnirati.

Obradljivost

Drvo se dosta lako obrađuje, no sklono je čupanju kod blistača. To se predusreće podešavanjem kuta noža na 15°. Zbog sadržaja smola, teško se lakira i lijepi. Ipak se s prethodnim tretiranjem drva s otopinom amonijaka ili rastvorom kaustične sode s uspjehom svladava i ova poteškoća.

Upotreba

Poput mahagonijevine i niangon se upotrebljava u građevnoj i umjetnoj stolariji, dakle i za pokućstvo, ako ne sadrži previše smole. Naročito je drvo podesno za vanjske konstrukcije, pa je upotrebljavano kao nadomjestak drva pitch pine (Pinus rigida Mill.).

Proizvodi

Uvozi se iz Zapadne Afrike u trupcima manjih promjera.

(Nastavlja se)

ITALGRAF

NOVENTA PADOVA

SPECIJALIZIRANO GRAFIČKO PODUZEĆE
ZA REKLAMNI TISAK

**KATALOZI I PROSPEKTI
NAMJESTAJA I DRUGIH PROIZVODA**

tiskaju se u visoko-kvalitetnoj kolor-tehnici. Pored tiska, preuzimamo organizaciju snimanja, te kompletnu likovnu-grafičku obradu.

Za narudžbe i informacije:

ITALGRAF — 35027 NOVENTA PADOVA
Via G. Marconi 96 — Tel. 625605-625603

ili TRAD — TRIESTE — Via Cicerone 10 — tel. 68812

Mjesto svjetske trgovine Leipzig

6.000 izlagača. 60 zemalja. Nove ponude. Tehnika i roba široke potrošnje. Međunarodna trgovina.

Veliki jesenski sajam. U središtu pažnje: oprema za kemiju, plastične materijale, tekstil, grafiku. Stručna predavanja.

Aktualne tehničke informacije.

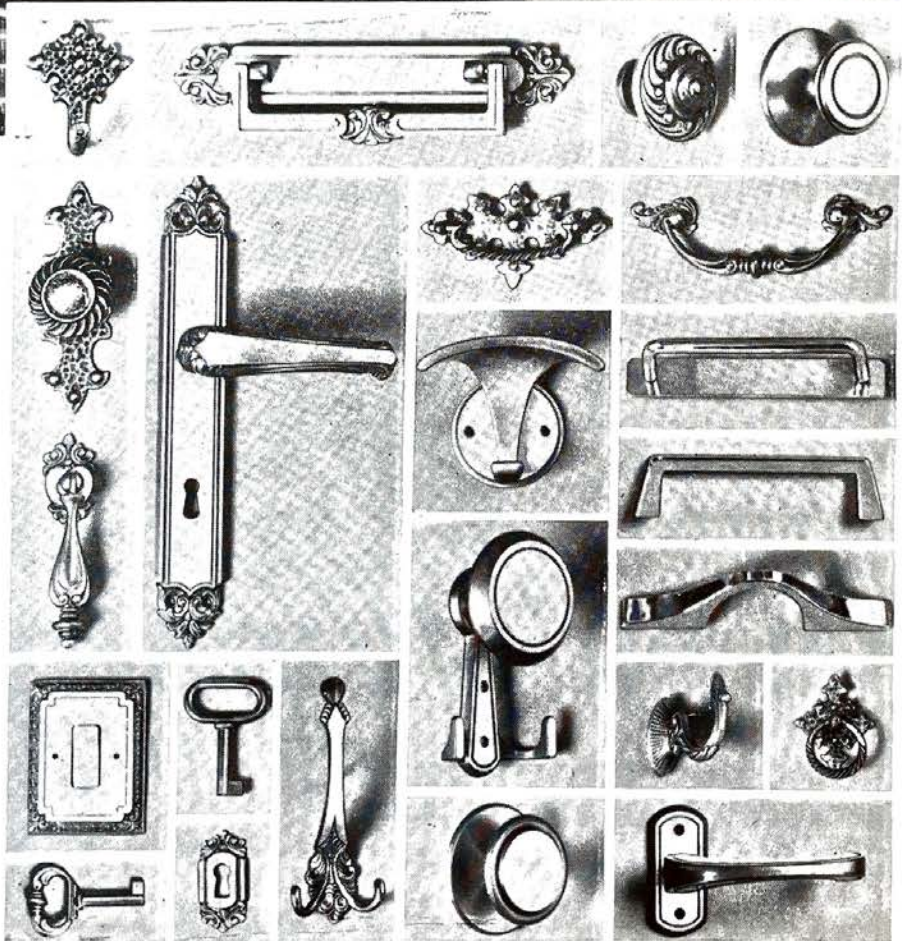
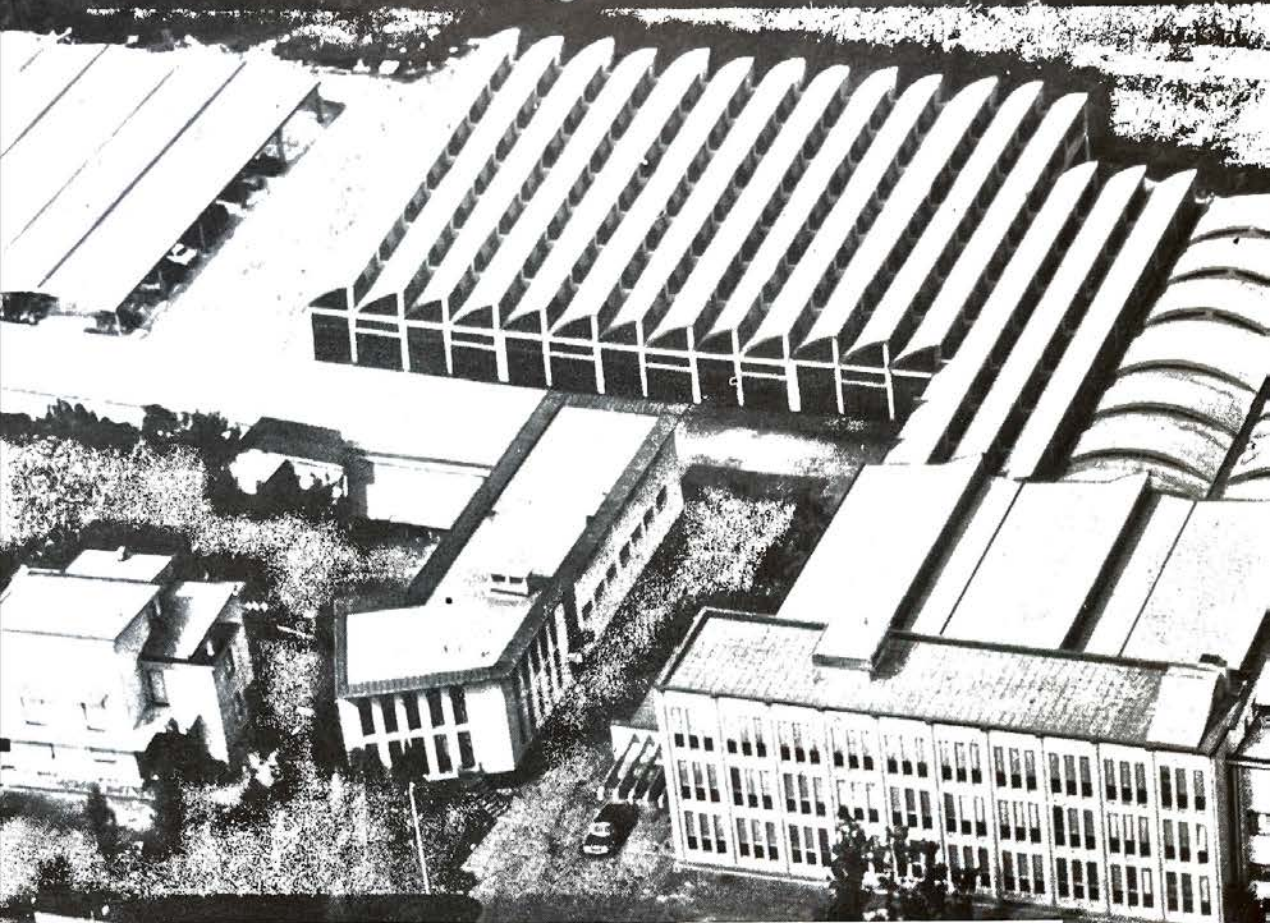
Bogata ponuda. Međunarodni kontakti. Dobri poslovi.

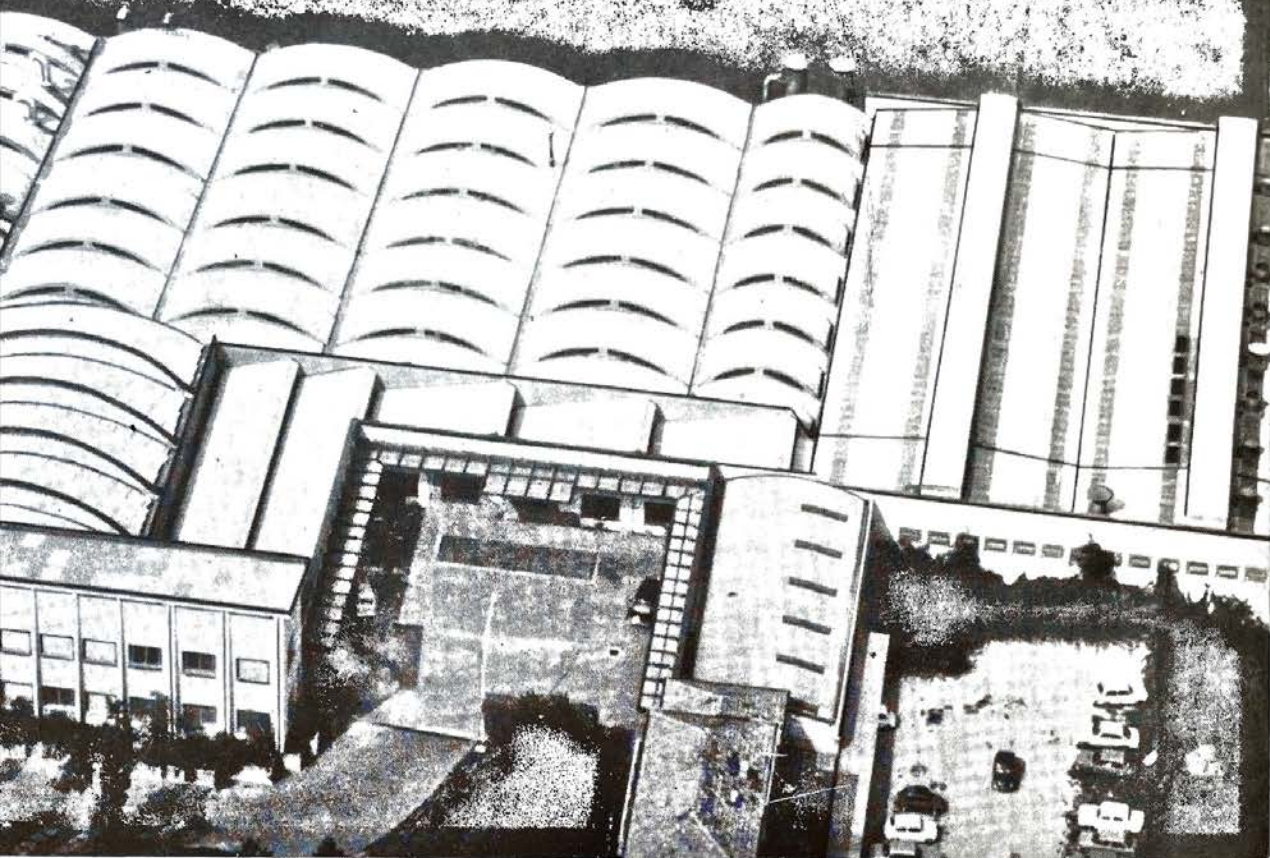
Očekujemo Vas. Dobro došli u Leipzig!

Informacije u vezi s Vašim putovanjem u Leipzig i sajamске iskaznice daje OZEHA: Zagreb, Beograd, Rijeka, Split, Sarajevo, Skopje.



Leipziški sajam
Njemačka Demokratska
Republika
1. — 8. 9. 1974.





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

VALLI & COLOMBO

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

Faktori koji utječu na piljenje kružnom pilom

Teoretska istraživanja na području piljenja bila su široko bazirana na određenim empiričkim formulama, promatrajući svaki parametar kao posebnu i posve neovisnu varijabilu. Eksperimentalna i praktična iskustva pokazuju da su takve pretpostavke pogrešne. U ovom se radu diskutira o međusobnoj zavisnosti više glavnih faktora koji utječu na ponašanje lista kružne pile.

UVOD

Pregled literature i detaljna analiza ispitivanja mnogobrojnih istraživača pokazala su da je u prošlosti postavljeno dosta empiričkih formula, od kojih su neke još u upotrebi (9), a koje bi trebale definirati karakteristike kružnih pila u proizvodnji. Te formule imaju izvjesnih dobrih svojstava, kao jednostavnost zaključivanja, ali su one, nažalost, sve bazirane na pogrešnim pretpostavkama o nezavisnosti elemenata koji utječu na proces rezanja.

Međutim, iskustva jasno pokazuju da su komponente sile rezanja oštrice međusobno zavisne pa da su čak i one rezultat većeg broja međusobno zavisnih faktora (1, 15). Dakle, empiričke formule poprimaju jednu eksponencijalnu formulu, u kojoj je najveći broj vrijednosti varijabilan i zahtijeva dodatna istraživanja, kako bi se odredila međusobna zavisnost parametara, bilo pojedinačno ili u kombinaciji (1).

Ovaj nedostatak smanjuje točnost proračuna, jer je nemoguće izraziti sve faktore koji učestvuju u obradi drva pomoću eksponencijalnih funkcija. Time postojeće empiričke formule gube svoju prvotnu važnost i postepeno se zamjenjuju novim podacima. Ti su podaci prikupljeni modernim metodama eksperimentiranja, gdje se sistematski konstatiraju i bilježe svi uvjeti ispitivanja, te uzima u obzir i njihovo međusobno djelovanje. O nekim od tih pitanja raspravlja se u nastavku ovog rada.

1. DIMENZIJE I GEOMETRIJA REŽUČEG ALATA

Jedan od najznačajnijih faktora koji utječu na obradu drva je odnos između dimenzije režućeg alata i svakog elementa geometrije nazuba. Svi su ti elementi funkcija tipa lista pile i vrste drva koje se pili.

Ovi su parametri temeljito istraživani u prošlosti, i njihovo međusobno djelovanje je prilično

*) A. KRILOV, dipl. ing. — Wood Technology Division, Forestry Commission of N. S. W. Originalni naslov članka: Factors Affecting the Cutting of Circular Sawblades. Uredništvo je od autora primilo ovaj članak na engleskom jeziku (članak prije još nije bio objavljan).

dobro poznato. Ta su pitanja dobro razmatrali, među ostalima, Antoine (1), Chardin (5) i Reineke, pa se o njima neće ovdje dalje diskutirati.

2. BRZINA LISTA PILE

Najvažnije djelovanje povećanja brzine u dinamici lista kružne pile je u tome što veća brzina izaziva veće razaranje drvnog materijala u jedinici vremena.

Svaka promjena brzine lista uzrokuje odgovarajuće promjene energije utrošene na rezanje vlakana (7). Ta je energija veća za poprečno nego za uzdužno piljenje.

Debljina ivera je obrnuto proporcionalna brzini lista (1, 4, 17, 18), uz pretpostavku konstantne brzine pomicanja i visine reza. U praksi, svakoj debljini ivera odgovara određena granica brzine lista. Utrošena energija povećava se iza postizanja određene vrijednosti po sasvim drugačijem zakonu. Što je iver manji, to se ta granica brže postiže. Razlog je u lateralnom trenju iverja: što je manji iver, to se on laglje usitnjuje i više se dispergira, uz povećanje brzine, te se time uzrokuje veće trenje i veći utrošak energije. Iz tih je razloga brzina pomicanja materijala usko povezana s odgovarajućom brzinom lista. Sumarno se utjecaj povećanja periferne brzine na piljenje kružne pile može izraziti ovako:

- otpor pomaku smanjuje se proporcionalno;
- trenje na leđima zupca je smanjeno;
- sila udarca pojedinog zupca na drvo se značajno povećava;
- usitnjavanje ivera je veće;
- povećava se sila inercije ivera;
- brže se mijenjaju svojstva strukture drva;
- pojava otcijepljenih dužih ivera drva je manje naglašena.

Kvaliteta površine općenito se povećava s većom brzinom lista (to je posebno uočljivo kada brzina lista postigne 3.600 m/min). Kod piljenja brzinom između 2.250 i 2.950 m/min, jako se smanjuju elastične deformacije. Dalje, u tzv. »zoni velike brzine« (brzina veća od 3.000 m/min) sila trenja se stalno povećava.

3. BRZINA POMICANJA

Brzina pomicanja je u tijesnom odnosu prema pomaku po zupcu. Povećanje fundamentalnog

pomaka po zupcu pokazuje linearni porast utroška snage (9). Svaka promjena pomaka proporcionalna je promjeni debljine ivera, uz pretpostavku konstantne brzine lista i visine reza. To znači da se energija potrebna za lateralno odvajanje, usitnjavanje i izbacivanje iverja mijenja proporcionalno sa svakom modifikacijom brzine pomicanja. Jedina vrijednost koja ostaje konstantna je energija utrošena na prednjoj oštrici zupca za prerezivanje drvnih vlaknaca (1, 5). Ova energija ovisi isključivo o broju prerezanih vlaknaca, raspiljku i brzini alata. Uz povećanje brzine pomicanja, paralelno raste i otpor rezanja drva, a zatupljivanje vrha zupca postaje sve više naglašeno uslijed abrazivnog djelovanja drva. Jednako štetno za zatupljivanje rezne oštrice je i nepotrebno mali pomak, uslijed čega dolazi više do brušenja umjesto prave akcije rezanja drva. Ovakvo mali pomak ima nedostatak i u stvaranju drvnog brašna ili vrlo fine piljevine. Ovo ispada iz pazuha zupca na stranice raspiljka, stvarajući tako neželjeno trenje i toplinu (2), a to opet ima utjecaja na napetost lista i točnost reza.

Brzina pomicanja treba biti što veća, koliko je to već praktički moguće obzirom na pogonsku snagu i list pile, te uvijek biti u stalnom odnosu prema visini reza i debljini ivera. Ta brzina mora biti takva da se proizvede dovoljno gruba piljevina koja će ostati u pazuhu zupca, da se, dakle, izbjegne nepotrebno trenje i svi ostali problemi s time u vezi.

Međutim, ako debljina ivera pređe optimalnu vrijednost (koja je poznata za najveći broj značajnijih vrsta drva), postavlja se najvažnije pitanje: kvaliteta piljenice, pored važnog pitanja stabilnosti lista (11), vibracije (16) i mogućnost lomljenja zubaca (13). Praktički se hrapavost piljene površine povećava s povećanjem pomaka, a smanjuje se s povećanjem brzine rezanja ili povećanjem broja angažiranih zubaca.

Istraživački eksperimentalni radovi nastavljaju se u smislu povećanja točnosti piljenja i postizanja prihvatljivih učinaka kružnih pila (3, 10) pomoću poboljšanih vodilica lista i kontrole temperature.

4. VISINA REZA

Visina reza stoji također u određenom odnosu i prema debljini ivera i prema korisnom volumenu zupca.

Kod određenog lista kružne pile, optimalna je debljina ivera obrnuto proporcionalna visini reza, uz ostale konstantne parametre. Kao referenca uzima se uvijek unaprijed određena visina reza. To praktički znači da svaka promjena visine reza rezultira u promjeni pomaka, u odnosu na koju je obrnuto proporcionalna. Visina reza je direktno proporcionalna brzini lista i koraku zubaca (1).

5. DEBLJINA IVERA

Debljina ivera stoji u uskom odnosu prema brzini pomicanja, brzini lista i visini reza. Međusobno djelovanje tih faktora već je bilo razma-

trano. Dokazano je eksperimentalno (1, 4), a i u praksi, da za svaku formu zubaca, vrstu drva i visinu reza postoji optimalna debljina ivera, uz koju se postižu optimalni uvjeti reza, optimalna brzina pomicanja, a time i optimalna proizvodnja. Pokazalo se da je optimalna debljina ivera, koja je stvarno mnogo veća nego što se to vjeruje, uvijek i najekonomičnija.

6. VIBRACIJA I STABILNOST LISTA

Dokazano je eksperimentalno i praktički da stabilnost koja proizlazi iz unutarnje napetosti ima važan utjecaj na ponašanje lista u toku rada. Jedan od najvećih uzroka nestabilnosti lista kružne pile je toplinski gradijent koji nastaje uslijed energije koja se stvara u toku rezanja i trenja oboda lista o drvo. Iskustvo pokazuje da se progresivno zagrijavanje metala kreće uvijek u radijalnom smjeru — od periferije prema centru lista (8). Stvarni raspored temperature može se predvidjeti na temelju fizičkih svojstava lista, brzine okretanja i okolnih uvjeta. Nestabilnost lista uslijed toplinskih uzroka može se smanjiti hlađenjem oboda, zagrijavanjem unutarnjeg dijela lista ili korišćenjem za list pile metala s malim koeficijentom dilatacije (6).

Vibracija lista pile mnogo zavisi o brzini okretanja. Veličina amplitude oscilacije utječe na silu rezanja, kvalitetu piljene površine i dimenzije ivera (15).

7. VOLUMNA TEŽINA DRVA

Volumna težina (i struktura pojedinih vrsta drva) je važan faktor koji utječe na dinamiku procesa rezanja. Sila rezanja, utrošak energije, te otpor pomaku proporcionalni su volumnoj težini drva. I kvaliteta piljene površine je direktno proporcionalna volumnoj težini drva.

8. SADRŽAJ VODE U DRVU

S većim sadržajem vode u drvu smanjuje se tvrdoća, a povećavaju se svojstva elastičnosti drvnih vlaknaca. U tom je smislu značajan sadržaj vode od oko 30%, tj. stanje zasićenosti žice. Eksperimentalno je dokazano da se sila piljenja znatno smanjuje uz povećanje sadržaja vode od 10 do 30%, dok kod sadržaja vode preko 30% ostaje praktički nepromijenjena. Neki podaci pokazuju da se, uz povećanje sadržaja vode od 12 na 15%, smanjuje sila piljenja za oko 10%, uz upotrebu razvrćenih zubaca (znatno se smanjuje otpor pomaka).

Kod najvećeg broja vrsta drva, kvaliteta reza se pogoršava uz porast sadržaja vode do oko 30%, dok uz daljnji porast ostaje nepromijenjena.

Kod određene vrste drva, različiti sadržaj vode može uzrokovati različite greške u obradi. Npr. kod piljenja bukvine (*Fagus sylvatica*) uz 10% sadržaja vode, na piljenoj površini se javljaju mala vlakanca nejednoliko raspršena po cijeloj površini. Uz vlagu od 20%, dolazi do mnogo izraženije hrapavosti piljene površine. Kod porasta

sadržaja vode od 20 na 30%, ta hrapavost piljene površine postaje još naglašenija, osobito kod poprečnog piljenja. Međutim, uz porast sadržaja vode preko 30%, ne dolazi više do daljnjeg pogoršanja kvalitete piljene površine.

9. ZATUPLJENOST ZUBACA

Važan faktor koji utječe na dinamiku procesa piljenja bez sumnje je stanje režuće oštrice. Obično se smatra da je optimalna vrijednost profila oštrice — koja zahtijeva najmanju energiju rezanja — uz radius zakrivljenosti od oko 20 μ . Kod uzdužnog piljenja, uz radius zakrivljenosti od 35 μ , utrošak energije i otpor piljenja su oko 25% veći nego uz radius od 20 μ . Uz radius zakrivljenosti oštrice od 50 μ , to je povećanje energije približno 65% veće nego uz radius 20 μ , a otpor pomaka povećava se do oko 50%. Kod poprečnog piljenja zatupljenom oštricom, utrošak energije i otpor su vrlo veliki (iza piljenja od nekih 165 m² piljene površine, otpor se povećava do 50%).

Zatupljenost oštrice alata jako utječe na kvalitetu piljene površine (5, 13). Tako se, uz radius zatupljenosti od oko 35 μ , postiže određena kvaliteta piljene površine. Daljnje zatupljivanje oštrice uzrokuje mnogo brže pogoršanje kvalitete piljene površine, uz pojavu udubina, čupanja vlaknaca, čupavost i opću neravnost. Ovakva su pogoršanja još evidentnija kod poprečnog piljenja.

ZAKLJUČAK

Istraživanja koja su promatrala svaki parametar nezavisno imala su svoju vrijednost, dajući korisne podatke za ocjenu odgovarajućih faktora.

Iz prednjih se razmatranja može vidjeti da ti parametri nisu posve nezavisni i stoga ih treba u tom smislu preispitati. Studij međusobne zavisnosti tih faktora je, naravno, mnogo kompliciraniji, ali danas kompjutorska tehnologija pruža u tom smislu uspješno oruđe.

LITERATURA

- Antoine, R. (1960): Le sciage des bois tropicaux. Principes fondamentaux et applications. *Revue Bois et Forêts des Tropiques*, 1960/64.
- Barz, E. (1962): Stress conditions in circular sawblades and their effect on working behaviour. *Holz als Roh- und Werkstoff* 20 (10): 393—7 SCIRO Transl. 6433, 1963.
- Berolzheimer, C. P. and Best, C. H. (1959): Thin circular saw blades. *Forest Prod. Journal* 9 (11): 404.
- Chardin, A. (1957): L'Etude du Sciage par Photographie Ultra-Rapide. *Bois et Forêts des Tropiques* 51: 40.
- Chardin, A. (1971): Saw tooth performance. Variables influencing tooth wear. *Proc. Wood Mach. Seminar. Univ. of Calif. Forest Prod. Lab., Richmond, Mar. 24—25, 1971.*
- Cumming, J. D. and Gill, G. S. (1968): Temperature gradients and thermal stresses in circular saws. *Wood Science. Vol. 1. No. 2. Abstr.* 1968.
- Degermendzhi, G. A. (1969): Calculation of the optimum motor power of a saw for cross-cutting roundwood. *Lesoinzhenernoye delo i mekhanicheskaya tehnologiya drevesiny. Krasnoyarsk*, 1969.
- Gurkin, G. S. (1959): Loss of stability in the plane form of equilibrium of a circular saw blade as a result of thermal stresses. *Lesnoi zhurnal (Archangel)* 2 (1): 112—125. 1959.
- Kayokova, M. V. and Konyukhov, D. N. (1934/35): Research on circular saws and the cutting process when they are used. *Woodworking Industries (Moscow)* 1934 (11) 36—55/1935 (1) 29—39. SCIRO Transl. 1950.
- *** (1967): Thin circular saws. *Proc. Wood Mach. Seminar, Univ. of Calif. Forest Prod. Lab., Richmond. Oct. 10—11, 1967.*
- Mote, C. D. Jr. (1964): Circular saw stability. *Forest Prod. Journal* 14 (6): 244.
- Nakamura, G. (1971): On number of teeth and feeding direction in circular sawing. *J. Jap. Wood Res. Soc.* 1971, 17 (5), (203—8).
- Ohsako, Y., Toyama, Y. and Sugimoto, R. (1971): Investigation on tool life and wear characteristics of the circular saw. *Bull. Kyoto Univ. For. No. 42, 1971.* (245—58).
- Pahlitzsch, F. (1962): The situation in international sawing research. *Holz als Roh- und Werkstoff* 20 (10): 318—392. 1962.
- Pahlitzsch, G. and Rose, P. (1964): Investigations on the circular sawing of wood. *Holz als Roh- und Werkstoff* 22 (9): 332—345, SCIRO Transl. 7250, 1965.
- Pahlitzsch, G. and Rowinski, B. (1968): Vibration behaviour of circular sawblades. P. I./IV. *Holz als Roh- und Werkstoff* 1966/67. SCIRO Transl. 9211a — 9211d.
- Shuin, V. E. (1971): Effect of cutting speed on the process of rip sawing wood with circular saws. *Lesn. Zh.* 1971. 14 (2), (162—4).
- Walker, K. H. S. (1957): Cutting speed and cutting forces. Some research at the Forest Prod. Res. Lab. Wood (U. K.) 22: 371.

Preveo: M. BREŽNJAK

FACTORS AFFECTING THE CUTTING OF CIRCULAR SAW BLADES

Summary

Theoretical research on sawing has been largely based on certain empirical formulae viewing each parametar as a separate and completely independent variable. The experimental and practical experience show that such an assumption is fallacious. The interdependence of several main factors affecting the behaviour of circular blades is specified and discussed.

DRVNA INDUSTRIJA NA PROLJETNOM ZAGREBAČKOM VELESAJMU (22—28. IV 1974)

Izlaganje pokućstva i ostalih proizvoda drvne industrije na Zagrebačkom velesajmu ima dugu tradiciju. Međutim, po prvi puta organiziran je specijaliziran sajam pokućstva i drvne industrije u 1973. godini i pokazao je da kod izlagača i na tržištu ima više zanimanja za zaokruženu izložbu pokućstva nego li za ostale proizvodnje i pomoćne djelatnosti drvne industrije. Valja posebno naglasiti da se pojedine naše tvornice pokućstva koriste prilikom kako bi pokazale programe svojih proizvoda koje namjeravaju prodavati na tržištu u slijedećem vremenskom razdoblju. Često su neki izloženi uzorci primjeri tzv. nulte serije.

Ovog proljeća, priznati se mora, više se osjećala prisutnost proizvođača iz svih jugoslavenskih republika i autonomnih pokrajina (udruženih kroz poslovne integracije i udruženja), a manje stranih izlagača, koji se više usmjeravaju da izlažu svoje proizvode na drugim priredbama kod nas i u svijetu (termini spomenutih izložbi vrlo su blizu vremenu kada se održava Zagrebački proljetni velesajam).

Zbog toga što su proizvođači pokućstva imali važniju ulogu i svojom količinom, kao i izložbenim prostorom, oni zaslužuju poseban osvrt. U ovom prikazu opisaćemo ostale djelatnosti iz proizvodnje drvne industrije koje su bile izložene na ovogodišnjem Zagrebačkom velesajmu.

Taj dio izložbe može se podijeliti u slijedeće grupe s približno sličnim svojstvima (priznati se mora da nekih strogih granica između pojedinih grupacija nema, već ta podjela zavisi često od autora razvrstavanja):

1. Iskorišćivanje šuma
2. Pilanarstvo i priprema pila
3. Polufinalna proizvodnja
4. Strojevi za finalnu proizvodnju
5. Finalna proizvodnja (osim industrije pokućstva)
6. Pomoćni materijali i ostalo

1. ISKORISČIVANJE ŠUMA

Ovo područje proizvodnje bilo je zastupano od stranih izlagača. Ponaoprije od Husky Hydraulics, Inc. P. O. Box. K., Two Harbors Minnesota 55616 (Utovarivač iz najveće linije za sječu šuma poznat pod imenom Husky Brute serija 100. Navedeni tip stroja predviđen je za utovarivanje i po tri komada trupca odjednom. Inače serija 100 ovih strojeva može se isporučiti s hvataljkama Husky za debla i celulozno drvo).

Zatim su bili vrlo zanimljivi i za naše prilike primjenljivi kranovi tvrtke Ferdinand Berger OHG A-4690 Schwanenstadt O. Ö. Postfach 6 (Austrija) iz serije E do N, od kojih je bio izložen na Velesajmu kran tipa E80L (visine dizanja do 24 m s produživačem, mogućnost kretanja kрана u radu 360°, a sam kran bez produživača može dizati teret od 2 do 5,8 tona na visine od 6 do 10 metara slika 1).

Inače tvrtku Berger kod nas zastupa »Poljoopskrba« Zagreb, koja je istovremeno nudila kontejnere Magirus — Deutz (tipovi 170 D 15,5 FL i 232 D 15,5 FL) za prijevoz otpadnog materijala proizvodnje šumarstva i primarne drvne industrije od tvornica ploča (ili ponekad do tvornica za kemijsku preradu drvna).



Slika 1.

Za mnoge posjetioce ostali su nezapaženi proizvodi tvrtke Koller-Seilbahnen A-6330 Kufstein — Endach Tirol (Austrija), jer je ona svoje uzorke izložila pokraj žičare na Sljemenu. Iako se proizvodi toga karaktera više upotrebljavaju u građevinarstvu, oni se ipak mogu primijeniti za izvlačenje trupaca u području gorskih bespuća. Na slici

2., prikazano je u radu automatizirano vitlo spomenute tvrtke, i to prilikom izvlačenja oblovine (nosivost vitla prema želji naručitelja kreće se od 2,5 do 5 tona, a staza izvlačenja može biti kratka, srednja i duga — takođe prema zahtjevu kupca).



Slika 2.

Mnogo veću pažnju od krupnijih strojeva i uređaja koji služe čovjeku u iskorištavanju šuma privlačile su motorne i električne pile namijenjene sječi stabala.

Ističu se četiri važnija proizvođača navedenih pila, i to: Alpina, 31015 Conegliano (Italija), Homelite (A Textron DIVISION PORT CHESTER USA), AB Partner Fack, S-43120 Mölndal 1, Švedska, te Andreas Stihl, Maschinenfabrik 705 Waiblingen Postfach 1760 (SR Njemačka).

Alpina je izložila dvije motorne pile: tip A 90, antivibraciona pila za piljenje stabala velikog i srednjeg promjera, čak i tropskih vrsta drva (brzina pomaka lanca 17 m/sek). Spomenuta pila ima elektronsko paljenje, automatsko podmazivanje s regulacijom. Zatim je ista tvrtka nudila novi tip A 40. To je također antivibraciona pila s automatskim mazanjem i natezanjem lanca. Spomenutim strojem lagano se obaraju stabla do 40 cm promjera. Inače se upotrebljavaju kod svih uzgojnih radova u šumarstvu (čišćenje, prorede, zatim u hortikulturnim radovima — obrezivanje živica).

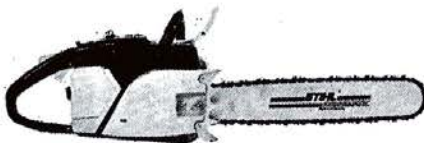
Tvrtka Homelite izlagala je dvije motorne pile, i to manju (težina motora 4,21 kg, a njegova zapremina jest 37,7 cm³) tipa XL-MINI AUTOMATIC, velike snage, s automatskim podmazivanjem i pa-

ljenjem sustava Simplex). Međutim, daleko veću primjenu u iskorištavanju šuma i drvnoj industriji ima tip pile XL-903 istog proizvođača, jer je snažniji, teži (7,04 kg ili 15,5 lbs) i ima veću brzinu pomaka lanca 24,13 m/sek. AB Partner iz Švedske nudio je pilu istih namjena kao prethodne tipa R40T — slika 3 — (navodimo samo neka radna svojstva te pile: motor zapremine 100 cm³, rasplinjač sustava Tillotson, pomak lanca 18 m/sek, a ukupna težina od 9,7 kg na više, zavisno od toga koja veličina vodilice se naručuje).



Slika 3.

Kod nas vrlo poznati proizvođač pile »Stihl« (SR Njemačka) izložio je niz već na našem tržištu udomaćenih pile iz serije AV, AVP, S, ali kao novost svakako se može smatrati tip pile 045 AV ELEKTRONIC (slika 4). Taj je stroj namijenjen radu u bespuću, i to za rušenje srednjedobnih i debelih sastojna (jačina stroja 5 DIN KS, težina pile 8,1 kg, a dužina vodilice može biti od 35 do 63 cm).



Slika 4.

Za rad u tanjim sastojinama preporučuje se STIHL 031 AV (težina pile 6-7 kg, dužina reza od 35 do 50 cm; jačina stroja 3,2 DIN KS, a sama pila se može isporučiti po narudžbi i s »Quick Stop« sustavom kočnice lanca, te razdvojnim kvačilom).

2. PILANARSTO I PRIPREMA PILA

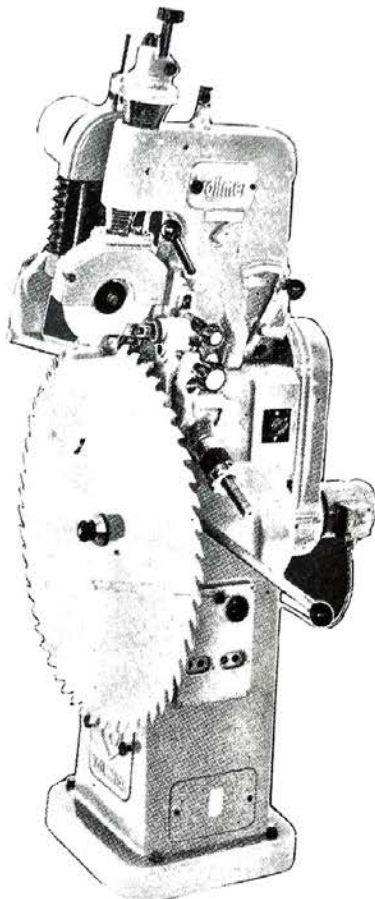
U ovom području nije bilo mnogo izlagača, ali ono što je izloženo predstavljalo je širinu razvoja današnje proizvodnje pile. Na naše zadovoljstvo, glavnu riječ je imao domaći proizvođač »Kordun«, Karlovac, s nizom kružnih pila izrađenih od tvrdog metala (potpuna serija TM proizvoda s inačicama iz

te grupe namijenjene piljenju u svim smjerovima i za sve vrste drva), kao i ploča (U bogato opremljenom katalogu pila tvrtke »Kordun« priložen je za praksu vrlo koristan monogram odnosa dubine propiljka, promjera i broja okretaja alata, pomaka obratka te broja zubaca kod piljenja kružnim pilama ojačanim tvrdim metalom). Tvornica iz Karlovca izložila je također svoje već na tržištu poznate proizvode tzv. ručne pile raznih namjena i oblika.

Naročito valja istaknuti novi proizvod tvrtke »Kordun«: posebna glodala za građevnu stolariju (U odličnom katalogu spomenutih glodala prikazana je detaljno u mjerama i izradi mnogih elemenata građevne stolarije).

Tvornica Vollmer Werke, 7950 Biberach/Riss (SR Njemačka) nudila je ovaj puta ručni stroj za razvraku zubaca pila (kružnih, gaterskih i tračnih) tipa HSK (dajemo neke njegove tehničke podatke: korak zubaca 12—45 mm, visina zubca od 6 mm na više, debljina lista od 3 mm, širina lista tračnih pila od 60 do 120 mm, a kod kružnih pila ϕ 160 do 650 mm; s posebnim rašljama za razvraku moguće je izvršiti podjelu zubaca u rasponu od 8 do 45 mm, a obraditi listove pila debljine do 2 mm).

Ista tvrtka imala je izloženi već poznati stroj za oštrenje raznih vrsta pila (pa čak i onih kod kojih se naide na pojačanje zupca tvrdim metalnim dodatkom) tipa CHHT, i dva stroja namjene kao prethodni, ali s potpunom automatizacijom (tipovi CNe i CNg) — slika 5.



Slika 5.

3. POLUFINALNA PROIZVODNJA

Cinjenica je da je u svijetu (a i kod nas u posljednje vrijeme) industrija iverica u sve većem porastu.

Zbog toga što, s druge strane, i u ovoj proizvodnji ponestaje kvalitetne sirovine (pa bilo to iverje ili vlakna), nastoji se pronaći način kako iskoristiti i najsitnije čestice drva (prašinu, piljevinu i ostalo) za vanjske dijelove ploče. Uz problem donje granične vrijednosti veličine iverja, koje bi se moglo upotrijebiti za pokrovni dio proizvoda, još uvijek je otvoren i problem lijepljenja (obljepljivanja) drvnih čestica.

Do danas u svijetu provedeni eksperimenti pokazuju da je povoljan rad ljepljom (na nekom stroju za lipljenje iverja), ako su kapljice ljepljive (dijelovi ljepljive) veličine do 8 mikrona i u tom se slučaju za vrijeme procesa prešanja prekriva ljepljom približno 90% površine lijepljenja (»fuge«).

Ako su kapljice veličine 35 mikrona, površina prekrivanja iznosi cca 55%.

U praksi se željelo što uspješnije riješiti taj problem nizom raznih konstrukcijskih uređaja koje, prema načinu dodavanja ljepljive, možemo svrstati u slijedeće grupe:

- valjkasti nanosači
- centrifugalni nanosači
- nanosači sa sapnicama
- elektrostatski nanosači i
- raspršivači ljepljive u prahu.

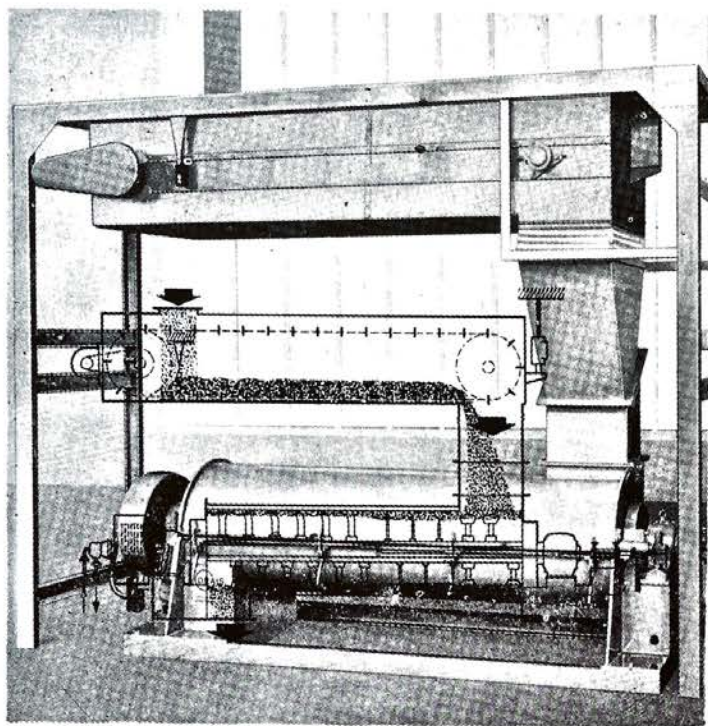
Valjkasti nanosači uglavnom dolaze u »NOVOPAN« postupku, a elektrostatski nanosači i raspršivači ljepljive u prahu tek su u razvoju, ali već postoje prijavljeni patenti.

Prema tome, danas u proizvodnji iverica dominiraju centrifugalni nanosači i nanosači sa sapnicama.

Na ovogodišnjem Zagrebačkom proljetnom velesajmu, tvrtka Draiswerke GmbH, D-6800 Mannheim 31 (SR Njemačka) izložila je svoju brzohodnu kontinuiranu mješalicu tipa DRAIS-TURBOPLAN K-TT 350 i isto tako uređaj za kontinuirano automatsko dozira-

nje izverja (slika 6) zajedno s vagonom koja radi u taktu (tzv. »Taktwaage«).

ne, posebne i kombinirane ploče (»sendvič« sa stiroporom) tvrtke »Izolit«, Zagreb, Miramarska 20.



Slika 6.

Valja istaknuti da je proizvođač Draiswerke skoro prva u svijetu, napuštajući izradu kontinuirajućih miješalica sa sapnicama (tip DRAIS K-FSP 20/60), počela proizvoditi miješalice tzv. sustava »Tornado« (s osnim protokolom).

Istina, u Americi vrlo brzo nakon toga proizvedeni su strojevi sličnih svojstava, a zatim su se i u Njemačkoj pojavile druge tvrtke sa strojevima (koji spadaju u istu tehnološku grupu kao i oni poduzeća »Dreis« Mannheim — Waldhof) za kontinuirano miješanje i lijepljenje iverja, kao na primjer proizvođač »Gebrüder Lödige« (višekomorne miješalice) i »Teutoburška tvornica strojeva« (višesilosne miješalice).

Sam princip rada turbo sustava miješalica u primjeni pri lijepljenju iverja opisao je detaljno Obering. Kaspar Engels, Mannheim u časopisu »Holz-zentralblatt«, broj 124 od 5. X 1971.

Od gotovih polufinalnih proizvoda ovaj puta nismo imali mogućnosti vidjeti izobilje uzoraka, ali ono što je bilo izloženo u stvari je vrlo kvalitetno, kao što su na primjer radne ploče izrađene po sustavu »NOVOPAN«, tvrtke PZ »LES« TOZD Proles, Ljubljana, (mjere navedenih ploča jesu 410 x 60 x 3 cm); zatim »Drvolit«, normal-

»Drvolit« je poznati proizvod cementa i visokokvalitetne mineralizirane drvene vune, jele, bora i smreke, koji je naročito impregnacijom učinen nesagorivim.

Ove ploče imaju vrlo široki spektar primjene u građevinarstvu, i šteta što je izradu istih drvena industrija praktički preputala građevinskoj proizvodnji (u ostalom svijetu to nije uvijek slučaj!).

I na kraju ne možemo, a da ne spomenemo vrlo kvalitetne stolarske ploče Tvornice »Bilo — Kalnik« Koprivnica, kao i lijepo izloženi prostor DIK »Spačva« Vinkovci, gdje se mogao vidjeti široki asortiman (u pogledu dimenzija) jase novih i hrastovih kutnih letvica (takav način prodaje već je davno usvojen u francuskim velikim trgovačkim kućama, kao na primjer kod »Lafayette«, Pariz, i sličnih), zatim brodski podovi, ljuštteni topolov furnir (vrlo važna pojava s obzirom na nailazeću topolovu sirovinu) i topolova letvana ambalaža.

4. STROJEVI ZA FINALNU PROIZVODNJU

U ovoj skupini nije također bilo mnogo izlagača. Došli su već po ustaljenom običaju proizvođači susjedne Italije.

Tvrtka »Kolmag«, 27004 Stradella (Pavia), Via dei Mille 15, izložila je preše za tiskanje figura u drvu, pločama i sličnim materijalima (izloženi stroj je bio tip PGP 600 F 6—16 sa slijedećim svojstvima: najveća sila prešanja 540 tona, a snaga elektromotora 12,5 KS, svijetla površina ploče 1600 x 580 mm, broj i promjer glavnih cilindara 3 φ 270, brzina zatvaranja stroja 3 m/min, brzina prešanja 90 mm/min).

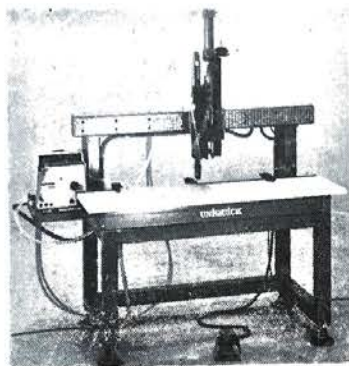
Zatim već kod nas poznato izvožno-uzovno poduzeće F. Caselli & Figlio, Via Savorgnona 14/d, Udine, nudilo je proizvode SCM (Societa Construzione Machine) iz Riminija, i to usavršeniji oblik već poznate vertikalne glodalice tipa R9, te kao novost, univerzalni stroj sa sedam mogućih radnih operacija (tip 2000 d — C35).

Možda preskromno nam se prikazao austrijski tvorničar »Herald Burkert«, Maschiengabrik, 8011 Graz, Entenplatz 4, sa svojim strojevima koji se vrlo dobro uklapaju u zanatsku proizvodnju (među ostalim kombinirani stroj za ravnanje i blanjanje navedene tvrtke tipa HM-1 s automatskim pomakom čvrste je konstrukcije i velikog kapaciteta; dužina stola za ravnanje 830 mm, broj okretaja vretena noža 6500 okret/min, težina stroja s motorom cca 70 kg — slika 7).



Slika 7.

Mnogo zapaženiji strojevi finalne djelatnosti bili su proizvodi tvrtke Uniquick Gietzelt, KG 4831 Marienfeld über Gütersloh (SR Njemačka), koja je izložila, među ostalim, i stacionarni stroj za montažu okova i uvrtnje vijaka, tipa STH I i HF/T 1500 — slika 8. Stroj može istovremeno lančano raditi nekoliko operacija u radnom taktu s ukupnim vremenom montaže okova od približno 12 sekundi). Napominjemo da naša velika tvornica »Marles«, Maribor, ima dva stro-

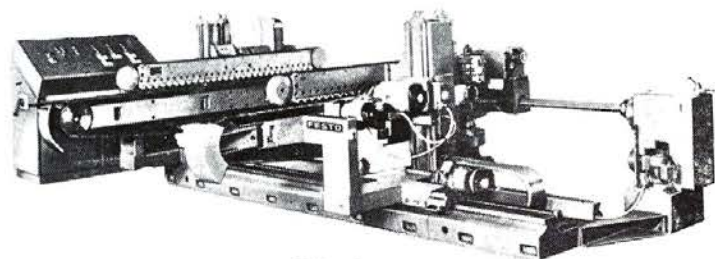


Slika 8.

ja tipa STH I HF/T 2500/2 x VS 2N — 2xVS VW, i to svaki njihov stroj montira istovremeno dva šarnira ili dvije podložne pločice.

Od domaćih tvrtki neobično ugodno iznenadila nas je Tvornica strojeva »B r a t s t v o« Zagreb, koja je po licenci tvrtke »FESTO«, izradila i izložila dvostranu rubnu profilirku tipa »MDA« (slika 9).

Taj stroj služi za formatno piljenje, glodanje i užljebljenje rubova, izradu čepova i još nekoliko sličnih



Slika 9.

operacija (osnovna svojstva stroja jesu: radna širina 3000 mm, najveći mogući razmak pila 3350 mm, a najmanji 170 mm, temeljne mjere stroja jesu 5000 x 3000 x 1470 mm, težina 4500 kg.) Prednost profilarke »MDA« nad sličnim uvoznim jest u tome što tvrtka »Bratstvo« u prodajnoj cijeni uključuje redovno održavanje, kao i servis.

5. FINALNA PROIZVODNJA (OSIM INDUSTRIJE POKUŠTVA)

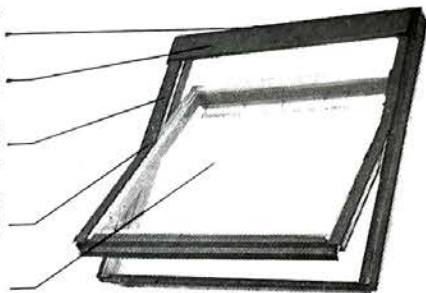
Iako bi se moglo s pravom očekivati da će ovo područje biti najšire zastupljeno na Sajmu, ipak nije bilo velikog odaziva kod izlagača.

Prisustovalo je nekoliko specijaliziranih proizvođača građevne stolarije, i to »LESNO INDUSTRIJSKO PODJETJE« Slovenj Gradec, sa svojim »INTRO PROZORIMA«, kao i »IZOLIR LIPS PROZORIMA«, opremljenim najsuvremenijim »ROTO« okovima i jednom kvakom za dvostruko otvaranje krila u smislu horizontalne i vertikalne osi.

Zatim »VELUX INTERNACIONAL A/S« (Austrija) — slika 10 — s potkrovnim prozorom (predstavljen na sajmu od poduzeća »Jadransko-merc« Zagreb, Jurišićeva 24) tipa GGL, koji ima štitič protiv sunca i daljinsko upravljanje.

- Poseban rub osigurava nepropusnost i kod većih nagiba
- Limena kutija gore za osiguranje uzdužnog otvora sa uzdužnim filterom i za eventualan Markisette (zastor).
- Aluminijska vanjska prevlaka u svojoj lak boji. Prozori se mogu isporučiti i s bakrenom prevlakom.
- Patentirane rotacijske šarke dozvoljavaju maksimalno okretanje krila i time olakšavaju čišćenje.
- Izolaciono staklo. Vrijednost K = 2,7.

Međutim, vrlo zanimljiv izložbeni uzorak bili su drveni građevinski elementi (tzv. »čavlane ploče«) izrađene po sustavu »TWINANPLATE«, koji se pojavio na svjetskom tržištu oko 1965. godine, a sada se na veliko primjenjuje u Zapadnoj Evropi.



Slika 10.

U svrhu štednje drvnog materijala, Kovinsko podjetje »LIV«, Postojna, nudilo je aluminijske rolete, međustaklene rolete tipa »Germania« i »Mignon«.

DIK »Spačva«, Vinkovci, pored već opisanih polufinalnih proizvoda na svom vrlo ukusno uređenom iz-

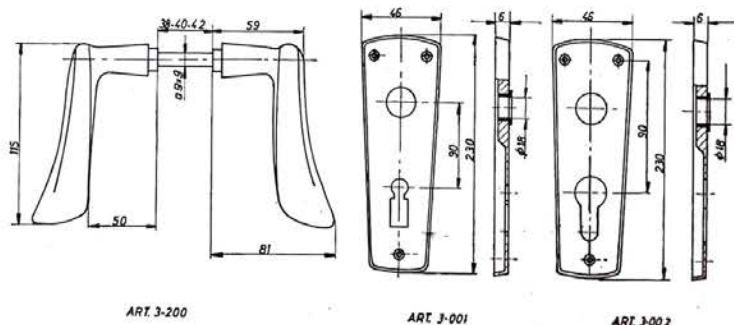
6. POMOĆNI MATERILI I OSTALO

Građevinske okove izložilo je nekoliko proizvođača, od kojih nam se čini da je najkompletnija tvrtka Kovinsko podjetje »LIV«, Postojna, s eloksiranim građevinskim okovom različitih dimenzija, izvedbe »KRAS« i »IDEAL« (slika 11) u zlatnoj i srebrnoj boji (inače sam okov je izrađen od najbolje aluminijske legure, a vidni dijelovi su fino brušeni i eloksirani).

Za prethodnom proizvodnjom ne zaostaje ni »KOVINOPLASTIKA«, Stari trg pri Ložu (više specijalizirano za vezni okov).

Zapaženi su bili još i proizvođači okova za pokuštvo »18. Oktobar«, Bačka Topola, kao i Metalopredivačko poduzeće »BATINA«, Baranja, (lijepo oblikovan okov za građevnu stolariju izrađen od prvorazredne aluminijske legure, dvostruko poliran na visoki sjaj).

Tvrtka »Deutsche Vereinigte Schuhmaschinen GmbH 6, Frankfurt/Main 8, izložila je čitav niz pištolja i agregata za pneumatsko uvrtanje ili zabijanje čavala te vijaka u drvo (i to model »TP«, »Powasert« tip F, C, CM, ADS — RH i slično, svih mogućih oblika i dimenzija — slika 12a i 12b).



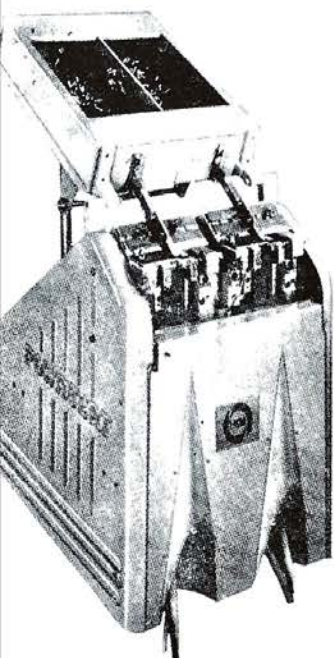
Slika 11.



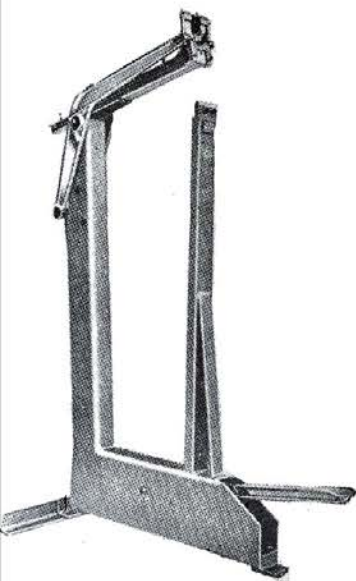
Slika 12a.



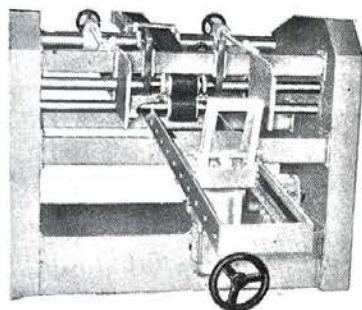
Slika 14.



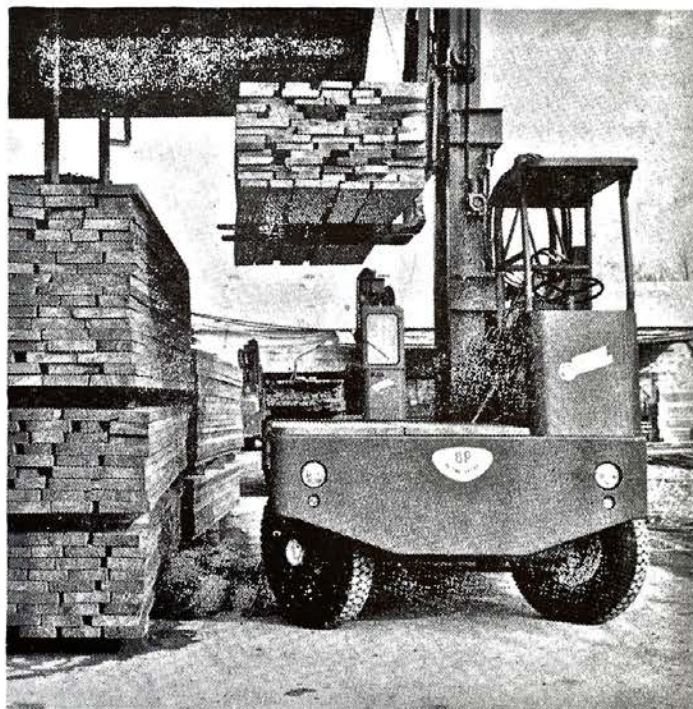
Slika 12b.



Slika 13.



Slika 15.



Slika 16.

Spajalice za kartonsku ambalažu (a djelomično i za njihovu upotrebu kod spajanja konstrukcionog furnira) izložila je tvrtka »LA PUNTIMAC s. n. c.« Viale Caduti per la Libertà 10 — 40050 Ponte di Rivabella — Monte S. Pietro — Bologna (Italija), i to skoro sve proizvode svojih serija D, PN, TV, te MECA 71 (slika 13) i 71P.

Potpunu seriju spajalica za drvo (s primjenom u industriji pokućstva, drvene ambalaže, građevne stolarije, izradi TV kutija i radio kutija, igrački i kolica za djecu itd. — slika 14) prikazao je »FASCO« (koje u našoj zemlji zastupa »PROLES« Ljubljana).

Ne može se mimoći ni izložbeni prostor talijanske tvrtke B. Fossaluzza, 31010 Ponte della Priula (Treviso), koja je nudila strojeve i liniju za obradu kartonske ambalaže (na slici 15. vidi se škarice spomenute tvrtke, koje služe u izradi prethodno navedenog kartonskog omota).

Kod viličara ovaj puta najviše usjeha imala je tvrtka Soc. n. c. Battioni e Paganì, 43058 Sorbolo, Parma (Italija), sa svojom serijom strojeva »SL« (od kojih je SL5, nosivosti 5 tona i brzine 15 km/h kupila na ovogodišnjem Proljetnom velesajmu za svoje potrebe Tvornica pokućstva »Marko Savrić« Zagreb — slika 16).

Zaključujući prikaz ovogodišnjih dostignuća drvene industrije na Zagrebačkom proljetnom velesajmu.

ne možemo se oteti dojmu da bi se na izložbi mogao vidjeti daleko širi asortiman izložaka kada termin održavanja Proljetnog velesajma ne bi kolidirao (ili im bio vrlo blizu) sa sličnim priredbama u svijetu i kod nas.

Zvonko Hren, dipl. ing.

»DALJNI RAZVOJ PROIZVODNJE
I USTAVNO ORGANIZIRANJE UDRUŽENOG RADA

U PRIVREDNOM KOMPLEKSU: ŠUMARSTVO, DRVNA INDUSTRIJA I INDUSTRIJA CELULOZE I PAPIRA SR HRVATSKE»

Dana 26. ožujka o. g., na inicijativu i u organizaciji CH SKH, održano je u Zagrebu Savjetovanje s temom citiranom u naslovu.

Posebna radna grupa, u okviru Komisije za razvoj društveno-ekonomskih odnosa CK SKH, bila je zadužena za pripremu Savjetovanja, što je ona vrlo savjesno i izvršila, prezentirajući učesnicima opširne materijale o stanju i problemima šumarstva i industrije za preradu drva SR Hrvatske. Skraćeni izvod iz pripremljenih materijala dao je u vidu uvodnog referata, a u ime radne grupe, ing. S. Galović.

Na osnovu pripremljenih materijala i uvodnog referata, na Savjetovanju je vođena opsežna rasprava. Analiziran je proces konstituiranja udruženog rada, aktualna pitanja samoupravnog povezivanja i usklađivanja ekonomskog razvoja, kao i uloga i zadaci društvenopolitičkih organizacija, a naročito Saveza komunista.

Konstatirano je da bogatstvo u sirovinama kakvim raspolaže šumsko-industrijski kompleks SRH daje vrlo povoljnu osnovu za brz i efikasan razvoj tih privrednih djelatnosti. Ostvareni rezultati u pojedinim radnim organizacijama šumarstva, drvne industrije i kemijske prerade drva u SRH pokazuju da se u postojećim uvjetima mogu ostvariti viši dohodak i viši osobni dohoci. Unatoč tome efikasnost rada i realizirani dohodak po zaposlenom u većem dijelu radnih organizacija te oblasti nalaze se na vrlo niskom nivou, što onemogućuje brzi razvoj proizvodnih snaga i podizanje standarda radnih ljudi zaposlenih u toj oblasti, a negativno utječe i na cjelokupni stabilniji razvoj SR Hrvatske.

U svrhu dokumentiranja ovih postavki, donose se tabelarni podaci koji daju komparativan prikaz razvoja šumarstva i drvne industrije u Hrvatskoj (vidi tab. 1—3).

TABELA 1

KOMPARATIVNI POKAZATELJI OSTVARENIH REZULTATA
POSLOVANJA PO ZAPOSLENOM U 1972. GODINI

	Jugoslavija	Hrvatska	Slovenija
Industrija i rudarstvo			
Ukupni prihod	168,86	158,90	179,62
Dohodak	42,97	46,46	50,79
Fondovi	8,89	9,06	11,91
Pros. mj. ispl. osob. doh. neto	1.600,00	1.761,00	1.893,00
Šumarstvo			
Ukupni prihod	72,61	78,96	104,97
Dohodak	33,45	39,12	43,35
Fondovi	3,84	4,78	7,03
Pros. mj. ispl. osob. doh. neto	1.541,00	1.803,00	1.929,00
Drvna industrija			
Ukupni prihod	111,23	111,48	142,94
Dohodak	34,28	34,86	54,71
Fondovi	5,52	4,54	9,51
Pros. mj. ispl. osob. doh. neto	1.438,00	1.483,00	1.713,00
Industrija celuloze i papira			
Ukupni prihod	171,33	115,49	180,86
Dohodak	38,60	43,69	47,03
Fondovi	5,41	8,39	8,79
Pros. mj. ispl. osob. doh. neto	1.579,00	1.798,00	1.825,00

Podaci u mln. dinara. Prosj. o. d. u apsolutnom iznosu.

Naglašeno je da do zaostajanja u razvoju tih oblasti privređivanja dolazi prvenstveno zbog ovih slabosti:

U šumarstvu: ekstenzivan način gospodarenja šumama, neracionalno korištenje posjećenog drva i niska akumulativnost; neka otvorena pitanja formiranja sredstava za reprodukciju šuma i njihovog usmjerenja; neriješeni problemi izvora sredstava za održavanje i unapređenje općekorisnih funkcija šuma; unatoč značajnim naporima i ostvarenih rezultata u izgradnji šumskih komunikacija i mehanizaciji radova, nedovoljna otvorenost šuma i nepotpuna mehanizacija radova ima velikog utjecaja na troškove proizvodnje, posebno prostornog drva.

U preradi drva: uz nekoliko značajnih kapaciteta, preradu drva u SR Hrvatskoj još uvijek karakterizira usitnjenost radnih organizacija, nezadovoljavajuća koordinacija razvojne politike, predimenzioniranost i dupliranje kapaciteta, nedovoljna podjela rada, specijalizacija i kooperacija, nezadovoljavajuća produktivnost rada, te dobrim dijelom zaostala tehnika i tehnologija, nepovoljna struktura, a naročito zaostajanje kapaciteta za kemijsku preradu drva (celuloza i papir).

Istaknuto je da tu oblast još uvijek karakterizira nezadovoljavajuća kvalifikaciona struktura zaposlenih i nedovoljno usklađena aktivnost u razrješavanju mreže obrazovanih institucija. Izuzevši pojedinačnih slučajeva, konstatirano je da izostaju akcije oko zajedničkih ulaganja u proizvodne i prodajne kapacitete, što je posljedica nedovoljne organiziranosti i neriješenih odnosa s prometnim organizacijama i bankama.

Dosadašnja aktivnost na ustavnoj transformaciji pojedinih radnih organizacija dala je značajne rezultate. Međutim, znatno zaostaje aktivnost u vezi s organiziranjem u druženog rada u širim razmjerama. Povezivanjem međuovisnih djelatnosti šumarstva, prerade drva i prometa, stvaraju se uvjeti za svestraniji i brži ukupni društveno-ekonomski razvoj i za ostvarivanje dominantne i odlučujuće pozicije radničke klase u procesu društvene reprodukcije, i na toj osnovi i za brži porast dohotka i standarda zaposlenih.

Polazeći od stavova zauzetih na Savjetovanju, Komisija CK SKH za razvoj društveno-ekonomskih odnosa u privredi, na svojoj sjednici od 4. travnja 1974. godine, prihvatila je za ključke čije bitne elemente ovdje donosimo:

TABELA 2

KRETANJE PROSJEČNIH NOMINALNIH OSOBNIH DOHODAKA ZA 1971, 1972, I X—IX 1973. GODINE

SR HRVATSKA	1971.	1972.	I—IX 1973.
	1563	1840	2009
Privreda	1532	1799	1978
Industrija i rudarstvo	1523	1777	1980
Elektroenergija	2136	2341	2691
Nafta	2342	2446	2916
Brodogradnja	1973	2336	2499
Drvena industrija	1235	1460	1628
Industrija papira	1565	1780	2022
Tekstilna industrija	1182	1502	1692
Ind. kože i obuće	1152	1422	1702
Grafička industrija	1872	2058	2253
Šumarstvo	1487	1712	1960
Poljoprivreda i ribarstvo	1358	1619	1792
Građevinarstvo	1536	1842	2032
Trgovina i ugostiteljstvo	1611	1840	1930

Izvor: Saopćenja RZS SRH 21. II 1972.
27. II 1973.
21. XI 1973.

nosno međuzavisnosti u razvoju pojedinih dijelova udruženog rada i sredstava na glavnim pravcima razvoja i podizanja ukupne i pojedinačne akumulativnosti u korištenju raspoloživih društvenih sredstava.

2. U svrhu prevladavanja postojećeg stanja i stvaranja uvjeta za ostvarivanje većeg dohotka, racionalnijeg gospodarenja šumama, boljeg korištenja postojećih kapaciteta i usklađenog programa razvoja organiziranom akcijom, u skladu s ustavnim principima i stavovima Platforme na X kongres SKJ, provesti samoupravno konstituiranje osnovnih organizacija udruženog rada i njihovo samoupravno povezivanje — od sirovine, proizvodnje do prometa.

Samoupravno povezivanje šumarstva, prerade drva i prometa ne smije dovesti do teritorijalnog (općinskog, regionalnog) zatvaranja i konfrontiranja s drugim područjima. Udruživanje rada i sredstava mora se odvijati na osnovi interesa radničke klase, a ne na općinskoj i regionalnoj osnovi.

Ekonomski odnosi, odnosno udruživanje rada, te formiranje i raspodjela dohotka, trebaju biti u poslovnoj zajednici tako postavljeni, da se osigura postojanje ekonomskog interesa svake osnovne organizacije udruženog rada, s tim da

TABELA 3

KRETANJE IZVOZA — UVOZA 1971. 1972. i 1973. GODINE

	JUGOSLAVIJA			HRVATSKA			BiH			SLOVENIJA			SRBIJA		
	šumarstvo	drvena	papir	šumarstvo	drvena	papir	šumarstvo	drvena	papir	šumarstvo	drvena	papir	šumarstvo	drvena	papir
Izvoz															
1971.	402	2033	379	117	584	37	71	455	145	110	711	100	82	255	58
učešće	100	100	100	29	29	10	18	22	38	27	35	26	20	13	15
1972.	569	2963	750	170	822	53	64	685	329	170	1067	203	131	346	116
učešće	100	100	100	30	28	7	11	23	44	30	36	27	23	12	15
1973.	682	4671	776	205	1384	61	86	1102	298	245	1566	240	112	516	133
učešće	100	100	100	30	30	8	13	21	38	36	34	31	16	11	17
Uvoz															
1971.	356	708	942	45	150	278	121	41	73	119	317	217	67	143	264
učešće	100	100	100	13	21	30	34	6	8	33	45	23	19	20	28
1972.	405	625	690	55	150	177	120	44	62	126	282	155	91	108	210
učešće	100	100	100	14	24	26	30	7	9	31	45	22	22	17	30
1973.	561	887	1294	73	153	353	146	62	74	218	481	380	115	161	348
učešće	100	100	100	13	17	27	26	7	6	39	54	29	20	18	27

— tekuće cijene
— mln. dinara

1. Suprotstaviti se autarhičnom razvoju pojedinih radnih organizacija u proizvodnji i prometu, kao i pojavama privatizacije u raspolaganju društvenom imovinom, zatvaranju u uska područja i radne organizacije, te svim pokušajima nepoštivanja usvojenih programa razvoja na širem planu.

Da bi se prevladala usitnjenost i nepovezanost šumarstva i drvne industrije, neophodna je organizirana akcija na usklađivanju dugoročnih programa razvoja na principima samoupravnog dogovaranja, specijalizacije i podjele rada, od-

mehanizam unutrašnje raspodjele spriječi neopravdano prelijevanje dohotka i njegovo nezasluzeno stjecanje, a u isto vrijeme omogući proces samoupravne demokratske koncentracije sredstava, da bi se realizirali najracionalniji programi i osigurala efikasna proširena reprodukcija.



Sa Savjetovanja u CK SKH

3. Udruživanjem rada i sredstava u ovoj oblasti neophodno je osigurati:

- ostvarivanje samoupravnih prava radnih ljudi i optimalnih ekonomskih efekata u poslovanju;

- usklađivanje razvojnih programa;

- dogovorno usklađivanje cijena;
- trajnu poslovnu suradnju u ostvarivanju ciljeva od zajedničkog interesa, kojima je svrha povećanje akumulativne sposobnosti dohotka u cjelini, kao i svake OOUR;

- ostvarivanje svrsishodne i racionalne specijalizacije, odnosno podjele rada, optimaliziranje i racionalno korištenje tehničkih kapaciteta svih faza prerade, u skladu sa zahtjevima suvremene tehnologije, tehnike i organizacije rada;

- ostvarivanje nužne koncentracije rada i sredstava u cilju bržeg razvoja i realiziranja što višeg životnog standarda radnih ljudi;

- racionalno, trajno i što potpunije korištenje drvene mase s posebnim naglaskom na razvoj višeg stupnja prerade, kako bi se povećala akumulativna sposobnost čitavog sistema;

- koordiniranje kadrovske politike, obrazovanja i stručnog osposobljavanja potrebnih kadrova i naučnoistraživačkog rada;

- zajednička ulaganja u poslove i programe u zemlji i inozemstvu, odnosno samoupravno udruživanje vlastitih i pribavljanje dopunskih sredstava;

- samoupravno usaglašavanje stavova o ekonomskoj i društvenoj opravdanosti novih investicija;

- usaglašavanje politike raspodjele, ujednačavanje uvjeta privredivanja i kriterija za formiranje i raspodjelu dohotka i osobnih dohodaka;

4. Neophodno je u okviru sistema osigurati dugoročne izvore sredstava za reprodukciju šuma — po-

šumljivanje novih površina i efikasniju njegu postojećih sastojina, kao i za izgradnju šumskih kapaciteta, jer su one preduvjet racionalnijeg uzgoja i eksploatacije šuma.

U tom cilju treba usmjeravati aktivnost za namjensko samoupravno udruživanje sredstava i za zajedničko korištenje domaćih i inozemnih kreditnih aranžmana.

Radi uspostavljanja novih odnosa u šumarstvu, posebno između uzgoja i eksploatacije šuma, nužno je samoupravnim sporazumima, društvenim dogovorima, odnosno zakonom, utvrditi uvjete privređivanja, a osobito kriterija i mjerila za stjecanje i raspodjelu dohotka unutar šumsko-gospodarskih podružja, a u svrhu da se na šumsko-privrednom području kao cjelini i šire osigura najmanje jednostavna reprodukcija.

5. U ovoj točki zaključci usvajaju načelo da dohodak ostvaren u zajedničkoj poslovnoj aktivnosti postaje predmet zajedničke raspodjele. U duhu ove postavke, a u skladu s ostalim principima, treba povesti akciju povezivanja prometnih i proizvodnih radnih organizacija.

6. Komisija CK SKH za razvoj društveno-ekonomskih odnosa u privredi formirat će radnu grupu od komunista iz OOUR-a tih djelatnosti, koji će zajedno sa Privrednom komorom SR Hrvatske, Republičkim zavodom za planiranje i odgovarajućim republičkim sekretarijatima izraditi i dati na javnu raspravu samoupravni sporazum o formiranju Poslovne zajednice, i to najkasnije do 1. VII o. g. Te će institucije u istom roku izraditi i sve potrebne ekonomske analize i druge materijale na osnovi kojih će se moći sagledati optimalna organizacija udruženog rada u ovoj oblasti.

Radna grupa će također organizirati potrebne aktivnosti vezane za samoupravno povezivanje radnih organizacija šumarstva, prerade drva i prometa, tako da cijeli posao oko konstituiranja Poslovne zajednice bude uspješno dovršeno do kraja 1974. godine.

7. Za uspješno nastavljanje idejno-političke aktivnosti oko provođenja novog Ustava i Platforme za X kongres SKJ i daljnje izgradnje udruženog rada, ekonomske stabilizacije šumarstva, prerade drva i prometa, Savez komunista treba i svoju organiziranost prilagoditi tim zadacima. Zato organiziranje komunista treba osigurati u svakom ekonomskom jezgri i na svim razinama udruženog rada. Osnovne organizacije Saveza komunista treba formirati u svakoj osnovnoj organizaciji udruženog rada gdje to još nije učinjeno.

8. Za svestranije i uspješnije angažiranje Saveza komunista na pitanjima šireg organiziranja i samoupravnog udruživanja rada u privrednoj oblasti šumarstva, prerade drva i prometa, Savjetovanje zaključuje da se u okviru ove oblasti formira Aktiv komunista koji bi osigurao jedinstveno političko djelovanje komunista. Predlaže se Konferenciji Saveza sindikata za ovu oblast da se proširi delegatima sindikalnih organizacija prometnih organizacija drvnim proizvodima i tako omogućiti uspješniju koordinaciju političkih organizacija na realizaciji ovih zaključaka.

*

Kratak period koji je protekao od održavanja ovog Savjetovanja nije dao prostora i vremena za značajnije zahvate u smislu donesenih zaključaka, ali je nedvojbeno da su danas u svim organizacijama udruženog rada na području šumarstva i industrije za preradu drva Hrvatske u toku kretanja koja upućuju da se s riječi prelazi na djela.

SAVJETOVANJE

»PILJENI ELEMENTI U INDUSTRIJI NAMJEŠTAJA«

U organizaciji Privredne komore SFRJ (Savjet za šumarstvo i industriju za preradu drveta), Beograd, Privredne komore SRH (Savjet za šumarstvo i preradu drva), Zagreb, Šumarskog fakulteta, Zagreb, i Instituta za drvo, Zagreb, održano je dan 24. 4. 1974. godine, u sklopu Međunarodne izložbe namještaja i drvne industrije, a u okviru Zagrebačkog velesajma, Savjetovanje o temi »Piljeni elementi u industriji namještaja«.

Osnovni motiv za sazivanje savjetovanja bio je da se stručnjaci iz pilanske i finalne operative drvne industrije upoznaju s pojmom, proizvodnjom i primjenom piljenih elemenata u industriji masivnog, komadnog i ostalog namještaja.

Intenzivni rast finalne proizvodnje, kako u svijetu tako i kod nas, bio je često praćen manjim ili većim teškoćama u snabdjevanju sirovinom, a naročito piljenim elementima. Iz toga se može zaključiti da između primarne i finalne prerade ne postoji (u skladu s mogućnostima) adekvatna podjela rada, što rezultira u nižoj produktivnosti rada općenito u obje grupacije. Opće je poznata činjenica da se još uvijek izvoze velike količine piljene građe hrasta, bukve i ostalih tvrdih listača, umjesto da se angažiraju svi faktori u pronalaze-nju mogućnosti i načina prerade građe u finalne proizvode u našoj zemlji. Na savjetovanju, prema programu, podneseni su slijedeći referati:

1. Prof. dr. Marijan Brežnjak, dipl. ing. — Sumarski fakultet, Zagreb:
»Drvni elementi«
2. Gregić Marko, dipl. ing. — Institut za drvo, Zagreb:
»Pilanska proizvodnja elemenata«
3. Prof. dr. Ramiz Zupčević, dipl. ing. — Mašinski fakultet — Šarajevo:
»Tehnologija elemenata iz bukovine«
4. Mr. Prka Tomislav, dipl. ing. — Drvna industrija, Bjelovar:
»Iskustva u proizvodnji elemenata iz hrastovine«
5. Prof. Popp Ivan, dipl. ing. — Sumarski fakultet, Zagreb:
»Primjena drvnih elemenata u proizvodnji namještaja«
6. Dr. Zvonko Ettinger, dipl. ing. — Institut za drvo, Zagreb:
»Standardizacija elemenata — osnova industrijskog sistema proizvodnje«
7. Tkalec Stjepan, dipl. ing. — Institut za drvo — Zagreb:
»Mogućnosti perspektivnog razvoja primjene masiva u proizvodnji namještaja«
8. Mačević Božidar, dipl. ing. — »Exportdrvo«, Zagreb:
»Piljeni elementi i uloga prometa«

Uvodno izlaganje podnio je Hruška Bernard, dipl. ing., sekretar Savjeta za šumarstvo i preradu drva Privredne komore SRH.

Piljeni drvni elementi su proizvođeni iz masivnog drva izrađeni namjenski, tj. za određeni gotov proizvod s točno specificiranim dimenzijama, kvalitetom, načinom i stupnjem obrade, uključujući tu i hidrotermičku obradu (I). Mjesto izrade piljenih elemenata je u pogonima finalne industrije ili pilanske prerade. Nastale teškoće u pilanskoj proizvodnji prisilile su naučni i stručni kadar da pronađe mogućnosti i načine poboljšanja ekonomskog položaja ove grane industrije.

Jedan od izlaza bio je u uvođenju tehnologije za namjensku proizvodnju piljenih elemenata za potrebe tvornica namještaja.

Rezultati istraživanja su nedvosmisleno pokazali da se u ovoj tehnologiji, u odnosu na klasičnu, postiže veća produktivnost rada i veći ukupni prihod preradom 1,0 m³ pilanske oblovine.

U suvremenim tehnološkim razmatranjima pilane (ali ne one u klasičnom smislu) postaju mjesto gdje je najekonomičnije skoncentrirati gotovo sve vidove mehaničke prerade. Na taj se način pilanska prerada širi prema sirovini (izrada pilanskih sortimenata iz cijelog debla), a s druge strane prema gotovom proizvodu (izrada namjenskih drvnih elemenata). U toku ove dvije tehnološke faze prerade, proizvodi se i industrijska sirovina za proizvodnju ploča ili celuloze. Samo na taj način dolazi se do maksimalnog vrijednosnog iskorištenja sirovine.

U referatima je naglašeno da je proizvodnja elemenata u pilani za nas relativno nov postupak i da on pred nas postavlja cijeli niz pitanja iz područja tehnike (tipovi i konstrukcije strojeva), tehnologije (stroga namjenska proizvodnja, individualna proizvodnja, prosušena ili sirova građa), organizacije i trgovine. Stranim iskustvima se možemo koristiti, ali uz uvažavanje naših specifičnosti. Moramo biti na

čistu da se radi o uvođenju jedne nove tehnologije i organizacije, koja revolucionira mnoge naše dosadašnje poglede i praksu mehaničke prerade drva. Uspješno rješavanje samo djelomično navedenih problema moguće je samo uz naučni pristup, vršenjem odgovarajućih naučnih istraživanja studija i analiza (1).

Učesnici savjetovanja upoznali su se s tehnološkim principima proizvodnje elemenata u domaćim uvjetima, kao i s proizvodnim rezultatima i teškoćama koje proizlaze iz međusobnog odnosa proizvođača i potrošača elemenata.

Da je tema savjetovanja veoma aktualna u stručnoj praksi, pokazuje činjenica da je savjetovanju prisustvovalo 104 učesnika, od čega 76 iz drvo prerađivačke operative, kako iz pilanske tako i finalne proizvodnje. Na kraju savjetovanja usvojeni su slijedeći zaključci.

- a) U smislu suvremene, racionalne i ekonomičke prerade drvne sirovine potrebno je poduzeti sve mjere oko organizacije odjeljenja za proizvodnju elemenata, uz sve prednosti koje ona pruža (povećana produktivnost rada i vrijednost proizvodnje po jedinici, koncentracija industrijskog otpatka i drugo).
- b) Čim prije organizirati na jugoslavenskom planu istraživanja koja se odnose na prednosti tehnoloških koncepcija prerade obzirom na suhu ili sirovu preradu, kao i masovnu ili individualnu proizvodnju elemenata, prvenstveno iz bukve i hrasta, uvažavajući pri tome naše specifičnosti.
- c) Potrebno je, s obzirom na točnost, kvalitet piljene površine i pravilnost forme elemenata, istražiti optimalnu opremu (strojevi za duljinsko i širinsko krojenje neobrađene građe).
- d) Nastaviti sa započetom podjelom rada između pilanske i finalne proizvodnje, uz istovremeno unapređenje međusobnih odnosa kroz poboljšanje kvalitete izrade i rokova isporuke elemenata.
- e) Treba poduzeti mjere na širem planu da se naučno obradi problematika vezana na standardizaciju i tipizaciju artikala iz masivnog drva, što bi bio preduvjet za povećanje efekata poslovanja kako u pilani tako i finalnoj proizvodnji.

MARKO GREGIĆ, dipl. ing.

STJEPAN PRETROVIĆ, DIPL. ING.

»UTJECAJNI PARAMETRI NA KVALITET OPLEMENJENIH
PLOČA IVERICA U KRATKOTAKTNOM POSTUPKU«

Magistarski rad, Zagreb, 1974. str. 128, 12 slika, 39 tabl. te 11 stranica
popisa literature

Nakon uvodnog prikaza o oplemenjivanju iverica i postojećim postupcima, autor daje kraći opis postupka oplemenjivanja s papirima impregniranim melaminskom smolom, iznoseći prednosti tzv. kratkotaktnog postupka prešanja, kojemu je posvećen eksperimentalni dio ovog rada. Na bazi ne baš uvijek zadovoljavajućih literarnih podataka o utjecaju režima prešanja na proces otvrdnjavanja smole u papiru, autor dolazi do zaključka da je potrebno ispitati međusobnu povezanost osnovnih faktora i njihov utjecaj na kvalitet oplemenjenih ploča po kratkotaktnom postupku. Svoj zadatak vidi u tome da provedbom pokusa po metodama naučnog planiranja ispita utjecaj temperature i trajanja prešanja, utjecaj specifičnog pritiska prešanja te vrste dekor-papira.

Kao mjerila za utvrđivanje kvalitete oplemenjenih površina iverica, autor odabire:

a) određivanje stupnja otvrdnjavanja smole u papiru sa 0,2 n solne kiseline,

b) određivanje otpornosti na habanje iz gubitka na težini na uređaju prema Taberu.

Kako je u ocjeni stupnja otvrdnjavanja neizbježno uključen i subjektivni utjecaj samog ispitivača, bilo je interesatno da se provjeri pouzdanost ove metode i s toga gledišta. Autor je u tu svrhu kori-

stio Spermanov koeficijent korelacije rangiranja.

Eksperimentalni dio rada izveden je u cijelosti u Institutu za istraživanje drveta u Münchenu. Posredstvom uprave ovog instituta dobivene su od njemačkih proizvođača pokusne ploče iverice i impregnirani dekor-papiri. Ispitivanjem dobivenih ploča došlo se do zaključka da predstavljaju u statističkom smislu homogen materijal, tako da su se one kao mogući utjecajni faktor mogle isključiti iz razmatranja. Što se tiče pokusnih dekor-papira, bili su upotrebljeni bijeli papiri impregnirani modificiranim melaminskom smolom, proizvodnje firme Süd-West i Th. Goldschmidt.

Za kontinuiranu kontrolu temperature ugrađeno je na poliranim tlačnim antikoroziivnim limovima ukupno 6 termoelemenata. Kontrolirana je također i temperatura između papira i ploča iverica, i to s obje strane ploča. Veličina pokusnih ploča i papira bila je 1000 mm x 800 mm.

U obradi rezultata mjerenja pošlo se od pretpostavke da su pojedinačne vrijednosti unutar svake kombinacije normalno raspoređene, te da su međusobno neovisne. Provjera normaliteta izvršena je pomoću χ^2 -testa na uobičajeni način. Nakon toga su rezultati podvrgnuti jednostruko analizi varijance — između kombinacija i između pojed-

načnih vrijednosti unutar kombinacija. Rezultati određivanja sabrani su u većem broju tablica.

Razmotreno je i pitanje složenog kriterija za ocjenu kvalitete oplemenjene površine te pitanje korelacije između odabrana dva mjerila (stupanj otvrdnjavanja i otpornost na habanje). Dolazi se do zaključka da se s ova dva mjerila ne mjere identične promjene stanja te da između ova dva mjerila kvalitete može postojati samo stohastička zavisnost.

Sumirajući rezultate svojih pokusa i matematsko-statističke analize, autor zaključuje:

a) da svi faktori, obuhvaćeni planom pokusa, signifikatno utječu na kvalitet oplemenjivanja,

b) da postoji signifikantni utjecaj interakcija između temperature i trajanja prešanja, temperature i specif. pritiska, te temperature i vrste papira. Također zaključuje da i trajanje prešanja u kombinaciji s pritiskom i vrstom papira ima signifikatnog utjecaja na kvalitet oplemenjene površine.

Provedeni plan pokusa prešanja predvidio je samo dva nivoa djelovanja, što omogućuje određivanje signifikatnog utjecaja pojedinih parametara i njihovih interakcija i može poslužiti za utvrđivanje optimalnog režima rada. U eventualnom nastavku ovih ispitivanja bilo bi potrebno uključiti u faktorске planove više nivoa za pojedine faktore, kako bi se približe mogli odrediti odnosi između temperature i trajanja prešanja te vrsti impregniranog papira, što je, uz ostalo, od osnovnog interesa za proizvodnu praksu.

Prof. dr J. Hribar, dipl. ing.

NOVITETI

NA PODRUČJU TEHNIKE OBLJEPLJIVANJA IVERJA

Pod gornjim naslovom održano je dne 22. IV 74, u organizaciji Instituta za drvo, stručno predavanje **Obering, G. Krausea**, teh. direktora firme **Gebrüder Lödige** — Paderborn.

Predavanje je bilo popraćeno s oko 80 dijapozitiva u boji, a obuhvatilo je kratki historijat razvoja strojeva za nanos ljepila iz proizvodnog programa firme Lödige i novi način obljepljivanja prema Lödige metodi Kr/Mo. Ova metoda obljepljivanja razvijena je u posljednje vrijeme kao posljedica rastućih zahtjeva na kvalitet ploča i ekomičnost proizvodnje. U biti ona predstavlja novum, jer prekida potpuno s tradicionalnim postupcima i konstrukcijom strojeva za nanos ljepila na iverje. Najnoviji stupanj razvoja postignut je serijskom pro-

izvodnjom brzo rotirajuće jednokomorne mješalice tipa EK. Predavač je detaljno prikazao konstruktivne karakteristike ove mješalice i njezine mnogobrojne prednosti u odnosu na dosadašnju tehniku obljepljivanja. Na kraju je prikazano funkcioniranje kompletnog sistema za obljepljivanje iverja — tračna dozirna vaga, mješalice, zupčasta pumpa za doziranje ljepila, s brojačem i komandni pult. Posebno interesantan je bio komparativni prikaz troškova eksploatacije mješalice konvencionalnog tipa (doziranje ljepila pomoću komprimiranog zraka) i brzorotirajuće mješalice novog tipa.

U diskusiji su razmotrene mogućnosti instaliranja ovih mješalica s

pripadajućim uređajima u domaćim tvornicama iverica, posebno u tvornicama malog kapaciteta i zastarjele tehnologije.

Predavanju je prisustvovalo ukupno 24 predstavnika tvornica za proizvodnju ploča iverica, ljepila i parafinske emulzije, iz SR Slovenije i SR Hrvatske, te predstavnici Sumarskog fakulteta, Privredne komore SRH, Republičkog zavoda za plan i Institutu za drvo iz Zagreba.

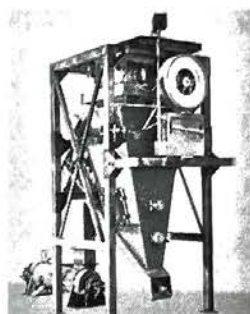
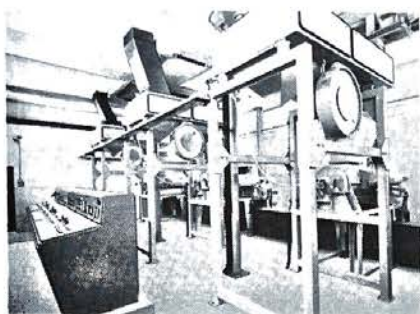
Mr Stjepan Petrović, dipl. inž.

ISPRAVAK

U »Drvnoj industriji« br. 3—4/1974. na str. 53. potkrala nam se pogreška tako da su zamijenjeni opisi uz slike. Slici 5. odgovara tiskani tekst uz sl. 4. Tekst slike 4. treba da glasi: Automatska linija prešanja.

STROJEVI ZA NANOS LJEPILA

s tračnim ili taktnim vagama za odvagivanje iverja?



Mi smo za tračne vage, jer su se ove pokazale kao najpogodnije za suvremene, brzohodne EK-strojeve za nanos ljepila, male zapremine.

U ovom sustavu, neposredno prije ulaska iverja u stroj za obljepljivanje, a na osnovi određene težine iverja, uključuje se impuls za dodavanje ljepila.

Tračna vaga vodi odmjernu (dozirnu) pumpu za ljepilo. Pri oscilacijama u prolasku iverja, istovremeno se mijenja i automatski usklađuje prolaz ljepila. Time je osigurano potpuno automatsko odvijanje procesa. Posluživanje kompletnog uređaja je jednostavno i ne zahtijeva specijalnu obuku po gonskog osoblja.

Za ovaj Lödige-ov sustav odvagivanja iverja i dodavanja ljepila garantiramo točnost veću od $\pm 0,5\%$ (računato na krajnju vrijednost zahtjevanog učinka i postignutu vrijednost prolaza ljepila). Jedan od mnogih naših zadovoljnih kupaca pisao nam je nedavno:

Pred godinu dana instalirali smo 3 Lödige-ova stroja za nanošenje ljepila, tipa EK. Kao odmjerni uređaj izabran je odmjerni spremnik (bunker) s taktnom vagom.

Za vrijeme pogona, tijekom 12 mjeseci, imali smo priliku ispitati kvalitetu obljepljivanja, oštećenje iverja i učinak stroja.

Dobiveni rezultati mogu se danas ocijeniti kao vrlo zadovoljavajući. Na osnovi ovih rezultata odlučili smo da naš pogon 2 također opremimo s tri Lödige-ova stroja za obljepljivanje tipa EK. Ova rekonstrukcija provest će se u srpnju ove godine, ali s izmjenom da za stroj ne biramo više taktni nego kontinuirani postupak odmjerenja (doziranja).

Kao što je općenito poznato, mi proizvodimo visokokvalitetne ploče iverice, namijenjene pretežno za lakiranje i štampanje, dakle tamo gdje se postavljaju naročito visoki zahtjevi.

Da bi se udovoljilo zahtjevima u pogledu kvalitete, mora se potražiti drugi put nego što su taktne vage. Pogon s taktnom vagom jest diskontinuiran, tj. s oscilacijama koje pogoršavaju kvalitetu obljepljivanja.

Na osnovi opsežnih pokusa, ispitivanja i mjerenja također i u drugim pogonima gdje su instalirani Lödige-ovi strojevi za obljepljivanje i tračne vage, uvjerali smo se u vrlo precizan način rada tih strojeva.

To je glavni razlog zašto smo se kod ovogodišnje rekonstrukcije odlučili za Lödige-ove strojeve za obljepljivanje, uključivši Lödige-ove tračne vage.

Dopuštamo vam da nas citirate u smislu preporuke.

Mi smo također za tračne vage, ali nemamo ništa ni protiv taktih vaga tamo gdje one udovoljavaju zahtjevima. Zbog toga isporučujemo uređaje ne samo s tračnim nego također i s taktnim vagama. Obadva Lödige-ova sustava potvrdila su se unatrag nekoliko godina u tvornicama iverica mnogih zemalja. Koji sustav je u vašem posebnom slučaju najsvrsishodniji? O tome bismo trebali međusobno razgovarati. Lödige-ova servisna mreža obuhvaća čitav svijet. Lödige-ova tehnika i Lödige-ovo iskustvo jamče optimalno rješenje problema.



GEBRÜDER LÖDIGE Maschinenbau - GmbH

D-4790 PADERBORN, Postf. 729, Tel. (05251) 33061

DOPRINOS GOSPODARSKOG RAZSTAVIŠČA (LJUBLJANA) RAZVOJU DRVNE INDUSTRIJE

Prije rata, postojao je u Ljubljani, na ulazu u park Tivoli, »LJUBLJANSKI SAJAM«, u tadašnje vrijeme sajam bazarskog tipa, na kojem su izlagani eksponati obrta, jer je industrija bila nerazvijena. Poslije rata je Ministarstvo za šumarstvo i drvenu industriju priređivalo manje izložbe, uglavnom za prvomajske praznike. Tek 1949. godine organizira isto Ministarstvo uspješnu izložbu pred Narodnim domom, gdje su pokazani izložci ukazivali na nagli skok u suvremenom razvoju iskorišćivanja šuma i drvene industrije. Od tada se pojavila potreba za izgradnjom sajamskog centra koji bi sa specijaliziranim sajmovima, izložbama i salonima osiguravao kontinuiran prikaz razvoja drvene industrije i industrije pokušstva.

U tu svrhu su se u centru SR Slovenije, u Ljubljani, adaptirale nek stare zgrade uz Titovu i Vilharjevu cestu. Tako se utemeljilo GOSPODARSKO RAZSTAVIŠČE s približno 4000 m² prostora. Na svečan način bila je otvorena I. MEĐUNARODNA IZLOŽBA PRERADE I UPOTREBE DRVA, i to na dan 4. juna 1955. i s njom istovremeno GOSPODARSKO RAZSTAVIŠČE.

I. međunarodna izložba prerade i upotrebe drva 1955. godine simbolizirala je SPIRALA interesantne konstrukcije iz jelovih morala (autor dipl. ing. arh. Milan Mihelič).

U 20-godišnjem razvojnem periodu drvene industrije, industrije pokušstva i međunarodne trgovine moralo je Gospodarsko razstavišče ići ukorak s tim razvojem. Svoj prostor i objekte srazmjerno je širilo, kultiviralo i raspoređivalo, tako da može zadovoljiti međunarodnim suvremenim zahtjevima specijaliziranih sajmova, izložbi i salona pokušstva. Zbog toga su napušteni stari objekti i izgrađeni novi, kao npr. okrugli paviljon nazvan JURČEK, velika hala »A« u obliku orahove poluljuske, dalje hala »B« ili moderni CHOPING HOOL i konačno najveća hala »C«. Gospodarsko razstavišče danas pokriva prostor od oko 16.000 m². U centru GR-a je veliki obelisk visine 50 m s inicijalima »GR«, koji stilski i estetski popunjava novi blok sajamskih objekata.

U razdoblju od ovih 20 godina, na Gospodarskom razstavišću bilo je priređeno preko 150 izložbi i sajmova, i to 77 međunarodnih, 16 jugoslavenskih s međunarodnim udjelom, 33 jugoslavenske i 19 republičko-lokalnih. Osim toga, bio je održan cio niz vanrednih izložbi praćenih stručnim simpozijima.

Prije nekoliko godina se na Gospodarskom razstavišću, iz komer-

cijalnih razloga, a i zbog pogranične kulturne, političke i privredno-trgovačke suradnje i razmjene dobara, započelo se sajamskim priredbama nazvanim ALPE-ADRIJA. Na njima surađuju i sudjeluju Austrija, Italija i Jugoslavija. Tako je bilo na početku, a danas je zbog svoje interesantnosti ALPE-ADRIJA međunarodna priredba, na kojoj je ove godine sudjelovalo 228 izlagača

iz Austrije, Italije (oko 40 izlagača), Belgije, Danske, Francuske, Japana, Malte, Norveške, Nizozemske, SR Njemačke, Španjolske, Švicarske i Jugoslavije.

Uz pomoć i aktivnu suradnju hrvatske i slovenske Privredne komore, na sajmu ALPE-ADRIJA priređena je ove godine interesantna izložba na temu ŽIVOTINJSKO BOGATSTVO NASHI SUMA.

Raniji specijalizirani sajam drva promijenio se i razdijelio na:

1. MEĐUNARODNI SAJAM DRVA gdje se isključivo izlažu strojevi za obradu i preradu drva i 2. specijalizirani sajam pokušstva ili, bolje rečeno, stalni SALON POKUCSTVA. Jedan i drugi sajam, odnosno salon, ponavlja se svake druge godine.

Kao međunarodni sajmovi nalaze se u jugoslavenskim i u međunarodnom registru sajmova.

Ovogodišnji XI. međunarodni drveni sajam otvara se na dan 10. juna 1974. i trajat će do 15. juna, dakle u vremenu kada GR slavi svoj 20-godišnji jubilej, i to opet sa SPIRALOM, kao njegovim simbolom. Tu neće biti nikakvih proizvoda drvene industrije i industrije pokušstva, nego suvremeni strojevi, oprema i alati za sve faze prerade i obrade drva, kao i za racionalizaciju tehnologija u drvenoj industriji. Također će biti izložen razni reprodukcioni materijal za mehaniku i kemijsku preradu drva, nadalje okovi, ljepila, lakovi, sredstva za brtvljenje, plastika i ostali ukrasni predmeti i naravno, polufinalni drveni proizvodi za industriju pokušstva.

Na kraju bismo, za XI. međunarodni sajam drva i za jubilarnu 20. godišnjicu GR-a, napomenuli da će na sajmu uzeti udjela sva jugoslavenska industrija opreme za drvenu industriju i industriju pokušstva. te izlagači iz SSSR, CSSR, NDR, SRNj, Švicarske, Belgije, Francuske, Engleske, Austrije, Italije, Nizozemske, Poljske i Švedske. Inozemni izlagači zauzimaju 2/3 cjelokupnog sajamskog prostora.

Milan Simić, dipl. ing.



11. (JUBILARNI) MEĐUNARODNI DRVNI SAJAM 10. — 15. VI. 1974. GOSPODARSKO RAZSTAVIŠČE LJUBLJANA

IZLOŽBENI PROGRAM

- Suvremeni strojevi, oprema i alati za sve faze prerade i obrade drva, te za racionalizaciju tehnologije u drvenoj industriji.
- Uređaji za transport drva.
- Reprodukcionni materijali za mehaničku i kemijsku obradu drva (okovi, lakovi, ljepila, brtvila, plastika i ostali ukrasni predmeti).
- Polufinalni drveni proizvodi za industriju pokušstva, građevinski drveni elementi itd.

Sajam je otvoren svaki dan od 9 do 18 sati.

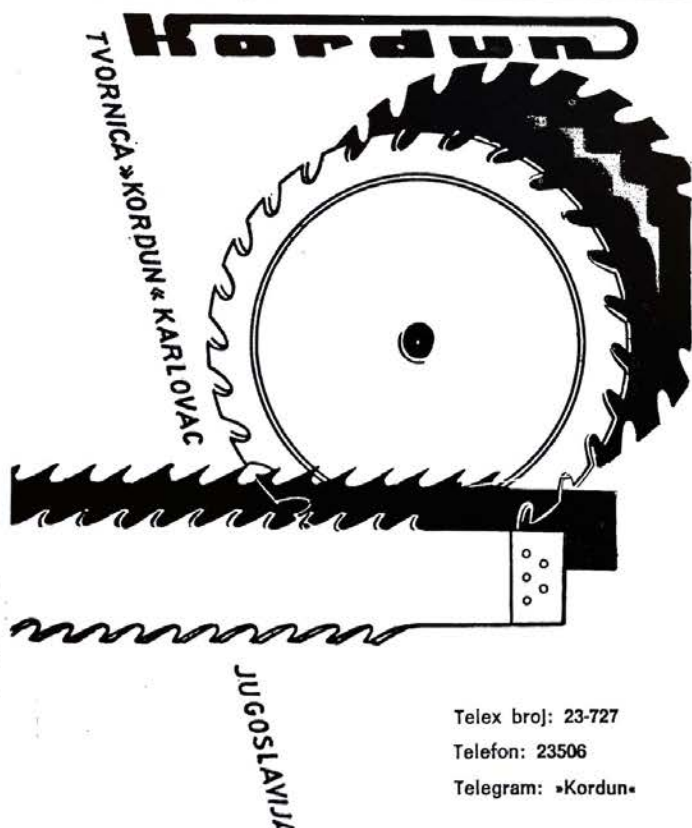
20. GODINA GOSPODARSKOG RAZSTAVIŠČA

Nomenklatura pojmova, alata, strojeva, i uređaja u drvojn industriji

(Nastavak iz br. 3—4)

Red. broj	Hrvatsko-srpski	Engleski	Francuski	Njemački
102.	brusilica s vertikalnom brusnom trakom	sanding machine with vertical belt	ponceuse à courroie verticale	Schleifmaschine mit vertikalem Schleifband
103.	vertikalna valjčana (cilindrična) brusilica	sanding machine with vertical drum	ponceuse à cylindre vertical	Vertikalwalzen-Schleifmaschine
104.	vertikalna tanjurasta-brusilica	sanding machine with vertical disc	ponceuse à disc vertical	Vertikal-Scheibenschleifmaschine
105.	horizontalna valjčana (cilindrična) brusilica	sanding machine with horizontal drum	ponceuse à cylindre horizontal	Horizontalwalzen-Schleifmaschine
106.	trovaljčana brusilica	triple drum sanding machine	ponceuse à trois cylindres	Dreiwalzen-Schleifmaschine
107.	kombinirana tanjurasto-valjačana brusilica	combined disc and bobbin sander	ponceuse combinée à disc et tambour	kombinierte Scheiben- und Walzenschleifmaschine
108.	kombinirana tanjurasto-tračna brusilica	combined disc and belt sander	ponceuse combinée à disque e à bande	kombinierte Scheiben — und Bandschleifmaschine
109.	parketna brusilica, stroj za brušenje parketa	parquetry sanding machine	machine à poncer les parquets	Parkettschleifmaschine
110.	stroj za usitnjavanje drva brušenjem — brusilica	grinding wheel	défibreuse	Holzschleifer
111.	turpija	file	lime	Feile

(Nastavlja se)



PROIZVODIMO:

GATER PILE

— dvostruko ozubljene, obične, okovane, tvrdo kromirane

KRUŽNE PILE

— razne, iz krom-vanadium čelika, tvrdo kromirane

KRUŽNE PILE

— sa tvrdim metalom

PRIBOR

— napinjači i sl.

GLODALA

— svih vrsta i namjena za obradu drva sa pločicama iz tvrdog metala i brzorezanog čelika

RUČNE PILE

— razne

Telex broj: 23-727

Telefon: 23506

Telegram: »Kordun«



„CHROMOS KATRAN TVORNICA BOJA I

Impregnacija protiv modrila

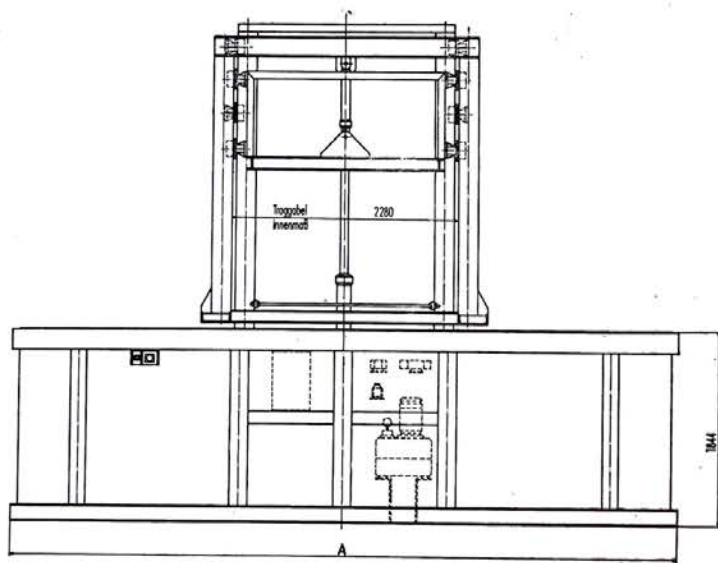
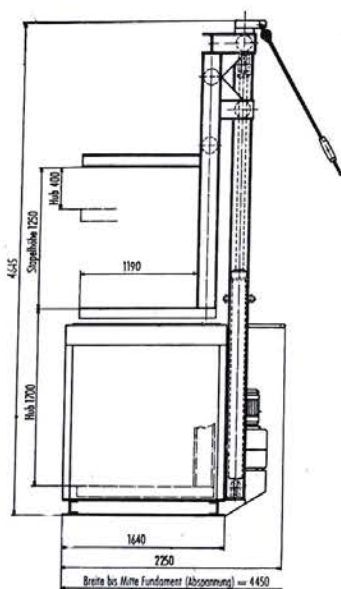
Stručnjacima drvne industrije nije potrebno govoriti o tome što je modrenje (plavilo), ali podsjetimo se.

Modrenje je promjena boje u bijeli drva četinjača. Javlja se često na borovini, smrekovini, a rjeđe na jelovini, a ponekad i u bijeli nekih listača (javor, lipa i dr.). Uzročnik ove promjene boje drva su razne vrsti gljiva, a najvažnije su one koje pripadaju vrsti *Ceratocystis* spp. (*Ophistoma*, sin. *Ceratostomella*). Modrenje može nastati u stablu, trupcu i na piljenici. Brzo se rasprostranjuje u bijeli, a sve slabije prema srži, a nikada u samoj srži. Napadnuta mjesta dobivaju prljavu plavu boju. Ton boje je to svjetliji što je suhlje drvo za vrijeme razvoja gljive. Može se javiti od svijetlog tona suhog drva do tamno sivog tona vlažnog drva. Za razvoj modrenja pogodno je vlažno i toplo vrijeme, tj. ljetni mjeseci. Zimi se modrenje ne javlja, jer niske temperature nisu pogone za razvoj uzročnika modrenja.

Modrenje je estetska greška drva, dok na tehnička svojstva ima minimalni utjecaj, jer se gljive koje uzrokuju ovu promjenu boje hrane sadržajem ćelija (šećerom, škrobom, bjelančevinama), dok samu drvenu tvar ostavljaju netaknutom.

Napadnuto drvo, zbog greške boje, ima smanjenu vrijednost. Iz tog razloga poduzimaju se mjere da se ta pojava spriječi. U ovom izlaganju razmotrit će se mogućnost zaštite protiv modrenja u pilanama, tj. odmah nakon rezanja oblovine. Poznata je činjenica da se modrenje pojavljuje i na skladištima građe, naročito u ljetnim mjesecima. Ta pojava se može spriječiti primjenom XYLAMON BASILIT BS IMPREGNACIJE.

XYLAMON BASILIT BS IMPREGNACIJA je sol topiva u vodi. Kao sredstvo za zaštitu piljenica, greda i gredica od modrenja (plavila) preporuča se 5–5,5⁰/₀-na otopina u vodi. Otopina ove soli duboko penetrira



KOMBINATA KUTRILIN[®] LAKOVA

u drvo. Najbolja zaštita postiže se potapanjem u impregnaciju. Potapanje čitavih složaja vrši se vrlo jednostavno i brzo posebnim uređajem koji vam prikazujemo na slici. Složaj piljenica, greda ili gredica neposredno nakon rezanja potapa se u vrenu do 5 minuta, a potom se vrši cijedeње do 10 minuta. Iza toga se građa suši na uobičajeni način.

Strojeve za umakanje i impregnaciju proizvodi firma DEILMANN. Bazeni za potapanje u impregnaciju rade se u širini 1,5 m, dubine 1,7 m, a u dužini od 5,5—12,5 m, tako da se stvarno mogu umakati i najduže grede.

Uređaj za umakanje radi na hidrauliku, a sastoji se od posude (bazena) za umakanje i stroja za spuštanje, odnosno podizanje složaja piljenog drva. Prema zahtjevima kupca, uređaj može imati podiznu snagu 5000—15000 kp.

Prednost strojnog umakanja su brzina i ekonomičnost. Kratkotrajnim umakanjem u impregnaciju dobije se jednakomjerna dubina prodiranja zaštitnog sredstva, a postiže se dovoljno efikasna zaštita protiv modrenja.

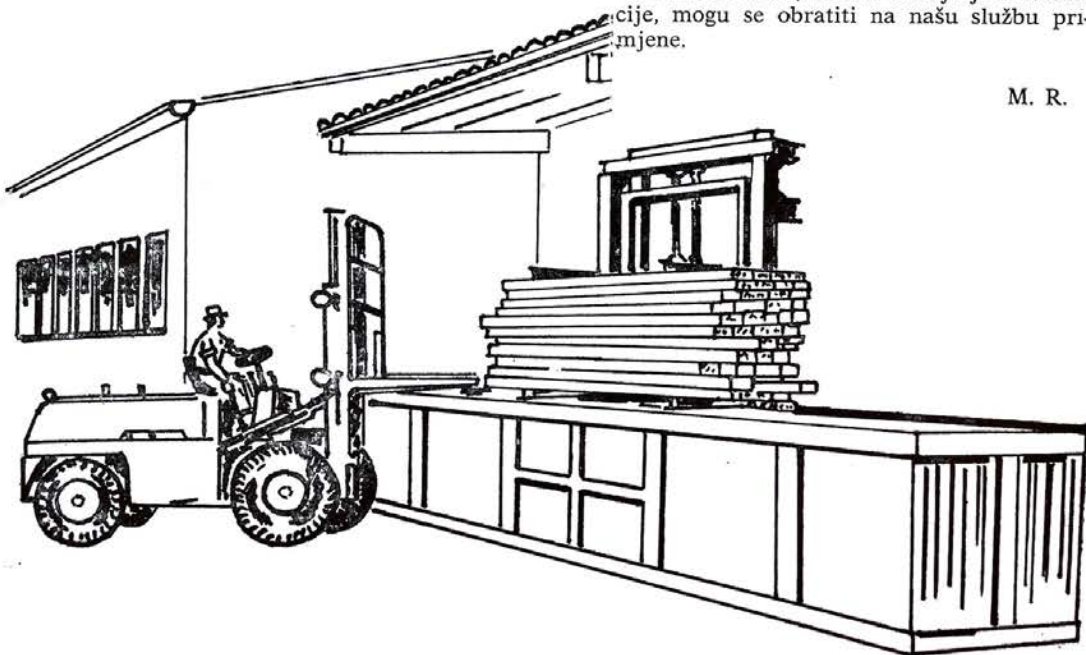
XYLAMON BASILIT BS IMPREGNACIJA efikasno djeluje samo protiv uzročnika modrenja. Ako je drvo već napadnuto, ova impregnacija izazvano plavilo ne može ublažiti, ali sprečava dalje širenje.

Ako je drvo napadnuto mikroorganizmima koji stvaraju trulež i plijesan, ili je napadnuto od insekata, tada treba primijeniti XYLAMON COMBI IMPREGNACIJU br. 7108, koja je veoma efikasna zaštita protiv mikroorganizama koji uzrokuju trulež, plijesan, te protiv insekata (*Anobium punctatum*, *Xylotrupes*, *Bupalus* i dr.). Napadnuto drvo najbolje je premazati kistom dva puta, tako da sredstvo što dublje prodre.

Podsjećamo vas da proizvodimo i XYLAMON IMPREGNACIJU ZA GRAĐEVNO DRVO br. 7105, koja je namijenjena za zaštitu građevnog drva koje se upotrebljava za razne drvene konstrukcije, industrijsku gradnju kuća, krovšta, transportnu ambalažu i dr. Površine impregnirane ovom impregnacijom mogu se lijepiti bez skidanja impregnacijskog sloja. Nakon sušenja ne ostavlja miris. Treba je primijeniti neposredno nakon izrade drvenih dijelova, a obavezno prije njihove ugradnje. Može se nanositi kličanjem, štrcanjem ili umakanjem. Za drvo pod krovom dovoljno je primijeniti u dva sloja do 200 g/m², a drvo koje je izloženo atmosferilijama treba premazati 3—4 puta, pa je utrošak naravno veći. Nakon dobrog sušenja, kao slijedeći slojevi mogu se primijeniti svi bezbojni i pigmentirani lakovi.

Zainteresirani, za sve detaljnije informacije, mogu se obratiti na našu službu primjene.

M. R.





FINEX

HANDELS — GMBH
8 MÜNCHEN 2
Sandstrasse 41

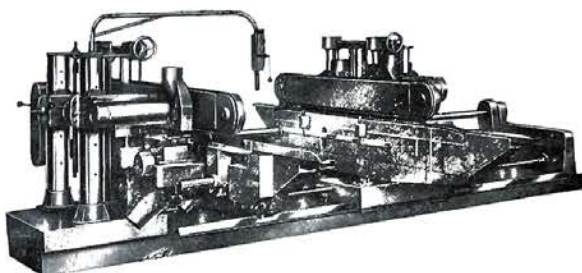
Telefon: 527 011, 527 012 - Telex: 05-24306 - Telegram: FINEX München 2

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

HEINRICH
Hellhoest
MASCHINENFABRIK

PROIZVODI:

- formatne kružne pile
- automatske dvostrane profilere (Alleskönnner-e)
- automatske polirne strojeve (Schwabbelmaschine)



Automatski dvostrani profiler tip AM-63

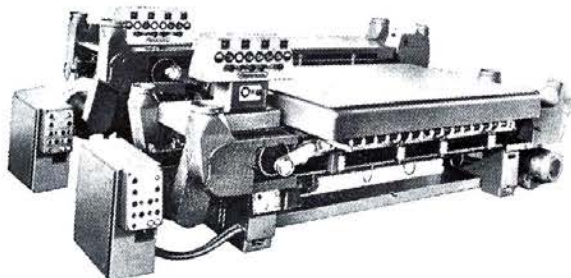
Za suvremene potrebe u finalnoj obradi naš višenamjenski automat AM-63 ima višestruke prednosti prema dosadašnjoj obradi na pojedinačnim strojevima. Njegovom primjenom postizemo slijedeće:

- 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 većih serija mogu se dva i više strojeva povezati našim veznim transporterima.



PROIZVODI:



Kratkotaktna preša u liniji za furniranje tip DS

- 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

Automatska linija za furniranje sadrži: uređaj za automatsko ulaganje ploča, četkaricu, specijalni stroj za nanošenje ljepila, 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 ljepila i siguran transport obradaka, preša postiže najveću točnost u raspodjeli pritiska, ušteda na troškovima furniranja.

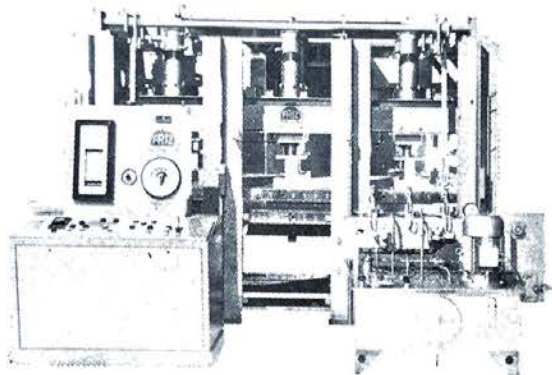
Heesemann

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 pritiska elastična greda
- Brušenje s dvije i više traka
- Maksimalno iskorištenje brusnih traka



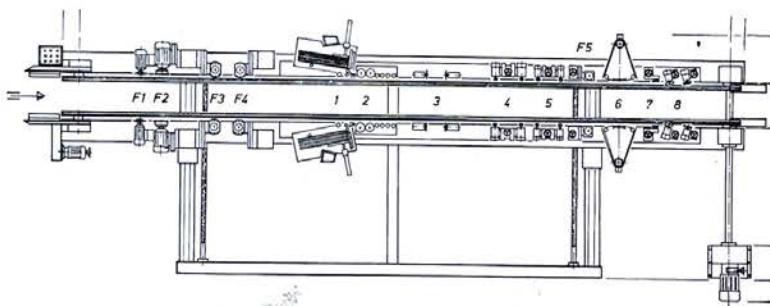
Skupina za obostrano brušenje tip DBV 2-u/DBV 2

Skupina s dvije automatske brusilice omogućuje grubo i fino brušenje gornjih i donjih strana obradaka u jednom kontinuiranom prolazu. Svaki od strojeva ima dvije trake s poprečnim obosmjernim pomicanjem i tračne četke. Strojevi su međusobno povezani bez posebnog međustrantera, odnosno u alternativnom ugaonom rasporedu dolazi ugaoni međustrantera. Radne širine 1350, 2300, 2550 mm itd. Postoji i posebna izvedba za završno brušenje poliesterskog laka pri završnoj obradi poliranjem.

HOMBURG

PROIZVODI:

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



Automat za potpunu obradu rubova FORMAKANT

Na stroju FORMAKANT omogućena je automatska obrada i podešavanje stroja. Radne operacije: formiranje 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.



FINEX

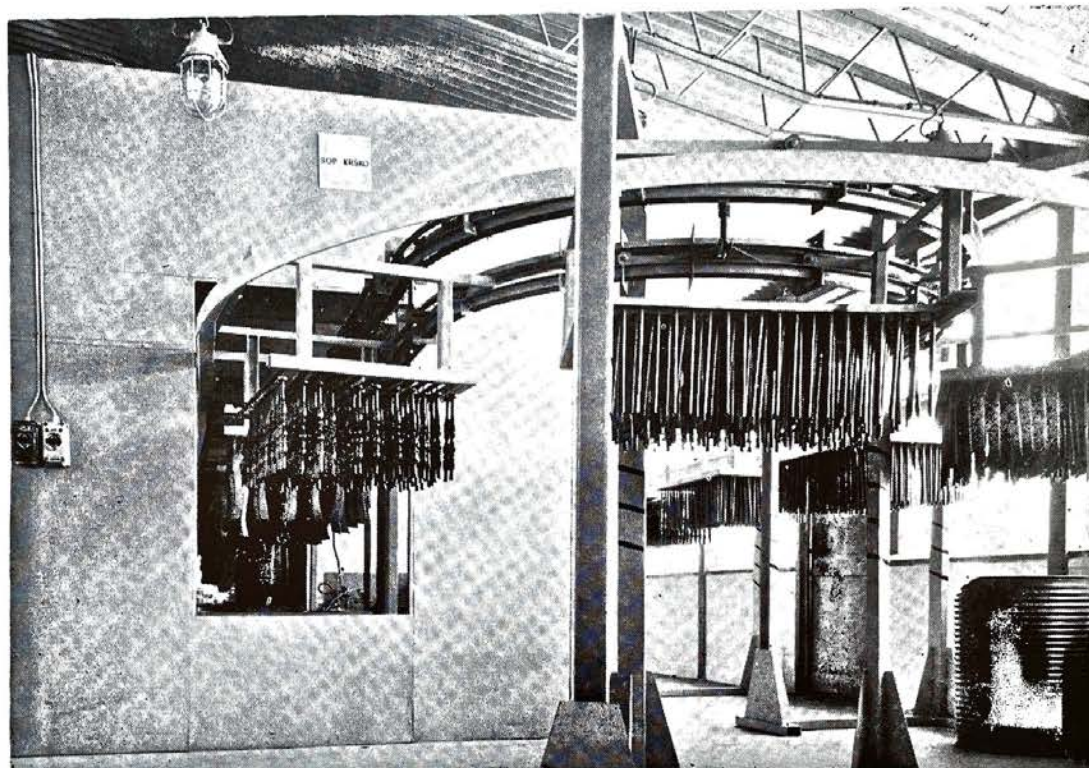
HANDELS — GMBH
8 MÜNCHEN 2
Sandstrasse 41

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

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

SOP KRŠKO

SPECIJALIZIRANO PODJETJE ZA INDUSTRIJSKO OPREMO



Uprava i pogoni
KRSKO, Gasilska 3
Tel.: 068-71 115

Inženjerski biro
LJUBLJANA, Ižanska c. 2a
Tel.: 061-22-474
061-23-013

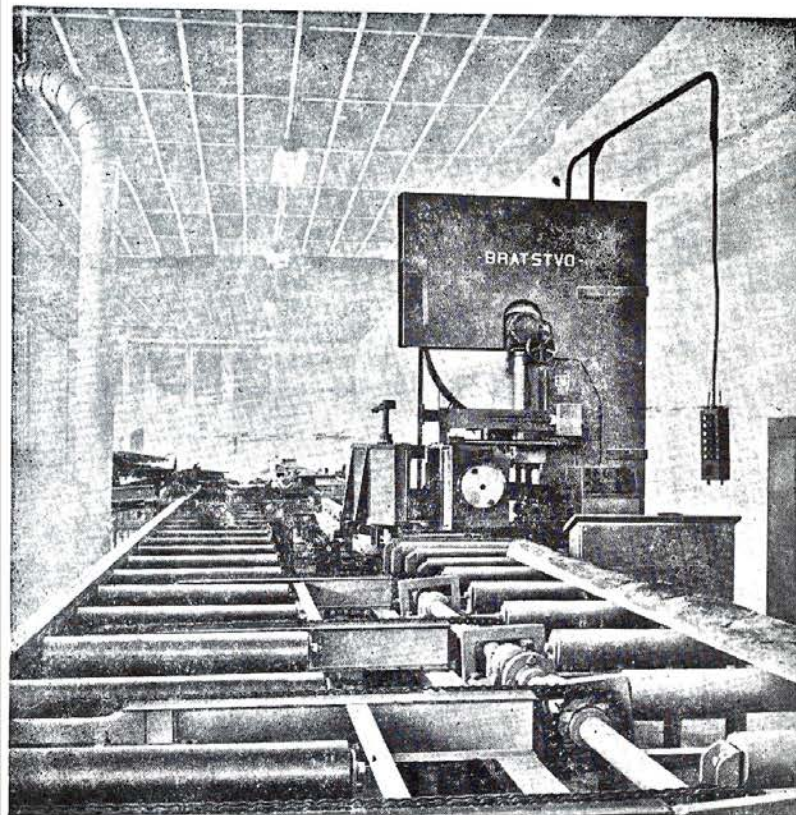
PROJEKTIRAMO, PROIZVODIMO I MONTIRAMO:

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

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	Automatski jednolisni cirkular	AC — 1	Univerzalna tračna brusilica	UTB — 1
Automatska tračna pila trupčara	TA — 1400	Klatna pila	KP — 4	— ventilacioni uređaj	
Tračna pila trupčara	PAT — 1100	Povlačna pila	PP	Automatska tračna brusilica	ATB - S - 1
Rastružna tračna pila	RP — 1500	Precizna cirkularna pila	PCP — 450	Automatska oštrilica pila	OP
Univerzalna rastružna tračna pila	PO — 1100	Tračna pila	TP — 800	— uređaj za gater pile	
Pilanska tračna pila	P — 9	Blanjalica za drvo	BP — 63	— uređaj za široke tračne pile	
— tangens vodilica	TV — 4	Ravnalica za drvo	R — 50	— uređaj za uske tračne pile	
— vodilica s navojnim vretenom	V — 2	Glodalica	G — 25	— uređaj za gater pile širokih tračnih pila	OTP
— uređaj za automatski pomak — jež	J	Visokoturažna glodalica	VG — 25	Razmetačica pila	RU
— povratni transporter	TT	Lančana glodalica	LG — 210	— uređaj za gater pile široke tračne pile	
		Horizontalna bušilica	BŠ — 20	Valjačica pila	VP — 26
		Zidna bušilica	ZB — 3	— pribor za valjanje i napinjanje pila	
		Stroj za čepovanje	C — 4	— stol za uređenje listova pila	
				— Brusilica kosina	BK
				— Aparat za lemljenje	AL — 26
				Automatska brusilica noževa	ABN — 4
				Prečni cirkular	PC

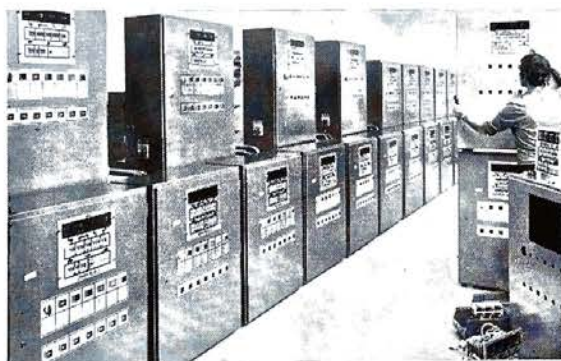


TVORNICA STROJEVA

BRATSTVO



ZAGREB ● Savski gaj, XIII put ● Tel. 523-533 ● Telegram: »Bratstvo-Zagreb«



BOLLMAN projektira i izvodi postrojenja za sušenje drva u drvnoj industriji

INŽENJERING OD JEDNOG PROIZVOĐAČA:

Visokoučinske sušionice

izvedene u aluminijskim sendvič-panoima, u pokretnoj i nepokretnoj izvedbi.

Automatsko vođenje procesa sušenja

Uz primjenu najsuvremenije tehnike vođenja režima sušenja u potpuno automatskoj izvedbi. (Vođenje pomoću ugrađenog elektroničkog računala).

Uređaji za mjerenje vlage drva

Kod sušenja drva tvrtka BOLLMANN razvila je niz specijalnih mjernih sustava za mjerenje vlage drva, od ručnih, neovisnih o strujnom izvoru, do naprava koje rade na principu radio-valova.

Transportni uređaji

za racionalizirani transport piljene građe na sušioničkim prostorima.

Zatražite od nas daljnje obavijesti ili nas posjetite na Međunarodnom drvnom sajmu u Ljubljani

LUDWIG BOLLMANN KG

D-77 SINGEN/HTWL.) — Postfach 125 — Telefon 07731-22977 — Telex 0793816 — W. Germany

SLOVENIJALES ŽIČNICA

LJUBLJANA Tržaška cesta 49,
Telefon: 61870, 61042 —
Brzovjav: ŽIČNICA LJUBLJANA

TVORNICA STROJEVA I OPREME
ZA DRVNU INDUSTRIJU — LJEVAONICA OBOJENIH METALA

PROIZVODI:

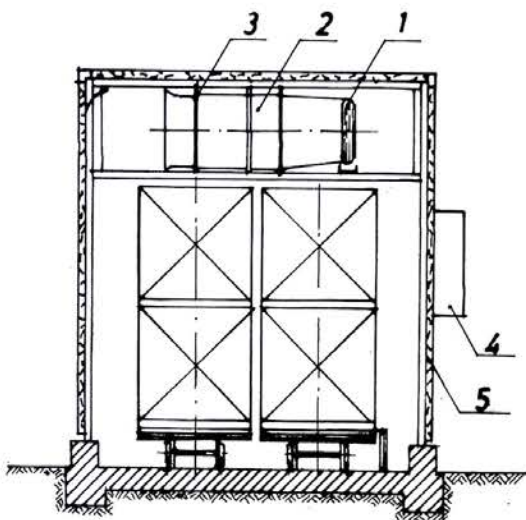
- STROJEVE ZA OBRADU DRVA
- SUSARE ZA SVE VRSTE DRVA
- STIJENE I KABINE ZA LAKIRANJE
- UREĐAJE ZA DOVOD SVJEŽEG ZRAKA

KONDENZACIONA SUŠIONICA

Sustav BLÄTTLER Zürich

Opis slike:

1. kondenzator,
2. ventilator,
3. grijač,
4. automatika,
5. komora



Kondenzaciona sušionica predstavlja novost na području tehnike sušenja.

Njezine prednosti dolaze do izražaja u primjeni sušenja većih količina tvrdog i mekog drva.

Uspoređujući ovaj postupak s klasičnim, uočavamo slijedeće prednosti:

- manja potrošnja el. energije po m³ osušenog drva.
- manja potrošnja toplinske energije za cca 20—26% od ukupnih utrošaka, jer se ne dovodi i odvodi vanjski zrak (zagrijavanje) kao što je to slučaj u klasičnoj sušionici.
- optimalna vremena sušenja uz minimalni napad oštećene građe,
- automatsko vođenje procesa sušenja,

Komora sušionice može biti izvedena u metalnoj ili zidanoj konstrukciji. Kod obe izvedbe kli-

matizacioni uređaji s ventilatorom mogu biti smješteni u predjelu stropa ili u nivou poda komore u posebnom za to pripremljenom bazenu.

U načinu vođenja režima proces sušenja se razlikuje od klasičnog.

Za sve vrijeme sušenja održavamo konstantnu temperaturu u komori s automatski održavanom psihrometrijskom razlikom. Održavanje programiranih uvjeta omogućeno je automatikom, koja prema termičkim uvjetima u komori isključuje odnosno uključuje kondenzator za odvod suviše vlage kao kondenzata iz zatvorenog sustava komore.

Ovaj postupak »ekstrahiranja« vlage iz zraka komore ponavlja se u toliko potrebnih ciklusa, dok se ne dosegne željena konačna vlaga drva koje sušimo.

VANJSKA I UNUTRASNJA TRGOVINA PROIZVODIMA:

- šumarstva
- drvne industrije
- industrije celuloze i papira

UVOZ: DRVA I DRVNIH PROIZVODA TE OPREME I POMOĆNIH 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

PODUZEĆE ZA VANJSKU I UNUTRASNJU TRGOVINU, LUCKO-SKLADISNI TRANSPORT I ŠPEDICIJU
ZAGREB, MARULIČEV TRG 18. tel. 444-011, P. P. 1008, telex: 21-307, 21-591, telg.: Export-drvo Zagreb.



OSNOVNE ORGANIZACIJE UDRUŽENOG RADA:

OOUR VANJSKA TRGOVINA — Zagreb, — OOUR TUZEMNA TRGOVINA — Zagreb, — OOUR TUZEMNA TRGOVINA »SOLIDARNOST« — Rijeka, — OOUR »EXPORTDRVO BEOGRAD« — Beograd, — OOUR LUCKO-SKLADISNI TRANSPORT — Rijeka

»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 Nassaulaan 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«, 36 — Bul. de Picpus, Paris XIIe.

Predstavništva:

London — Representative of EXPORTDRVO, 89 a the Broadway Wimbledon, London S. W. 19-1QE

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.