

1128/114
ŠUMARSKI FAKULTET U ZAGREBU
KATEDRA
ZA TEHNOLOGIJU DRVA

UDK 634.0.8+674

CODEN: DRINAT

YU ISSN 0012-6772

7-8

časopis za pitanja
eksploatacije šuma,
mehaničke i kemijske
prerade drva, te
trgovine drvom
i finalnim
drvnim
proizvodima

DRVNA INDUSTRIJA

Dužinsko i debljinsko spajanje drva

NA DIMTEROVIM AUTOMATSKIM LINIJAMA IDEALNO JE ZA BOLJE ISKORIŠTENJE I KVALITETU DRVA

Preša za debljinsko lijepljenje drva

Tehnički podaci

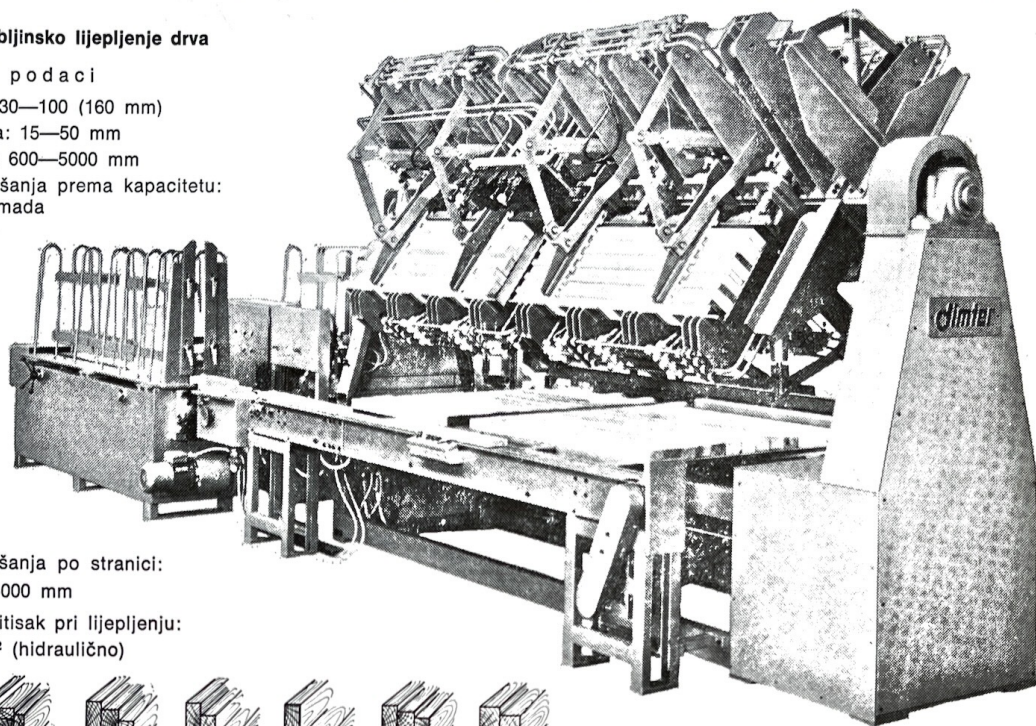
širina drva: 30—100 (160 mm)

debljina drva: 15—50 mm

duljina drva: 600—5000 mm

Površina prešanja prema kapacitetu:

4, 6 ili 8 komada

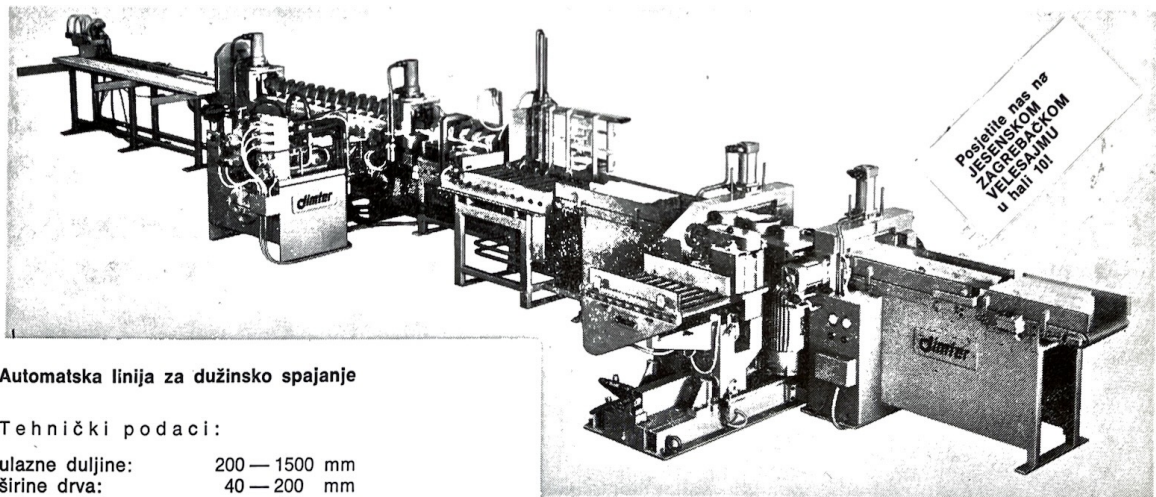
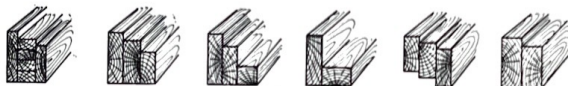


Površina prešanja po stranici:

500 x 3500 x 5000 mm

Specifični pritisak pri lijepljenju:

6—12 kp/cm² (hidraulično)



Posjetite nas na
JESENSKOM
ZAGREBAČKOM
VELESAJMU
u hali 101

Automatska linija za dužinsko spajanje

Tehnički podaci:

ulazne duljine: 200 — 1500 mm

širine drva: 40 — 200 mm

širina paketa: 400 mm

kapacitet: 10 — 30 m/min.



industriaimport

GENERALNI ZASTUPNIK ZA JUGOSLAVIJU

ZAGREB, Ilica 8, telefon 445-677, telex 21-206



▶ **BRATSTVO** ◀

TVORNICA STROJEVA

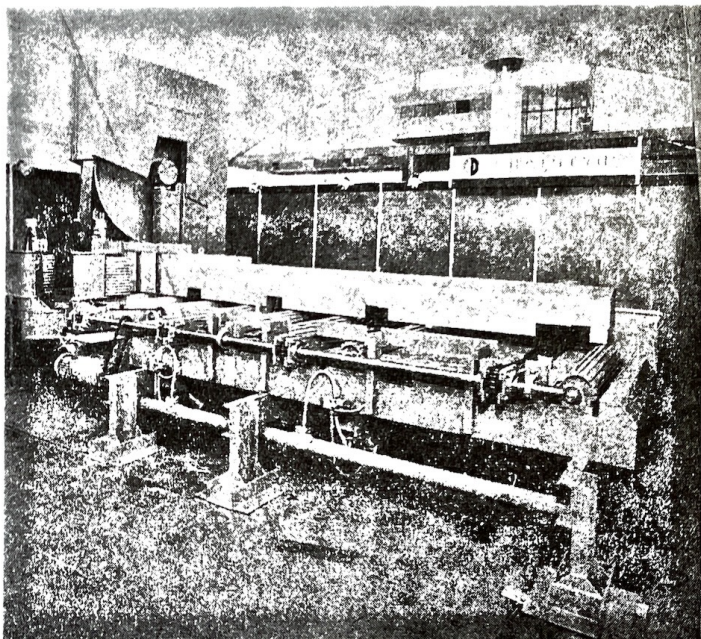
41020 ZAGREB — Savski Gaj, XIII. put bb —
 JUGOSLAVIJA; Tel.: Centrala: 520-481, 521-331,
 521-539, 521-314 — Prodaja: 523-533; Telegram:
 BRATSTVO ZAGREB; Telex: 21-614



Novo
„ARP-1600“

**POSTROJENJE AUTOMATSKE
 RASTRUŽNE TRAČNE PILE**

- cjelokupnim postrojenjem upravlja jedan izvršilac pomoću centralnog komandnog pulta
- promjer kotača osnovnog stroja 1600 mm
- tražite opširnije tehničko-tehnološke informacije



DIO POSTROJENJA (ULAZNI TRANSPORTER S OSNOVNIM STROJEM) AUTOMATSKE RASTRUŽNE TRAČNE PILE ARP-1600

Proizvodni program

TA-1800	Automatska tračna pila trupčara
TA-1600	Automatska tračna pila trupčara
TA-1400	Automatska tračna pila trupčara
TA-1100	Automatska tračna pila trupčara
RP-1500	Rastružna tračna pila
RP-1100	Univerzalna rastružna tračna pila
P-9 R	Pilanska tračna pila
AC-3	Automatski jednolisni cirkular
KP-4	Klatna pila
PP-1	Povlačna pila
PCP-450	Precizna cirkularna pila
HCP 1-4	Prečni cirkular

OP-1	Automatska oštrilica pila
	— uređaj za gater pile
	— uređaj za široke tračne pile
	— uređaj za uske tračne pile
OTP	Automatska oštrilica širokih tračnih pila
RU	Razmetačica pila
	— uređaj za gater pile
	— uređaj za široke tračne pile
VP-26	Valjačica pila
	— pribor za valjanje i napinjanje pila
	— stol za uređenje listova pila
BK	Brusilica kosina
AL-26	Aparat za lemljenje
ABN-4	Automatska brusilica noževa
	Razni strojevi za finalnu obradu drva



SPOERRI & CO. AG

STROJEVI ZA OBRADU DRVA / STROJOGRAĐNJA

Telefon: (01) 362-94-70
Telex: 53 572

CH-8042 ZÜRICH
Schaffhauserstrasse 89

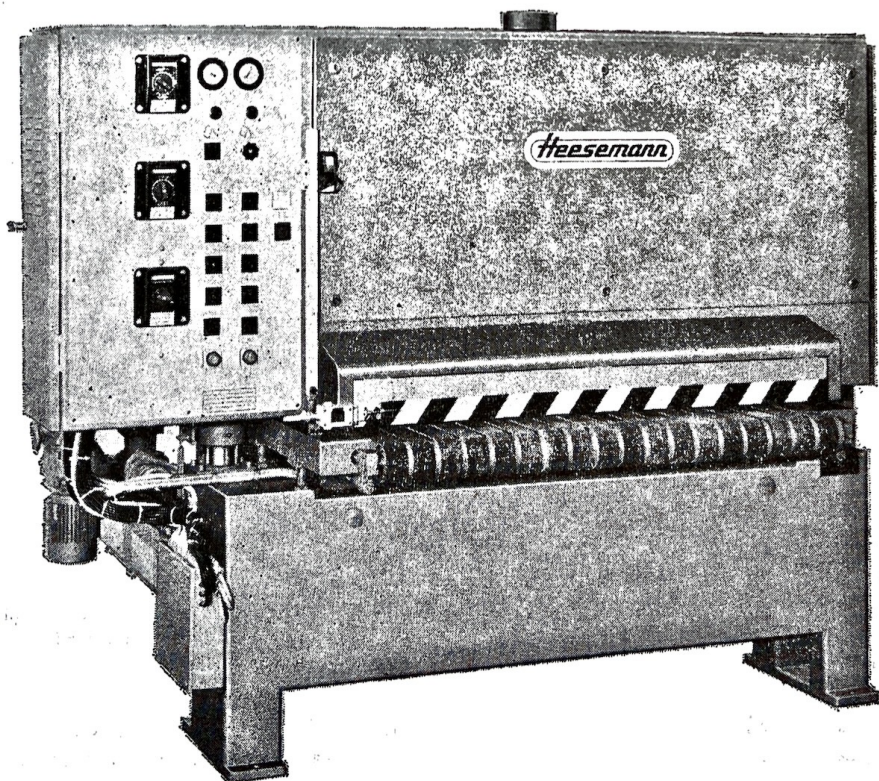
Automat za fino brušenje — zaglađivanje tip LAZ 2 — Elektronik

Heesemann

Stroj, koji se već nekoliko godina vrlo uspješno primjenjuje za fino brušenje-zaglađivanje i za međubrušenje laka, opremljen je elektronički upravljanom pritisnom gredom, koja proširuje mogućnosti upotrebe ove brusilice. Intenzitet brušenja može se fino prilagoditi brušenom obratku, tako da i pri slobodnom posluživanju bridovi obratka ostaju neprebrušeni. Radi toga se i na ovom stroju, kao što je već primijenjeno na poznatom automatu za fino brušenje i zaglađivanje brušenjem tip FGA 2, primjenjuje kod međubrušenja laka pritisna greda za izjednačavanje odstupanja obradaka do najmanje 2 mm, pri čemu se intenzitet brušenja uz rubove može podesiti.

Da bi se vrlo tanki nanosi laka mogli brusiti ravnomjerno preko cijele površine, može se u takvim slučajevima predvidjeti uređaj za nestupnjevano podešavanje brzine brusne trake u području od 0,5 — 5 m/s.

Ovisno o primjenjivanim lakovima i postupcima sušenja na raspolaganju su različite četke za brušenje, zaglađivanje i čišćenje, koje se postavljaju na izlazu.



DRVNA INDUSTRIJA

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

Drvna ind.

Vol. 34

Br. 7-8

Str. 175-216

Zagreb, srpanj-kolovoz 1983.

Izdavači i suradnici u izdavanju:

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

SUMARSKI FAKULTET, Zagreb, Šimunska 25

OPĆE UDRUŽENJE SUMARSTVA, PRERADE DRVA I PROMETA

HRVATSKE, Zagreb, Mažuranićev trg 6

»EXPORTDRVO«, Zagreb, Marulićev trg 18.

Uredništvo i uprava:

Zagreb, Ul. 8. maja 82, tel. 448-611, telex: 22367 YU IDZG

Izdavački savjet:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., mr Stjepan Petrović, dipl. ing. (predsjednik), Stanko Tomaševski, dipl. ing. i dipl. oec., Josip Tomše, dipl. ing. — svi iz Zagreba.

Urednički odbor:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing., prof. dr Stevan Bojanin, dipl. ing., prof. dr Marijan Brežnjak, dipl. ing., doc. dr Zvonimir Ettinger, dipl. ing., Andrija Ilić, prof. dr mr Boris Ljuljka, dipl. ing., prof. dr Ivar Opačić, dipl. ing., prof. dr Božidar Petrić, dipl. ing., mr Stjepan Petrović, dipl. ing., prof. dr Rudolf Sabadi, dipl. ing. i dipl. oec., prof. dr Stanislav Sever, dipl. ing., Dinko Tusun, prof. — svi iz Zagreba.

Glavni i odgovorni urednik:

prof. dr Stanislav Bađun, dipl. ing. (Zagreb).

Tehnički urednik:

Andrija Ilić (Zagreb).

Urednik:

Dinko Tusun, prof. (Zagreb).

Pretplata:

godišnja za pojedince 450, za đake i studente 192, a za poduzeća i ustanove 2.100 dinara. Za inozemstvo: 66 US \$. Žiro rn. br. 30102-601-17608 kod SDK Zagreb (Institut za drvo).

Rukopisi se ne vraćaju.

Izlazi kao mjesečnik.

Casopis je oslobođen osnovnog poreza na promet na temelju mišljenja Republičkog sekretarijata za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu SR Hrvatske br. 2053/1-73 od 27. IV 1973.

Tiskara »A. G. Matoš«, Samobor

Vol. 34, br. 7—8

str. 175—216

srpanj-kolovoz 1983.

Zagreb

In memoriam — Franjo Štajduhar , dipl. ing., 1907—1983.	177—178
Znanstveni radovi	
Vjekoslav Međurečan	
OPTIMALIZACIJA ISKORIŠĆENJA DRVNE MASE U »KOMBINATU BELIŠĆE«	179—190
Ramiz Zubčević	
ISTRAŽIVANJA KOLIČINSKOG I KVALITATIVNOG ISKORIŠĆENJA TANKE BUKOVE OBLOVINE	191—196
Borislav Šoškić	
UTJECAJ AKSIJALNOG OBLIKA I RASPOREDA KVALITATIVNIH ZONA NESTANDARDNE BUKOVE OBLOVINE NA TEHNOLOGIJU I ISKORIŠĆENJE	197—200
Salah Eldien Omer	
ODREĐIVANJE KOLIČINE LJEPILO U PLOČASTIM DRVNIM PROIZVODIMA	201—206
Stručni radovi	
Marenka Radoš	
Dragan Rokсандić	
Drago Biondić	
MOGUĆNOST AMBIJETALNOG IZLAGANJA NAMJEŠTAJA I OSTALE OPREME U OKVIRU MEĐUNARODNOG PROLJETNOG ZAGREBAČKOG VELESAJMA	207—210
Franjo Štajduhar	
NOMENKLATURA RAZNIH POJMOVA, ALATA, STROJEVA I UREĐAJA U DRVNOJ INDUSTRIJI	211
Prilog Kemijski kombinat »CHROMOS«	212—213
Bibliografski pregled	214—215

CONTENTS

Pages

In memory of Franjo Štajduhar , graduated forest engineer, 1907—1983	177—178
Scientific papers	
Vjekoslav Međurečan	
OPTIMAL UTILIZATION OF VOLUME OF WOOD IN »KOMBINAT BELIŠĆE«	179—190
Ramiz Zubčević	
RESEARCH OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE UTILIZATION OF THIN BEECH ROUND LOGS	191—196
Borislav Šoškić	
EFFECT OF AXIAL FORM AND DISTRIBUTION OF QUALITATIVE ZONES OF UNSTANDARD BEECH ROUND LOGS ON TECHNOLOGY AND UTILIZATION	197—200
Salah Eldien Omer	
DETERMINATION OF QUANTITY OF GLUE IN WOOD-BASED PANEL PRODUCTS	201—206
Technical papers	
Marenka Radoš	
Dragan Rokсандić	
Drago Biondić	
POSSIBILITIES OF AMBIENT EXHIBITING OF FURNITURE AND OTHER FURNISHING AT THE INTERNATIONAL SPRING ZAGREB FAIR	207—210
Franjo Štajduhar	
TECHNICAL TERMINOLOGY IN WOODWORKING INDUSTRY	211
Information from »CHROMOS«	212—213
Bibliographical survey	214—215

Redakcija dovršena

1983. 5. 21.

IN MEMORIAM

Franjo Štajduhar, dipl. ing. 1907 — 1983.



Dne 20. lipnja 1983. iznenadna smrt prekinula je tijekom života našeg dugogodišnjeg dobrog suradnika i prijatelja dipl. ing. Franje Štajduhara. Njegova smrt bolno nas se dojmila, jer je on od početka izlaženja časopisa »Drvena industrija« do zadnjeg dana života neumorno surađivao u časopisu, a od 1967. do 1974. bio je glavni i odgovorni urednik časopisa, unoseći u svoj urednički rad veliku požrtvornost, umješnost i stručnost. Ing. Franjo Štajduhar posebno je zadužio Institut za drvo u Zagrebu, kojemu je bio jedan od osnivača, dugogodišnji suradnik, šef odjela i direktor. Kao vrstan i svestran stručnjak na području drvne industrije, posebno na području tehnologije proizvodnje drvnih ploča i furnira, on je u velikoj mjeri zadužio i drvnu industriju Hrvatske i Jugoslavije, a bio je poznat i u inozemnim stručnim krugovima. Podsjetit ćemo na neke pojedinosti iz plodne stručne djelatnosti ing. F. Štajduhara.

Ing. FRANJO ŠTAJDUHAR rođen je 13. rujna 1907. u Đakovu, a diplomirao je 1935. godine na Sumarskom fakultetu u Zagrebu.

Bogato stručno iskustvo u šumarstvu i drvnoj industriji stekao je od 1935. do 1946. godine na terenu SR Bosne i Hercegovine, a od 1946. do 1949. u SR Hrvatskoj. Godine 1949. dolazi u novoosnovani Institut za drvnoindustrijska istraživanja, gdje se njegova stručna djelatnost razvila do svog vrhunca. Kao direktor Instituta za drvo dne 31. VIII 1968. odlazi u mirovinu.

Kao tehnolog radio je, među ostalim, na osnivanju, izgradnji i rekonstrukciji:

- a) tvornica furnira u Rijeci, Sisku, Petrinji, Kavadarcima i Varaždinu;
- b) tvornica furnirskih i stolarskih ploča u Bjelovaru, Gospiću, Kavadarcima, Rijeci i Koprivnici.
- c) tvornica iverica u Kavadarcima, Češkom Selu, Vinkovcima, Novoj Gradiški, Gospiću, Srpskim Moravicama, Cerknici i Novom Vinodolskom.

Do zadnjih tjedana svog života surađivao je s Polufinalnim odjelom Instituta za drvo na izradi veoma složenih projekata i investicijskih programa.

Sudjelovao je referatima i koreferatima na savjetovanjima DiT-a, Sekcije za šumarstvo i drvnu industriju, od 1954—1965. godine u Ohridu, Sremskim Karlovcima, Zagrebu i Beogradu.

Na međunarodnim savjetovanjima FAO i ECE u Ženevi 1957, 1962. i 1969, te FAO u Rimu (1963) sudjelovao je koreferatima.

Od osnivanja časopisa »Drvena industrija« 1950. godine bio je član Uredničkog odbora časopisa do 1963. godine, a od 1. I 1967. do 29. II 1974. bio je glavni i odgovorni urednik časopisa.

Bio je to velik stručnjak i razborit, jednostavan, vedar i prisran čovjek i prijatelj. Na pogrebu na groblju u Šestinama dne 22. lipnja 1983. okupili su se, uz rodbinu i prijatelje, brojni predstavnici šumarske i drvne struke, a od našeg pokojnog prijatelja ing. Franje Štajduhara oprostio se direktor Instituta za drvo mr Stjepan Petrović, dipl. ing., koji je govorio iz srca svih bližih pokojnikovih suradnika. Mr Petrović rekao je:

»Pala mi je u dužnost bolna obveza da se u ime Instituta za drvo, Izdavačkog savjeta i Redakcije časopisa »Drvena industrija« te Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske oprostim od ing. Franje Štajduhara, našeg dugogodišnjeg suradnika i prijatelja. Teško je u ovom tužnom trenutku pronaći prave riječi da bi se obuhvatilo životni i radni vijek kolege Štajduhara.

Od rođenja u Đakovu 1907. g. i školovanja u Đakovu, Osijeku i Zagrebu, prošao je mukotrpan put stjecanja znanja sve do diplomiranja na Sumarskom fakultetu u Zagrebu 1935. g. Svoja prva iskustva kao inženjer šumarstva stjecao je u Bosni i Hrvatskoj, da bi 1949. g., kao iskusan i afirmiran inženjer šumarstva, bio pozvan na rad u netom osnovani Institut za drvnoindustrijska istraživanja pri Ministarstvu drvne industrije u Zagrebu. Zajedno s nekoliko kolega entuzijasta uložio je tada maksimum svojih fizičkih i umnih sposobnosti za početak rada i razvoj Instituta.

Na svim dužnostima koje je obavljao, počevši od referenta po dolasku u Institut, pa do šefa odjela, zamjenika direktora i direktora, ing. Štajduhar je pokazao izuzetno zalaganje i visok stručni nivo. Generacije kolega u Institutu direktno su ili indirektno učile na njegovim iskustvima. Vrstan poznavalac svjetskih jezika, sklon pisanju i pisanoj riječi, učinio je mnogo na popularizaciji tehnologije prerade drvna. Svojom aktivnošću kao autor znanstvenih i stručnih članaka, član Redakcije, te glavni i odgovorni urednik časopisa »Drvena industrija« dao je golem doprinos transferu stručnih informacija, i na taj način obogatilo našu stručnu javnost novim spoznajama. Njegova bogata publicistička djelatnost odnosi se posebno na područje proizvodnje furnira i ploča, ali i na istraživanja bukovine, topole i egzota, te korištenja drvnim otpacima.

U šumarskim i drvnerskim krugovima u Jugoslaviji i inozemstvu bio je poznat kao vrstan tehnolog i autor projekata za izgradnju i rekonstrukciju industrijskih kapaciteta. Široka lepeza poslova kojima se bavio omogućila mu je, možda više nego drugima, da probleme u drvnjoj industriji shvaća kompleksno i da uvijek traži optimalna rješenja.

Usporedo s tim ne možemo mimoći njegove višegodišnje aktivnosti u Savezu inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije SRH, te aktivnosti na međunarodnom planu u okviru savjetovanja organiziranih od strane Organizacije ujedinjenih nacija za poljoprivredu i razvoj (FAO) i ECE, te osobnih inicijativa na stvaranju prijateljskih odnosa sa srodnim institutima na Istoku i Zapadu.

Na planu okupljanja drvnotehnoloških kadrova u Hrvatskoj uspostavlja usku suradnju sa Šumarskim fakultetom u Zagrebu i inicira niz zajedničkih akcija povezanih s unapređivanjem i razvojem drvnoindustrijske struke.

Kao što to često biva u životu, pravu vrijednost čovjeka uočavamo tek onda kada ga izgubimo.

Teško se mirimo s neumitnom činjenicom da ing. Štajduhara, našeg suradnika i prijatelja, više neće biti među nama. To tim više, jer smo i nakon njegova odlaska u zasluženu mirovinu 1968. vrlo usko surađivali. Kada smo se prije petnaestak dana rastajali, ostavili smo jedan veliki projekat nedovršen, uvjereni da njegov odlazak u bolnicu predstavlja samo jedno kraće izbjivanje.

Njegovu skromnost i spremnost za suradnju i pomoć primali smo u toku naših susreta kao nešto prirodno vezano za njegovu ličnost. Kad se počeo rjeđe pojavljivati u našem Institutu, osjećali smo to doduše kao prazninu, ali smo to nekako primali kao privremeni prekid, ne pomišljajući na tegobe koje donose pozne godine. Bili smo uvjereni da će se kolega Štajduhar, kao i toliko puta prije, opet pojaviti vedar i raspoložen, s buketom svježeg cvijeća iz vlastitog vrta.

Djelima inž. Štajduhara mi — njegovi učenici i nasljednici — dodavat ćemo nove stranice i poglavlja i tako nastaviti njegovu prisutnost u našoj sredini, a njegovoj cij. obitelji i na ovom mjestu izražavamo iskrenu sućut.

NEKA JE VJEČNA HVALA I SLAVA ING. FRANJI ŠTAJDUHARU!

PREGLED VAŽNIJIH RADOVA ing. F. ŠTAJDUHARA

a) Studijski i istraživački radovi

- 1 — Iverice iz triju afričkih vrsti drveta. Drvna ind. 13 (1962), 11—12.
- 2 — Bukovina kao sirovina u proizvodnji iverica. DiT, Beograd, 1965.
- 3 — Kvaliteta oplemenjenih iverica. Drvna ind. (1965), 7—8.
- 4 — Ispitivanja tehnoloških osobina bukovine. Savezni fond, Beograd 1970. DI — Zagreb, 1972.
- 5 — Početna dezintegracija bukovine. Savezni fond, Beograd, 1970. i DI Zagreb, 1971.
- 6 — Zaštita bukovine i popluprerađevina na stovarištima i skladištima. Savezni fond Beograd, 1969.

- 7 — Korišćenje neprave srži bukovine. Drvna ind. 21 (1970), 9—10.

b) Stručni radovi

- 1 — Upute za primjenu iverica. Rukopis, Institut za drvo, 1959.
- 2 — Topolove iverice — »Topola« Beograd, 1965.
- 3 — Položaj i uvjeti za napredovanje industrije drvnih ploča. DiT Beograd, 1962.
- 4 — Drvni otpaci (Šumarska enciklopedija). Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb 1962.
- 5 — Proizvodnja ploča vlaknatica i iverica. Drvna ind. 4 (1953), 7—12, 5 (1954), 1—2, 5—12.
- 6 — Bukova građa iz zagušenih trupaca. Drvna ind. 22 (1971), 1—2.
- 7 — Od Okal-ploča do Okal-kuća. Drvna ind. 22 (1971), 7—8.

- 8 — Suvremene iverice — Zahtjevi i problemi proizvodnje. Drvna ind. 23 (1972), 7—8.
- 9 — Važnije egzote u drvnjoj industriji. Drvna ind. 23 (1972) —34 (1983).
- 10 — Nomenklatura tehničkih termina u šperovanom drvu. Drvna ind. 23 (1972), 9—12.
- 11 — Nomenklatura raznih pojmo-va, alata, strojeva i uređaja u drvnjoj industriji. Drvna ind. 24 (1973) —34 (1983).
- 12 — Institut za drvo na području tehnologije furnira i ploča. Drvna ind. 25 (1974), 11—12.
- 13 — Moderno iveranje. Drvna ind. 28 (1977), 1—2.
- 14 — Drvo i drvni proizvodi u svijetu do 2000. godine. 29 (1978), 7—8.
- 15 — Centriranje trupaca prije ljuštenja. 30 (1979), 9—10.

Optimalizacija iskorišćenja drvne mase u kombinatu „Belišće“

Mr Vjekoslav Međurečan
SOUR »Kombinat Belišće«

UDK 634.0.

Prispjelo 10. 9. 1982.
Prihvaćeno: 15. 6. 1983.

Znanstveni rad

Sažetak

Iskoristivost drva, tj. sirovine, i produktivnost rada najznačajnije su pojave koje se zbivaju u procesu njegove transformacije. U ovom radu utvrđen je način njihova mjerenja, korelativna, te potpuna funkcija ovisnosti, čim je stvorena osnova daljeg rada na vrednovanju materijala. Ustanovljeno je da iskoristivost drva ne zadovoljava ako se on promatra u reprodukcijском ciklusu. Obradeni su principi optimalizacije i elementi potrebni za proračun. Formirani su kriteriji za ocjenu postignute iskoristivosti, te kriterij optimalnosti. Proračunom je određena optimalna struktura asortimana u postojećim uvjetima. Izvršena je kvalifikacija razlike između optimalne planske strukture posebno izrađenim programom (metoda komparacije i input-output model). Istim programom izvršena je kvantifikacija ostvarene iskoristivosti i produktivnosti u jednoj terminskoj jedinici (1 dan), te prikazana mogućnost njegove najšire primjene.

Predložen je novi način upravljanja materijalom u obliku sheme procesa odlučivanja kao sinteza primijenjenih metoda.

Konstatira se da predloženi način predstavlja napredak vrednovanja sirovine, ali i potreba njegova daljeg razvoja i usavršavanja.

Ključne riječi: količinska iskoristivost — vrijednosna iskoristivost — količinsko-vrijednosna iskoristivost — produktivnost rada — optimalna iskoristivost.

OPTIMAL UTILIZATION OF VOLUME OF WOOD IN KOMBINAT »BELIŠĆE«

Summary

Degree of utilization of wood, i. e. raw material and labour productivity are the most significant in the process of its transformation. This paper determined a method of their measuring, correlative and full function of dependence, forming the basis for further work on evaluation of material. The utilization of wood proved unsatisfactory if observed in a reproduction cycle. Principles of optimization and elements necessary for calculation are worked out.

Criteria for appraisal of the obtained degree of utilization have been established, also a criterion of optimality. The optimal structure of assortment in existing conditions has been determined through calculation. Quantification of difference between the optimal and planned structure by specially made program (method of comparison and input-output model) has been effected. By the same program the quantification of the obtained degree of utilization and productivity in one terminal unit (one day) has been effected and the possibility of its broadest application demonstrated.

A new method of material control in a form a scheme of the decision process as the synthesis of the applied methods has been proposed.

It has been concluded that the proposed method presents a progress in evaluation of material, but it also calls for a necessity of its further development and improvement.

Key words: quantitative degree of utilization — value utilization degree — quantitative—value utilization degree — labour productivity — optimal degree of utilization.

1.0 UVOD

Drvo je materijal koji se može reproducirati i time trajno osigurati za različite upotrebe. Unatoč toj privilegiji, koju mnogi drugi materijali nema-

ju, nije se u prošlosti, a niti se danas drvu pri-daje odgovarajuće značenje. Zbog toga je ono postalo deficitarno i sve slabije kvalitete. SOUR »Kombinat Belišće« ima velik potencijal u preradi drva, jer prerađuje oko 230 000 m³ industrijskog drva, te oko 23 000 t sekundarne drvne sirovine. Daljim razvojem predviđa se potrošnja od 393 000 m³ industrijskog drva i 50 000 t sekun-

* Članak je prikaz magistarske radnje postdiplomskog studija »ORGANIZACIJA PROIZVODNJE« Sveučilišta u Osijeku (Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu i Ekonomski fakultet Osijek).

darne drvene sirovine. »Kombinat Bелиše« snabdjeva se drvom uglavnom iz Slavonsko-baranjske regije, koja je još relativno bogata drvetom. Međutim, ono se u ciklusu od proizvodnje do prerađivanja u gotove proizvode ne upotrebljava optimalno. Ovu konstataciju opravdavaju slijedeće činjenice: — malo je primjera primjene nekog od oblika optimalizacije u proizvodnom procesu — dosadašnja istraživanja nisu međusobno dovoljno povezana — postojeći informacijski sistem samo djelomično obuhvaća tok materijala i uglavnom je orijentiran potrebama knjigovodstva, a transformacija kao bit procesa i osnovna karakteristika proizvodnog sistema nije adekvatno obuhvaćena — računalo se premalo upotrebljava za potrebe procesa transformacije — nezadovoljavajuća iskoristivost, produktivnost i ekonomičnost — materijal je obično najveći trošak poslovanja (oko 60%). Sve ovo ozbiljno nameće potrebu racionalnijeg pristupa korišćenja materijalom.

Zadatak ovog rada je uvođenje optimalizacije iskorišćenje drvene mase, s prikazom moguće ostvarenje iskoristivosti, što u biti predstavlja problem. Za uspješno rješenje ovog zadatka, postavljen je slijedeće cilj rada:

- Analiza iskoristivosti i produktivnosti;
- Razrada mjerila i kriterija za ocjenu i vrednovanje pojave iskoristivosti materijala, produktivnosti i ekonomičnosti njegove prerađivanja;
- Izbor kriterija optimalnosti i ograničenja;
- Postavljanje modela za optimalizaciju strukture proizvodnog programa na bazi odabranog kriterija i postavljenih ograničenja;
- Postavljanje input-output modela za kvantifikaciju ostvarenih rezultata;
- Mogućnost donošenja niza drugih važnih odluka na osnovi dobivenih informacija, kao npr. kod razvoja novog proizvoda, napuštanja nerentabilnog proizvoda, raspodjele prema rezultatu rada, samoupravnog dogovaranja između OOUR i šire, opravdanosti ulaganja u novu opremu i dr.

Za ostvarenje postavljenog cilja, između ostalog, upotrebljene su: — metoda koeficijena — metoda komparacije — metoda linearnog programiranja.

2.0. ANALIZA ISKORISTIVOSTI MATERIJALA I PRODUKTIVNOSTI RADA U PROCESU REPRODUKCIJE

2.1. Pojam i definiranje iskoristivosti

Iskoristivost materijala općenito je pojava koja se javlja kao rezultat neke pretvorbene (transformacijske) funkcije. Pretvorbenom funkcijom mijenja se jedna ili više karakteristika materijala,

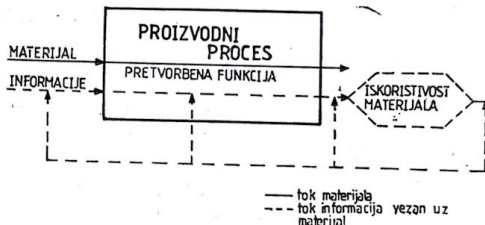
npr. dimenzije, sastav, oblik, vrijednost i dr. Pod pretvorbenom funkcijom misli se u ovom slučaju na onu koja se odvija u procesu nekog proizvodnog sistema (OUR), što je prikazano na sl. 1.



Slika 1 — Globalno promatranje proizvodnog sistema.

Fig. 1 — Global observation of production system

Dakle, materijal je jedan od ulaznih elemenata proizvodnog sistema, koji pretvorbom karakteristika prelazi u koristan izlaz kao cilj pretvorbe i nekoristan izlaz kao nužnost. Koristan izlaz je onaj koji ima određenu upotrebnu vrijednost, za razliku od nekorisnog koji je nema. Prema tome, iskoristivost materijala u proizvodnom procesu, na osnovi usvojenog pristupa, može se definirati kao pojava koja je rezultat pretvorbe materijala u korisno izlazno stanje određenih karakteristika (koristan izlaz). Dakle, iskoristivost materijala kao pojava nastaje kada su logičnim redom završene faze procesa »ulaz — pretvorba — izlaz«, što je kibernetikom predodžbom prikazano na sl. 2.



Slika 2 — Predodžba iskoristivosti kao pojave

Fig. 2 — Notion of utilization as a phenomenon

2.2. Određivanje mjere i cilja iskoristivosti

Da bi se pojava iskoristivosti mogla mjeriti, potrebno je vezu između veličina izlaza i ulaza prikazati u formi matematičkog modela. Ovu vezu npr. u potpunosti određuje geometrijski omjer u obliku razlomka:

$$\text{Mjera iskoristivosti} = \frac{\text{koristan izlaz}}{\text{ulaz materijala}} \dots (1)$$

Da bi ispunila svoju svrhu, mjera iskoristivosti treba zadovoljiti minimalno slijedeće zahtjeve: — da je opće komparativna — da je prikladna za formiranje sintetske mjere i kriterija — da je pogodna za računске postupke — da predstavlja jedan od elemenata produktivnosti rada.

2.2.1. Količinska iskoristivost. Proizvesti veću količinu korisnih proizvoda, iz određene količine materijala, znači postići veću količinsku iskoristivost. Ako se na adekvatan način primijeni definicija, onda se može reći da je količinska iskoristivost pojava koja je rezultat pretvorbe određene količine ulaznog materijala u neku količinu korisnog izlaza. Na osnovu izraza 1 dolazi se analogno do mjere količinske iskoristivosti koja glasi:

$$KQI = \frac{Q_i}{Q_u} \dots \dots \dots (2)$$

gdje je, KQI = koeficijent količinske iskoristivosti (mjera), Q_i = ukupna količina korisnog izlaza (korisni output), Q_u = količina materijala (input).

Na osnovi formule 2, sasvim je jasno da ova mjera količinske iskoristivosti pokazuje koliko je korisnog izlaza dobiveno iz jedinične količine materijala, pa se stoga može pisati u slijedećem obliku

$$KQI = \frac{q_i}{q_u} \dots \dots \dots (3)$$

gdje je: q_i — količina korisnog izlaza dobivena iz jedinične količine materijala, q_u — jedinična količina materijala ($q_u = 1$)

Prema tome, slijedi $KQI = q_i \dots \dots \dots (4)$

Međutim, danas se u praksi, kod izrade kalkulacija, u pravilu koristi normativ materijala kao mjera. Poznato je da normativ materijala predstavlja količinu potrebnog materijala za izradu jedinične količine proizvoda (koristan izlaz). Na sl. 3. i 4.

grafički je kvantificirano prikazana ovisnost između ulaza i izlaza za oba slučaja. Na sl. 3. se vidi

da se ovisnost $\frac{q_i}{q_u}$ zbiva linearno, a rezultat ovisnosti KQI istovjetan je tangensu kuta, i u svim slučajevima jednak je količini izlaza. Na sl. 4. ovisnost između $\frac{q_i}{Q_u}$ zbiva se po krivulji hiperbole,

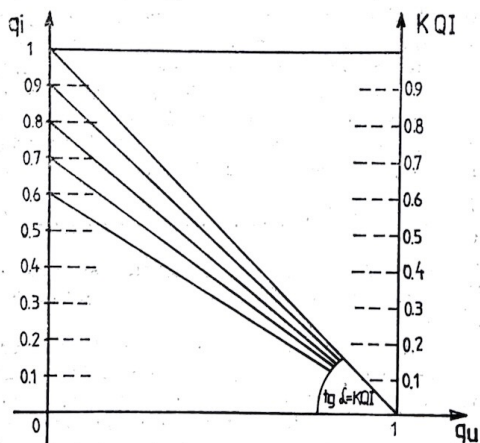
a samo u jednom slučaju, koji je praktično teško postići, su q_i i KQI isti. Količinska iskoristivost materijala može se izraziti za svaki izlaz posebno, zatim bilo koju grupu, i ukupno.

Koeficijent je sam po sebi apsolutna vrijednost, dakle opće komparativna veličina, kod čega veći iznos predstavlja veću količinsku iskoristivost. Za količinsku iskoristivost vrijedi relacija:

$$0 < KQI < 1 \dots \dots \dots (5)$$

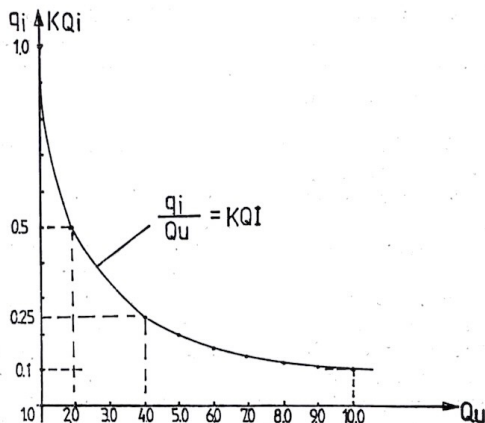
Logično je da treba težiti krajnjem cilju količinske iskoristivosti, a taj je da se dostigne iznos koeficijenta ~ 1 ($KQI \sim 1$). Koeficijent koji ima vrijednost 1 predstavlja kompleksnu iskoristivost materijala.

Prema tome, ostvareni iznos koeficijenta u svakom konkretnom slučaju pokazuje dokle se stiglo u naporu za ostvarenje kompleksne iskoristivosti, odnosno koji put do tog cilja treba još prevaliti. Razvojni put ovog procesa za »Kombinat Belišće« ilustriran je u slici 5.



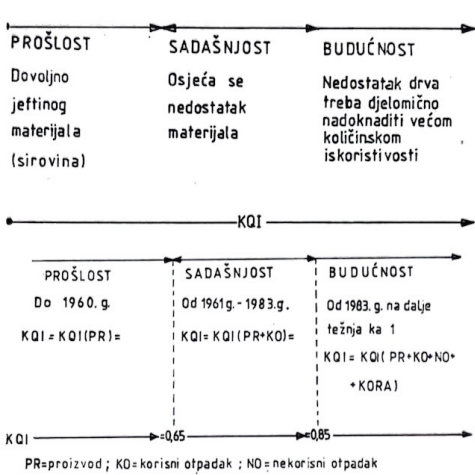
Slika 3 — Zavisnost između q_i i q_u , uz uvjet $q_u = \text{const.} = 1$

Fig. 3 — Dependence between q_i and q_u on condition $q_u = \text{const.} = 1$.



Slika 4 — Zavisnost između q_i i Q_u , uz uvjet $q_i = \text{const.} = 1$

Fig. 4 — Dependence between q_i and Q_u on condition $q_i = \text{const.} = 1$.



Slika 5 — Razvojni put povećanja količinske iskoristivosti u »Kombinatu Bелиšće«.

Fig. 5 — Development way of increase of quantitative degree of utilization in »Kombinat Bелиšće«

Ova analiza mogla bi se nastaviti npr. promatranjem ciklusa drvo u šumi — koristan izlaz u »Kombinatu Bелиšće«. U tom slučaju KQI iznosio bi oko 0,7, što znači da velike količine drva ostaju u šumi. Tako npr. u šumama Slavonsko-baranjske regije ostaje neiskorišćenog drva i kore oko 230 000 m³/god. Svako povećanje količinske iskoristivosti materijala ima veliko značenje za ekonomsku uspješnost poslovanja. Tako se na osnovi modela (6) može dokazati da povećanje koeficijenta količinske iskoristivosti u određenom iznosu daje veći iznos povećanja akumulativnosti (dobiti) uz uvjet da je p, tv i Tf = const. Dakle, u cilju racionalizacije poslovanja ovu iskoristivost treba povećavati.

$$Db = (Q \cdot p) - (Q \cdot tv) + Tf \dots \dots \dots (6)$$

gdje je: Db — dobit, Q — količina izlaza, p — vrijednost izlaza po jediničnoj količini, tv — pretežno varijabilni troškovi iz CK, Tf — pretežno fiksni troškovi iz CK.

2.2.2. Vrijednosna iskoristivost. Ulazno-izlazne veličine proizvodnog procesa, pored količinskog odnosa, mogu se izraziti i vrijednosno. Izražavajući ulaz materijala vrijednosno u biti se izražava rashod, a izlazom prihod sistema. Vrijednost ulaza i izlaza mjeri se u novčanim jedinicama, tj. cijenom. Treba istaći da cijena proizvoda, pri čemu je i materijal mečiji proizvod, nije uvijek realan odraz vrijednosti. Drugim riječima, cijena proizvoda nije uvijek društveno opravdana ako se npr. ne temelji na određenoj razini produktivnosti. U nedostatku pogodnije mjere za vrijednost upotrijebit će se u ovom radu cijena. Služeći se analogijom utvrđivanja mjere količinske iskoristivosti, proizlazi da se i mjera vrijednosne iskoristivosti može izraziti omjerom vrijednosti, dakle:

$$KVI = \frac{vi}{vu} \dots \dots \dots (7)$$

gdje je: KVI = koeficijent vrijednosne iskoristivosti (mjera), vi = vrijednost jedinične količine korisnog izlaza, vu = vrijednost jedinične količine ulaza (materijala).

Ova mjera pokazuje koliko puta je vrijednost jedinične količine izlaza veća ili manja od vrijednosti jedinične količine ulaza (materijala). Normalno je da iznos ovog koeficijenta bude veći od 1, (KVI > 1). No, to ne vrijedi generalno, jer se u strukturi izlaza može javiti poneki proizvod koji ima manji iznos koeficijenta od 1. Prema tome, na osnovi ove mjere moguće je valorizirati proizvode nekog asortimana na bazi istog materijala, zatim asortimane, odnosno proizvodne programe međusobno, kod čega veći apsolutni iznos predstavlja veću vrijednosnu iskoristivost.

Cilj vrijednosne iskoristivosti je njezino trajno povećavanje. Za postizanje ovog cilja potrebno je traserati ispravan i dugoročan pristup, kao npr.:

- težiti većem stupnju finalizacije, tj. oplemeniti materijal radom,
- poboljšati kvalitetu proizvoda i materijala,
- razvijati nove proizvode,
- optimalizirati asortiman proizvoda u postojećim i promijenjenim uvjetima i dr.

Međutim, može se utvrditi da u rješavanju ovog složenog problema postoji kratkoročan, pa i negativan pristup, kao što je ekstremni porast gotovo svih cijena proizvoda i materijala.

2.2.3. Količinsko-vrijednosna iskoristivost. Informacije samo o količinskoj ili vrijednosnoj iskoristivosti nisu dovoljne za donošenje odluka o dobroti iskoristivosti materijala. U koanačnici, njihova međusobna korelativna zavisnost daje negativni koeficijent korelacije. Stoga se nameće potreba utvrđivanja sintetske mjere koja bi sadržavala utjecaj količinske i vrijednosne iskoristivosti materijala. Logičan način ovog povezivanja jest da se koeficijenti (mjere) međusobno pomnože. Sintezom, na spomenuti način, dolazi se do složene mjere koja se može zvati količinsko-vrijednosna iskoristivost materijala:

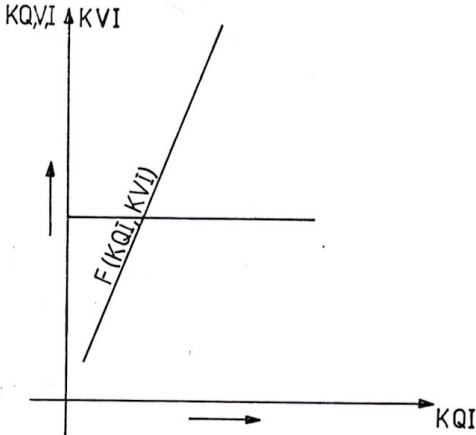
$$KQ,V,I = KqI \times Kvi \dots \dots \dots (8)$$

gdje je: KQ,V,I = koeficijent količinsko-vrijednosne iskoristivosti (sintetska mjera iskoristivosti materijala)

Na osnovu suštinskog značenja količinske i vrijednosne iskoristivosti, slijedi da ova mjera predstavlja sintezu prihoda i rashoda, znači organski povezanih veličina. Ili, drugim riječima, ona izražava princip ekonomičnosti sa stanovišta materijala kao troška (rashoda).

Sasvim je jasno da veći apsolutni iznos ovog koeficijenta predstavlja bolju iskoristivost, odnosno ekonomičnost prerade materijala. Cilj je, u sva-

kom slučaju, povećati KQ, V, I, a što je moguće povećanjem jednog ili oba sastavna elementa. Na sl. 6 dat je kvalitativni prikaz funkcionalne zavisnosti između KQ, V, I = F (KQI; KVI) uz uvjet da je KVI = const.



Slika 6 — Ovisnost između KQI i KQ, V, I uz uvjet da je KVI = const.
 Fig. 6 — Dependence between KQI and KQ, V, I on condition that KVI = const.

Na sl. 6 uočava se zakonitost, a ta je da KQ, V, I raste brže od povećanja KQI.

2.3. Produktivnost rada

Uključi li se na određen način faktor vrijeme u izraz 3, dobiva se:

$$\frac{KQI}{t_u} = \frac{q_i/q_u}{t_u} = \frac{q_i}{q_u \cdot t_u} = \frac{q_i}{t_u} \dots \dots \dots (8)$$

gdje je: t_u = vrijeme ljudskog rada utrošeno po jediničnoj količini materijala, $q_u = 1$.

Ako se npr. količina mjeri u m^3 , a vrijeme radnika u satima, dolazi se do jedinice koja predstavlja količinu korisnog izlaza proizvedenu iz jedinične količine materijala po satu radnika. Ova jedinica nesumljivo predstavlja mjeru prirodne produktivnosti rada. Prema tome

$$Pr = \frac{q_i}{t_u} \dots \dots \dots (9)$$

gdje je: Pr = prirodni pokazatelj produktivnosti. Dakle, u ovom slučaju izraz za produktivnost čini količinska iskoristivost materijala kao upravno proporcionalni element, te utrošak vremena po jediničnoj količini materijala kao obrnuto proporcionalni element. Ovime je dokazana veza između količinske iskoristivosti i produktivnosti rada.

Da bi se dobio uvid u jačinu veze između količinske iskoristivosti i produktivnosti izražene na klasičan način, količinom proizvoda/radnik, izveden je test korelativne zavisnosti. Podaci predstavljaju ostvarenje za 10 tekućih dana i napisani su kako slijedi.

Koeficijent količinske iskoristivosti za grupu proizvoda	Produktivnost m^3 proizvoda/radnik
0,6959387	1,9383606
0,6434561	1,6708064
0,6167869	1,650862
0,6379134	1,752807
0,6069206	1,739333
0,6103189	1,7190322
0,5730878	1,644666
0,5948209	1,752193
0,6541712	1,7481034
0,6579308	1,8698275

Proračunom je dobiven koeficijent korelacije $R = 0,757$, što predstavlja jaku zavisnost. Naime, često je u cilju povećanja produktivnosti mnogo djelotvornije poduzeti akcije za povećanje iskoristivosti umjesto smanjenja vremena. Tako npr. ako bi se koeficijent količinske iskoristivosti u »Kombinatu Belišće« približio iznosu 1, produktivnost bi porasla za oko 17%. Što se racionalizacije vremena tiče, ono spada u studij rada, tj. interdisciplinarno područje. Prema tome, optimalni utrošak vremena, a time i energije za izvršenje nekog rada, treba utvrditi znanstveno. Zato se uvođenje studija rada nameće kao nužnost u cilju povećanja produktivnosti sa stanovišta vremena, međutim ovo je područje danas u praksi dosta zapušteno. Proizvesti veću količinu korisnog izlaza iz jedinične količine materijala po satu radnika znači produktivnije prerađivati materijal, što mora biti trajni cilj.

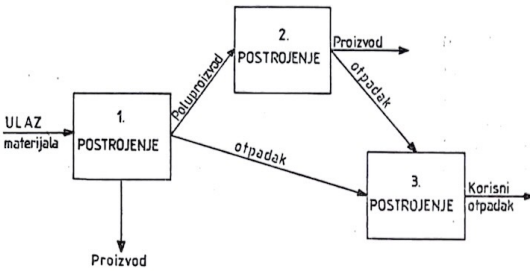
3.0. PRINCIPI OPTIMALIZACIJE

Za svaki problem u konačnici treba tražiti optimalno (najbolje) rješenje u postojećim uvjetima. Najbolje rješenje može biti npr. najveći dohodak, minimalni troškovi i dr., što zavisi od postavljeneog cilja. Postojeći uvjeti su u biti ograničenja koja stoje kao realna prepreka na putu ostvarenju cilja. Optimalno rješenje je dinamična pojava ovisna od promjene uvjeta, novih spoznanja i dr., što znači da traje dok se ne promijeni neki od utjecajnih činilaca.

3.1. Izbor elemenata potrebnih za određivanje optimalne iskoristivosti

3.1.1. Izbor proizvodnog procesa. Optimalizacija strukture proizvodnog programa vršit će se za proces koji ima slijedeće karakteristike:

proizvodi se ukupno 8 proizvoda, od čega jedan predstavlja korisni (otpadak)ostatak, dakle nužno nastaje pored ostalih 7 i realizira se unutar SOUR-a. Proces proizvodnje odvija se tako da prvo postrojenje prolaze svi proizvodi. Nakon toga neki predstavljaju gotove proizvode i izlaze iz procesa, drugi u vidu poluproizvoda idu na drugo postrojenje. Treće postrojenje prerađuje otpadak s prvog i drugog. Opisani tok odvijanja procesa prikazan je na sl. 7.



Slika 7 — Shema toka proizvodnog procesa

Fig. 7 — Scheme of series of process in production

3.1.2. Izbor kompjuterskog programa i elemenata za proračun. U ovom radu korišten je kompjuterski program koji rješava problem razlomljeno-linearnog programiranja po Martos-ovoj metodi, Naime, taj program rješava i problem linearnog programiranja koji predstavlja specijalan slučaj razlomljeno-linearnog programiranja, a nastaje ako se u funkciju kriterija razlomljeno-linearnog programiranja uvrsti za koeficijente razlomka

$$z = \frac{\sum_{j=1}^n c_j \cdot j + c_0}{\sum_{j=1}^n d_j \cdot j + d_0} \dots \dots \dots (10)$$

$d_j = 0, j = 1, 2 \dots n, d_0 = 1.$

Time ta funkcija prelazi u oblik

$$z = \sum_{j=1}^n c_j \cdot j - c_0 \dots \dots \dots (11)$$

gdje je: c_j = koeficijent kriterija j -te varijable, x_j = količina j -te varijable, c_0 = konstanta.

Uz ograničenja koja ima opći oblik

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i \dots \dots \dots (12)$$

$j = 1, 2 \dots n$

i uvjeti negativnosti

$$X_j \geq 0, j = 1, 2 \dots n$$

gdje je: a_{ij} = količina i -tog ograničenja potrebnog za jedinicu j -te varijable, b_i = iznos odnosno količina i -tog linearnog ograničenja.

4.0. IZBOR KRITERIJA I OGRANIČENJA

4.1. Kriteriji

Mjeriti neku pojavu, tj. izraziti rezultat kvantitativno, značajno je za proces donošenja odluke. Međutim, i kvantitativni podatak ponekad malo znači ukoliko je svaka dalja informacija neupotreb- ljava (entropična). Prema tome, treba formirati je- dan ili više izraza (kriterija) za što bolju ocjenu (vrednovanje) postignutog rezultata neke pojave, kako bi se najbolje ostvario postavljeni cilj.

Gledajući cilj ovog rada nameće se upotreba više kriterija:

1. Kriterij razlike, koji se temelji na po- dacima iste vrste za dva vremenska razdoblja. Podaci jednog razdoblja su fiksni (bazni), a drugog promjenljivi. Bazni podaci (B) mogu se utvrditi na različiti način. Ovdje predstavljaju ostvarenje protekle godine i uzeti su kao normativ planskog zadatka. Promjenljivi podaci čine ostvarenje (0), u terminskoj jedinici praćenja (jedan dan). Na osno- vu formiranog kriterija, javlja se jedno od tri mo- guća stanja:

$$(0) \geq (B)$$

Prema tome, ovim kriterijem vrši se kvantificira- nje efekata komparacijom, npr.

$$R(t) = [KQI(0) - KQI(B)] \dots \dots \dots (12)$$

gdje je:

$R(t)$ = razlika količinske iskoristivosti (kriterij),

$KQI(0)$ = ostvareni koeficijent količinske iskoristi- vosti,

$KQI(B)$ = bazni koeficijent količinske iskoristivosti.

analogno je:

$$R(p) = [Pr(0) - Pr(B)] \dots \dots \dots (13)$$

gdje je: Pr = produktivnost.

S obzirom na usvojeno mjerilo iskoristivosti i produktivnosti, kriterij razlike izražen je u apso- lutnom iznosu, pa zato predstavlja sinonim mjere. Kriteriji 12 i 13 mogu se dalje razraditi (proširiti) ovisno od toga: što se želi ocijeniti. Tako npr. za

ocjenu utjecaja razlike iskoristivosti, odnosno produktivnosti, na poslovni uspjeh (prihod), po jediničnoj količini materijala, glase:

$$\text{PRIHOD} = [(KQI \cdot KVI) - (KQI \cdot KVI)] \cdot Vu \dots (14)$$

(o) (o) (B) (B)

(B)

$$\text{PRIHOD} = [(Pr - Pr) \cdot tu] \cdot KVI \cdot Vu \dots (15)$$

(o) (B) (o) (B) (B)

..... (15)

gdje je: KVI = koeficijent vrijednosne iskoristivosti, Vu = prosječna vrijednost jedinične količine materijala (ulaz).

Ako se izrazi 14 i 15 pomnože s ukupnom količinom ulaza materijala (Qu), dolazi se do ukupnog rezultata. Sinteza izraza može se i dalje nastaviti.

2. Kriterij optimalnosti. Optimalizacija strukture proizvodnog programa može se izvršiti prema različitim kriterijima. S obzirom na zadatak ovog rada, za kriterij optimalnosti uzet je koeficijent količinsko-vrijednosne iskoristivosti, dakle sintetički pokazatelj iskoristivosti. Kako veća apsolutna vrijednost ovog koeficijenta predstavlja bolju iskoristivost, to je cilj odrediti njegov maksimalni iznos u postojećim uvjetima (ograničenjima). Prema tome, struktura asortimana s maksimalnim iznosom ovog koeficijenta predstavlja optimalno rješenje, tj.:

K, Q, V, I → max. = OPTIMUM.

4.2. Ograničenja

Na putu iznalaženja optimalnog rješenja stoji niz ograničenja od kojih jedno ili više djeluje odlučujuće na ostvarenje postavljenog cilja. Ograni-

čenja koja su upotrebljena u ovom slučaju nalaze se u tabeli I, i to od 4—9. kolone i 1—8. reda. Prema tome, izraz za ograničenje u ovom slučaju glasi:

$$\sum_{j=1}^6 a_{ij} \leq b_i, i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$$

5.0. REZULTAT RADA

5.1. Određivanje optimalne strukture asortimana.

Optimalizacijom se u ovom slučaju želi provjeriti da li je planska struktura asortimana (tabela II) prema kriteriju količinsko-vrijednosne iskoristivosti optimalno postavljena. U tu svrhu moraju se planirane količine pojedinog proizvoda zamijeniti varijablama (oznake) X₁₋₇ dakle

Šifra proizvoda	Oznaka
0705209	X ₁
0501999	X ₂
0314765	X ₃
0314374	X ₄
0699020	X ₅
0314498	X ₆
0650897	X ₇

Obradom je dobiveno niz rješenja, od kojih su zadnjih šest realni i prikazani su u tabeli II, a posljednje (stupac 6) predstavlja optimalno rješenje.

ELEMENTI POTREBNI ZA PRORAČUN OPTIMALNE VARIJANTE

TABELA 1.

Red. br.	Oznaka	Dobit din/m ³	Varijabilni troškovi din/m ³	Potrebni sati rada			Ograničenje ulazne količ. sirovine po moću Kql m ³	Produktivnost rada h radn./m ³	Mogućnosti tržišta m ³ /god
				Postrojenje 1. h/m ³	Postrojenje 2. h/m ³	Postrojenje 3. h/m ³			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	X ₁	4204,50	3374,01	0,1167	0,1854	0,1232	1/0,526	7,56	7000
2	X ₂	3204,50	3374,01	0,1167	0,1854	0,1232	1/0,526	7,56	1000
3	X ₃	2604,50	3374,01	0,1167	0,1854	0,1232	1/0,526	7,56	1000
4	X ₄	4712,39	4108,17	0,2302	0,2466	0,2031	1/0,432	10,51	1500
5	X ₅	1412,39	4108,17	0,2302	0,2466	0,2031	1/0,432	10,51	200
6	X ₆	1373,33	2366,31	0,0827	—	0,0266	1/0,75	2,52	11000
7	X ₇	1753,33	2366,31	0,0827	—	0,0266	1/0,75	2,52	4000
8	Raspoloživi sati			2200	2098	2098	30802		
9	Ukupan prihod (U.P.) po prodajnim cijenama								102.240.000 din.
10	Fiksni troškovi (F.T.)								34.673.000 din.
11	Razlika između (U.P.) i (F.T.)								67.565.000 din.

NAPOMENA: Utjecaj korisnog otpatka uključen je u pojedinačne vrijednosti po proizvodima.

SOUR: »KOMBINAT BELIŠĆE« BELIŠĆE
 RO: »BELIŠĆE — METIND«
 OOUR: 30 TVORN. NEP. I FINALN. PRER. DRVETA
 RJ: 300 PILANA

PLAN ZA 1981. GODINU
 VRSTA DRVETA: KANADSKA TOPOLA—TRUPCI

KVANTIFIKACIJA UTJECAJA ODREĐENIH ČINILACA NA POSLOVNI
 USPJEH (PRIHODI), PRIMJENOM METODE KOMPARACIJE I
 INPUT—OUTPUT MODELA

ULAZ

LINIJA: I
 TABELA II

SIFRA	Q	V	Q·V	HE	HL	HE/Q	HU/Q	BRD	Ulaz u 1 termin. jedin.	
1	2	3	4 (2·3)	5 (2/SZT1)	6	7(5/2)	8(6/2)	9	10(12/9)	11 (10·3)
0507296	14000,000	2055,59	28778260,00							
0507318	16800,000	1540,68	25883424,00							
S (X)	30800,000	1774,73	54661684,00	85529	92120	2,77691	2,99090	175,00	176,00	312352,48

IZLAZ

TABELA II

SIFRA	Q	V	Q·V	KQI	KVI	KQVI	PROD. EF.	PROD. UK.	Izlaz u 1 termin. jed.	
1	2	3	4 (2·3)	5	6 (3/SX3T1)	7 (5·6)	8 (5/7T1)	9 (6/8T1)	10(12/9)	11(10·3)
0314374	700,000	6500,00	4550000,00	,02272	3,66252	,08323				
0314498	9676,000	3420,00	33091920,00	,31415	1,92705	,60539				
0314765	650,000	4500,00	2925000,00	,02110	2,53559	,05350				
0501999	650,000	5100,00	3315000,00	,02110	2,87367	,06064				
0690897	1623,000	3800,00	6167400,00	,05269	2,14117	,11282				
0699020	100,000	3200,00	320000,00	,00324	1,80309	,00585				
0705209	6000,000	6100,00	36600000,00	,19480	3,43714	,66957				
S(X)	19399,000	4483,18	86969320,00	,62983	2,52611	1,59103	,22681	,21058	110,85	496960,50
0489115	6781,143	2399,40	16270674,51	,22016	1,35198	,29766	,07928	,07361	38,74	92952,75
S(X)	26180,143	3943,44	103239994,51	,84999	2,22195	1,88869	,30609	,28419	149,60	589938,62

LEGENDA

SIFRA	ZNACENJE SIFRE	SIFRA	ZNACENJE SIFRE	SIFRA	ZNACENJE SIFRE
Q	KOLICINA IZRAZENA U M KUBNIM	Q·V	VRJEDNOST PO JEDINICI ULAZA STIVOSTI	KQI	KOEFICIJENT KOLIC. ISKORIST.
KVI	KOEFICIJENT VREDNOSNE ISKORIST.	KQVI	KOEF. KOL. VREDN. ISKORI.	HE	SATI EFEKTIVNI
HU	SATI UKUPNI	H/Q	SATI PO JEDINICNOJ KOL. ULAZA	0507296	KANADSKA TOPOLA — TRUPCI
0507318	MEKI LISCI — TRUPCI	0314374	ELEMENTI PALETE 25MM — INTERNO	0814498	NEOKRAJČENA TOPOLA — INTERNO
0314765	ELEMENT I PALETE 80 MM — INTERNO	0501995	ELEMENTI PALETE 80MM — TUZEMNO	0650897	NEOKRAJČENA TOPOLA — TUZEMNO
0698020	OKR. TOP. III. 25MM. IM — TUZEMNO	0705209	ELEMENTI »ZELJEZARA«	0489115	PILANSKI OTPACI VLASTITI — TOP.

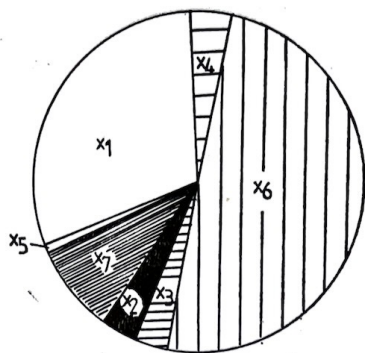
Tabela III

Rješenja strukture asortimana po kriteriju količinsko-vrijednosne iskoristivosti

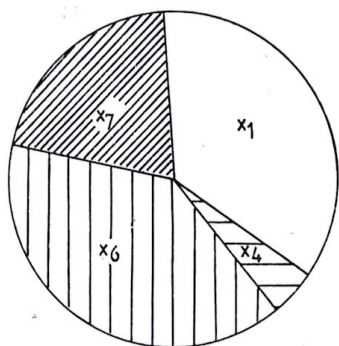
Oz-	m ³					
na-	1	2	3	4	5	6
ka						
x ₁	7000	7000	7000	7000	7000	7000
x ₂	1000	1000	1000	1000	1000	—
x ₃	1000	1000	1000	536,24	—	—
x ₄	1500	1328,60	1328,60	346—	346,95	993,96
x ₅	—	—	—	—	—	—
x ₆	—	—	—	6930,72	7092,96	7395,52
x ₇	2451,51	3285,37	4000	4000	4000	4000
	1,626907	1,662106	1,71995	1,924951	1,933388	1,938217

Iz tabele se uočava porast apsolutnog iznosa funkcije kriterija, promjenom strukture i količine proizvoda, sve do optimalnog, koji se uz date uvjete više ne može povećati. Ostale značajke optimal-

nog rješenja jesu: na prvom postrojenju ostalo je raspoloživo 211 sati, na drugom 550, a na trećem 730. Na slici 8. grafički je prikazana optimalna i planska struktura.



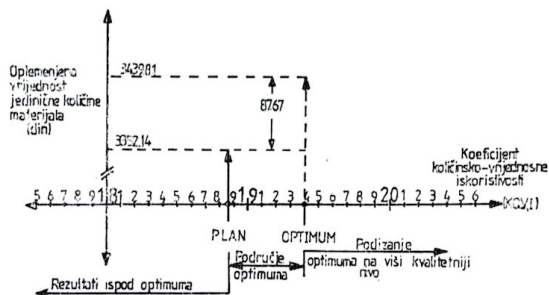
PLANSKA VARIJANTA



OPTIMALNA VARIJANTA

Slika 8 — Struktura asortimana
Fig. 8 — Structure of assortment

5.1.1. Kvantifikacija efekta na prihod sa stanovišta razlike optimalnog i planskog rješenja. Iznos optimalnog koeficijenta je 1,938217 (tab. III), a planskog 1,888692 (tab. II). Prema tome, planski zadatak nije optimalno postavljen. Pomoću posebno izrađenog kompjuterskog programa, koji je shematski prikazan na sl. 9, vrši se usporedba oba rješenja.



Slika 10 — Položaj planske i optimalne varijante

Fig. 10 — Position of planned and optimal variant

Rezultat obrade je prikazan u tabeli IV. Od nje će se prikazati samo dio s konačnim rezultatom usporedbe. Kolona 10 predstavlja rezultat za jediničnu količinu materijala (1 m³), dok kolona 11 za ukupnu količinu materijala (30800 m³, tabela II ulaz).

Dakle, optimalno rješenje je povoljnije od planskog za 87,89 din/m³ materijala, što je grafički prikazano na slici 10, odnosno na ukupnoj količini za iznos od 2 706 704,00 din.

Tabela IV

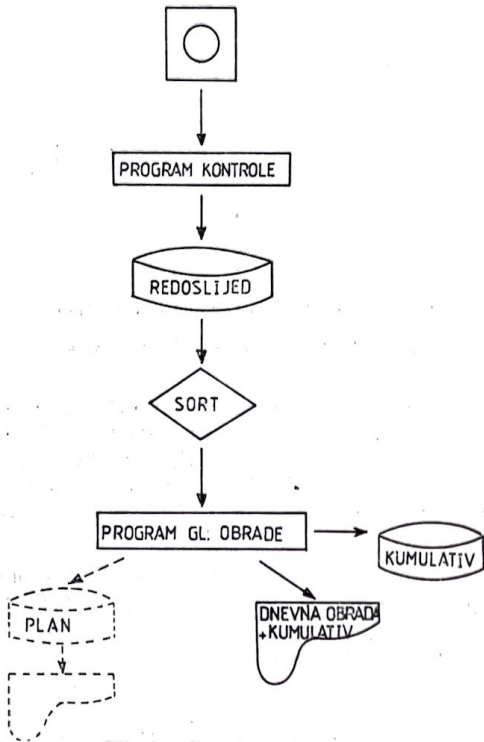
Sifra	Količina (m ³)	Rezultat u din.		
		za 1 m ³	za 30800 m ³	11
1	2	...	10	11
0314374	993,96		62,03	1910524,00
0314498	7395,52		-253,21	-7798868,00
0314765			-94,96	-2924768,00
0501999			-107,62	-3314696,00
0650897	4000,00		293,26	9032408,00
0699020			-10,38	-319704,00
0705209	7000,00		198,04	6099632,00
Proizvod	19389,48		87,16	2684528,00
Korisni otpadak	6790,568		0,73	22484,00
Kumulat.			87,89	2707012,00

Rezultat obrade programom, koji je shematski prikazan na slici 9, može se pratiti u kolonama 10 i 11 tab. VI.

Tabela V

ELEMENTI OSTVARENOG ULAZA

Sifra	Količina m ³	din/m ³	Vrijeme u satima		Vrijeme u sat. po 1 m ³ ulaz	
			Efekt.	Ukupno	Efektiv.	Ukupno
1	2	3	4	5	6	7
0507296	14,10	2055,59	—	—	—	—
0507318	150,07	1540,68				
Ukupno	164,17		464	490	2,82633	2,98471
Prosjeck		1584,90				



Slika 9 — Shematski prikaz obrade
Fig. 9 — Schematic review of conversion

5.2. Kvantifikacija efekata na ukupan prihod s naslova najutjecajnijih činilaca

5.2.1. Utjecaj ostvarene strukture količinske iskoristivosti po planskim cijenama. Ovdje se komparira struktura količinske iskoristivosti ostvarena u jednoj terminskoj jedinici (T. J. = 26. 8. 81.), s planskom (tab. II). Ostvareni ulaz prikazan je u tab. V, a izlaz u koloni 2 tab. VI.

5.2.2. Utjecaj ostvarene strukture po planskim cijenama. Iz tab. V se vidi da je ostvarena prosječna cijena ulaza manja od prosječne planske, iako su pojedinačne cijene ostale iste, tj. planske. Iz tog naslova proračunom je dobiven pozitivan iznos od 31 163,77 din.

5.2.3. Utjecaj ostvarene produktivnosti rada. Ostvarena produktivnost prikaza-

ELEMENTI OSTVARENOG IZLAZA TE KVANTIFIKACIJA STRUKTURE KOLIČINSKE ISKORISTIVOSTI NA UKUPAN PRIHOD

Tabela VI

Sifra	Količina m ³	Količinska iskorist.	Rezultat u dinarima	
			za 1 m ³	za 164,17 m ³
1	2	3	10	11
0314374	7,58	0,046171	152,38	25016,22
0314390	0,42	0,002558	19,18	3148,78
0314498	33,68	0,205153	-372,78	-61199,29
0314595	0,44	0,002680	7,50	1231,27
0314609	1,17	0,007126	27,07	4444,08
0314765	4,50	0,027410	28,38	4659,14
0501999	3,60	0,021928	4,20	689,51
0650897	9,70	0,059085	24,28	3986,04
0699020	—	—	-10,38	-1704,08
0705209	33,23	0,202412	46,40	7617,48
Proizvod	94,32	0,574523	-73,77	-12110,85
Kumulat.	94,32	0,574523	-73,77	-12102,61
K. otpad	45,225	0,275476	132,71	27787,00
Pr +				
K. O.	139,545	0,849999	58,94	9676,15
Kumulat	139,545	0,849999	58,94	9676,15

na je u kolonama 2 i 3 tab. VII, dok se rezultat obrade, spomenutim programom uz primjenu izraza 15, može pratiti u kolonama 8, 9, 10 i 11 iste tabele.

Kvantificirati se mogu po ovom programu i drugi činioci kao: — razlika fizičkog opsega; — promjena bilo koje cijene na tržištu i dr. Jasno je da se ukupni financijski rezultat, u razmatranoj T. J., može dobiti sumom tab. 8.

KVANTIFIKACIJA RAZMATRANIH ČINILACA NA UKUPAN PRIHOD

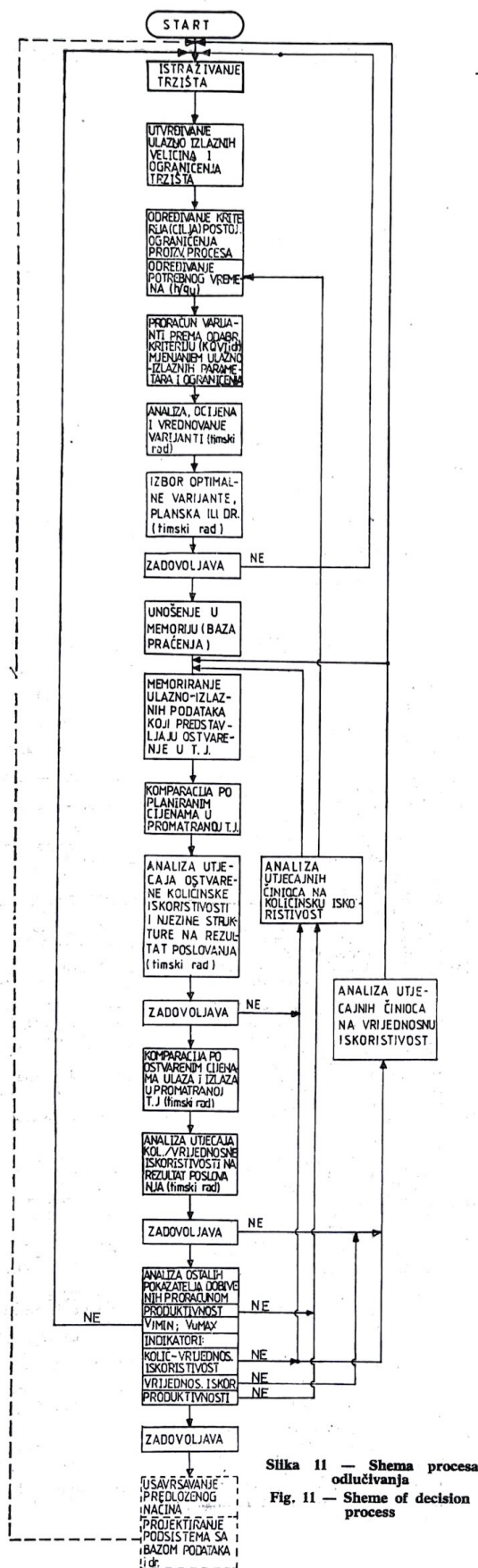
Tabela VIII

Činilac	Rez. za 1 m ³ ulaza (din.)	Rez. za uk. kol. 164,17 (din.)
Struktura		
kol. iskorist.	58,9398	9676,15
Struktura ulaza	189,8262	31163,77
Produktivnost	-108,3987	-17795,81
Ukupno	140,3671	23044,11

OSTVARENA PRODUKTIVNOST I KVANTIFIKACIJA RAZLIKE NA UKUPAN PRIHOD

Tabela VII

Oznaka	Produktivnost		Rezultat za 1 m ³		Rezultat za Qu	
	Efekt.	Ukupno	Efektiv.	Ukupno	Efektiv.	Ukupno
1	2	3	8	9	10	11
Proizvod	0,20327	0,19248	-298,2737	-242,1956	-48967,59	-39761,25
Proiz. kum.	0,20327	0,19248	-298,2737	-242,1956	-48967,59	-39761,25
K. otpad	0,097467	0,092295	123,3082	133,7969	20243,51	21965,44
Pr. + K. O.			-174,9655	-108,3987	-28724,08	-17795,81
Kumul.			-174,9655	-108,3987	-28724,08	-17795,81



5.3. Prijedlog novog načina upravljanja materijalom te mogućnost daljeg razvoja

Sušтина koncepcije novog načina predočena je shemom procesa odlučivanja sl. 11. Predloženi način predstavljao bi značajan napredak u odnosu na postojeće stanje. Međutim, njega treba dalje razvijati sve do uspostavljanja PODSISTEMA upravljanja materijalom (sirovinom), i to na širem planu kao što je simbolično prikazano na slici.

6.0 ZAKLJUČAK

1. Količinska iskoristivost materijala značajno utječe na rezultat poslovanja, a time i na racionalizaciju njegove prerade. Prema tome nužno je regulirati količinsku iskoristivost i to:

— u smislu njezinog apsolutnog povećanja po jediničnoj količini materijala sve do moguće (gornje) granice na reprodukcijom ciklusu, kao jedan od problema;

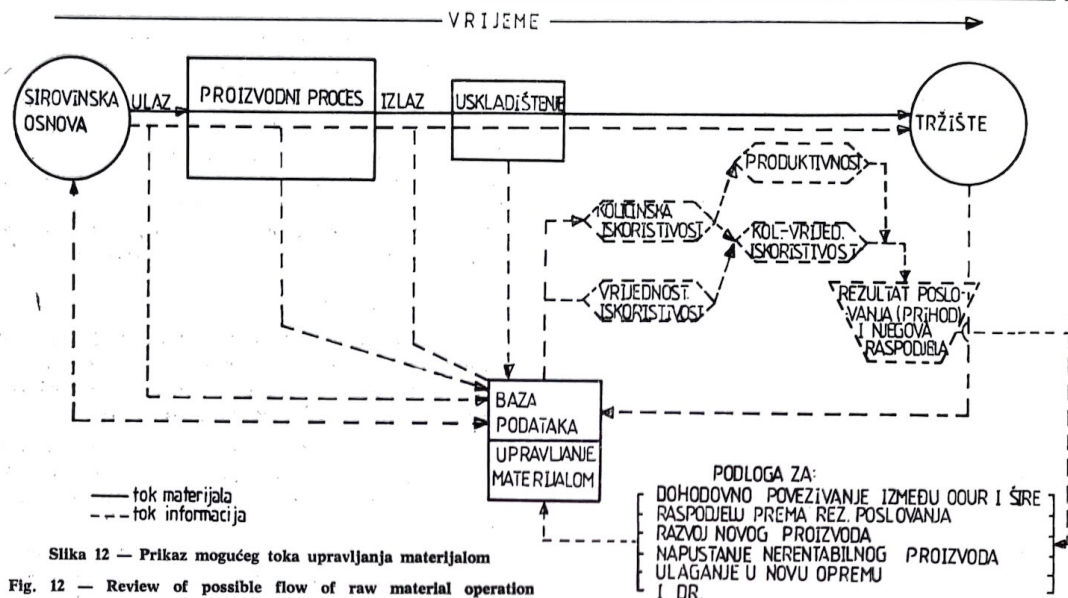
— stalnog prestrukturiranja unutar ostvarenih granica, kako bi se sa tog stanovišta povećala racionalizacija korišćenja materijala kao drugi problem.

2. Vrijednosna iskoristivost, kako je predočena u ovom radu, predstavlja valorizaciju vrijednosti odnosa jedinične količine pojedinog proizvoda ili prosječne vrijednosti asortimana (izlaza) i jedinične količine materijala (ulaza). Prema tome, ona pokazuje koji je proizvod, odnosno asortiman, vredniji na bazi istog materijala, što znači da može služiti i kao kriterij.

Vrijednosna iskoristivost može se neograničeno povećavati za razliku od količinske. Međutim, danas se vrijednosna iskoristivost uglavnom nastoji povećati cijenom, što predstavlja degradiran i kratkoročan pristup. Prema tome, ako se želi riješiti problem konkretne sposobnosti na svjetskom tržištu i uopće stabilizacije, potrebno je, pored ostalog, projektirati ispravan, sistematski i dugoročan pristup povećanja ove iskoristivosti.

3. Količinsko-vrijednosna iskoristivost s obzirom na svoju strukturu pokazuje koliko puta je prihod (izlaz) ostvaren iz jedinične količine materijala veći od vrijednosti te količine materijala (ulaz). Prema tome, u formi (mjere) ova iskoristivost je odličan pokazatelj dobre iskoristivosti materijala (sirovine), zbog čega je i uzeta za kriterij optimalnosti. Naime, ukoliko se želi vrednovati drvo kao prirodna sirovina, onda je nezaobilazna ova mjera, što je na određen način ovim radom dokazano.

4. Produktivnost rada u svakom slučaju je složena ekonomska kategorija i jedna od najvažnijih za proizvodni proces, jer se njezin pad ili porast u biti ničim ne može zamijeniti. Unatoč tome, ona danas u većini slučajeva ima sporednu ulogu ili se uopće ne prati. U ovom radu izraz za produktivnost formiran je tako da predstavlja količinu proizvoda dobivenu iz jedinične količine materijala (sirovine) po jednom radniku. Prema



tome, produktivnost izražena na ovaj način ima sljedeće prednosti:

- jednostavno vrednovanje materijala sa staništa produktivnosti;
- lagano se pretvara u adekvatan iznos količinsko-vrijednosne iskoristivosti, pomoću koje se mjeri njezin utjecaj po jediničnoj količini materijala i ukupni;
- izražena je kvantitativno, što je najrealniji pokazatelj efikasnosti proizvodnje;
- primjena koeficijenta tokom postupka računanja ima niz prednosti u odnosu na primjenu drugih apsolutnih veličina.

5. Postupak optimalizacije trebao bi u ovom vremenu biti sastavnim dijelom organizacije rada kao nezamjenjiva pomoć kod procesa donošenja odluka pojedinca, time i organa upravljanja. Mogućnosti optimalizacije su presudne kod realizacije programiranih asortimana sada i u budućnosti na bazi postojećeg ili predviđenog materijala. Iznalaženje potrebnog broja varijanti, mjerenje utjecaja pojedinog parametra na rezultat, primjena različitih kriterija samo su neke od mogućnosti izložene metode. Prema tome, njezino uvođenje i primjena nema alternative, što je na jednostavnom primjeru dokazano u ovom radu.

6. Prijedlog novog načina upravljanja predstavlja sintezu izraženog postupka koji omogućava rješavanje složenih problema na području korišćenja materijalom.

Značajan naglasak u predloženom načinu posvećen je utvrđivanju optimalnog planskog zadatka. Naime, metodologija planiranja jedno je od slabih mjesta u OUR-u, tako da su planski zadaci često nerealno postavljeni, tj. daleko su od optimuma. To ne znači da se optimalizacija primjenjuje samo na planski zadatak, naprotiv, može se vršiti dnevno. Dakle, na osnovu predloženog načina koji treba dalje razvijati, moguće je podu-

zimati smišljene akcije u cilju racionalizacije korišćenja materijalom, tj. društvenim bogatstvom.

LITERATURA:

- BADUN S. i HERAK V.: Izvještaj o radu Zavoda za istraživanja u drvnjoj industriji. — Bilten ZIDI, Sum. fak. Zagreb, 8 (1980), 1.
- BENIĆ R. i dr.: Šumarsko — tehnički priručnik. — Nakladni zavod »Znanje«, Zagreb 1966.
- BISKUPIĆ M.: Izrada kompiuterskog programa. — Sektor AOP »Kombinat Belišće«, Belišće 1981.
- ĐURASEVIĆ A.: Teorija proizvodnje. FSB Zagreb.
- HITREC V.: Optimalizacija piljenja korišćenjem kompiuterske tehnike. Rangiranje rasporeda pila za piljenje jelovih trupaca s obzirom na kvantitativno iskorišćenje. — Bilten ZIDI, Sum. fak. Zagreb 6 (1978), 3.
- MATIĆ B.: Poslovna statistika. — Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek 1978.
- KIŠ S.: Model informacijskog podsistema prodaje, kao dio integralnog informacijskog sistema. — Magistarski rad. Ekonomski fakultet, Osijek 1980.
- KLEPAC D.: Sirovinska baza »Kombinat Belišće«. Zbornik radova »Kombinat Belišće« kao činilac privrednog razvoja. — Osijek 1980.
- KLEPAC D.: Aktualni problemi i samoupravni razvoj šumsko-prerađivačkog kompleksa SR Hrvatske. — Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije, Zagreb 1980.
- KRALJIC B. i TOMANIĆ S.: Utvrđivanje proizvodnosti rada u šumarstvu. — Šumarski fakultet, Zagreb 1979.
- MILEUSNIĆ N. i NESIĆ M.: Programiranje proizvodnje i poslovanja i kmandno-kontrolni sistem. — Udruženje za unapređenje poslovanja, Beograd 1962.
- PETROVIĆ S.: Studija o mogućnosti adekvatne prerade kvalitetne oblovine mekih lišćara u »Kombinatu Belišće«. — Rukopis. Institut za drvo, Zagreb 1981.
- PETROVIĆ S.: Studija o komparativnom ispitivanju mogućnosti daljnje prerade kore i drugih otpadaka u »Kombinatu Belišće«. — Rukopis. Institut za drvo, Zagreb 1976.
- PRKA T.: Utjecaj kvalitete i promjera hrastovih trupaca na iskorišćenje u proizvodnji piljenih elemenata. — Bilten ZIDI, Sum. fak. Zagreb, 6 (1978), 2.
- SLABAK M.: Racionalizacija radova kod izrade i transporta drva za kemijsku izradu na području S. G. »Papuk« Podravska Slatina. — Magistarski rad. Šumarski fakultet, Zagreb 1979.
- ZGAGA R.: Materijali industrijske proizvodnje 2000-tih godina — jedan podsistem. — Fakultet strojarstva i brodogradnje Zagreb, Zavod za materijale, Zagreb 1980.
- ZGAGA R.: Materijali u strojarstvu. — Strojarstvo, 18 (1976), 3.
- ZGAGA R.: Vrednovanje proizvoda s aspekta materijala. — Strojarstvo, 19 (1977), 5.
- ZANIĆ G.: Analiza čistog finansijskog rezultata i izbor proizvoda. — Magistarski rad. Ekonomski fakultet, Osijek 1979.
- WALTRAUND I.: Odabrana pitanja iz ekonomike materijala u procesu reprodukcije. — ORG reporter, planiranje i upravljanje proizvodnjom. broj 1/77.
- ** *: Studija korišćenja otpadaka iz šumske i drvno-industrijske proizvodnje u SR Hrvatskoj. — Rukopis. Institut za drvo, Zagreb 1975.

Istraživanja količinskog i kvalitativnog iskorišćenja tanke bukove oblovene

Prof. dr **Ramiz Zubčević**
Mašinski fakultet u Sarajevu

UDK 634.0.832.1

Primljeno: 6. 5. 1983.
Prihvaćeno: 15. 6. 1983.

Znanstveni rad

Sažetak

U članku se donose rezultati istraživanja prerade tankih bukovih trupaca, promjera od 10 do 25 cm, grupiranih u razrede po 2 cm i dužine 1,00 m. U svakom razredu trupci su razvrstani u dvije podgrupe A i B prema načinu piljenja na primarnom stroju (sl. 3). Količinsko iskorišćenje grupe A iznosilo je prosječno 29% za promjere 10—11 cm i 53% za promjere 24—25 cm. Za grupu B iskorišćenje je iznosilo 34% za promjere 10—11 cm i 48% za promjere 24—25 cm. Kvalitativna struktura dobivenih sortimenata: okrajčena građa dužine 1,00 m i 0,50—0,95 m, popruge, metljenjaci, četvrtače i ambalažne letvice, prikazana je u tabelama 3 i 4. Ona je zadovoljavajuća, naročito za promjere iznad 16—17 cm. U članku se razmatra i tehnološki aspekt prerade tanke i kratke oblovene bukve.

Ključne riječi: tanki trupci bukve—količinsko iskorišćenje — kvalitativna struktura sortimenata.

RESEARCH OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE UTILIZATION OF THIN BEECH ROUND LOGS

Summary

This article presents the results of research on conversion of thin beech logs in diameters from 10 to 25 cms and 1,00 m length. Every class of logs been classified in two subgroups A and B according to method of sawing on primary machine (fig. 3). Quantitative utilization of the group A amounted approximately a 29% for diameters 10—11 cms and 53% for diameters 24—25 cms. Qualitative structure of the obtained assortments: square edged lumber length 1,00 m and 0,50—0,95 m, flooring strips, broomsticks, squares and packing slats, shown in Tables 3 and 4. It is satisfactory, particularly for diameters over 16—17 cms. This paper gives technological aspect of conversion of thin and short beech round logs.

Key words: thin beech logs — quantitative utilization — quantitative structure of assortments

1. UVOD I CILJ RADA

Prerada pilanskih trupaca tankih dimenzija danas je vrlo aktuelizirana. Spori rast stabala i velika iskorištenost šuma, te sve veće potrebe za piljenom građom nameću pilanskoj industriji i nove tehnološko-ekonomske zadatke. S druge strane, novi i visokoučinski strojevi, potpuna mehanizacija pa čak i automatizacija kompletnog tehnološkog postupka, dozvoljavaju da se dijapazon dimenzija i kvalitete sirovine proširi, i to u negativno područje — smanjenje dimenzija primarne sirovine i njene kvalitete.

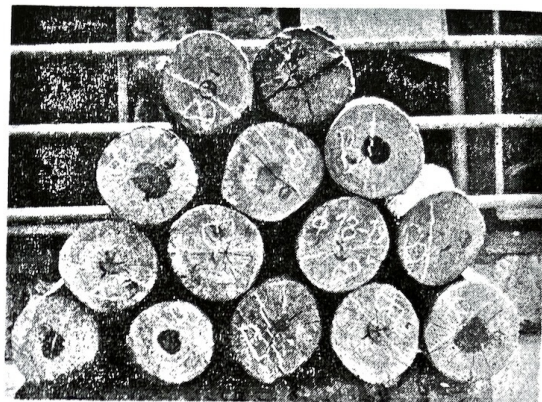
Uspješnost tehnološkog postupka u pilani, pored ostalog, ovisi o količinskom i kvalitativnom odnosno vrijednosnom iskorišćenju. Na ovome se mjestu prikazuju istraživanja količinskog i kvalitativnog iskorišćenja tanke bukove oblovene (tzv.

»vanstandardne«), tj. malih dimenzija po promjeru i dužini.

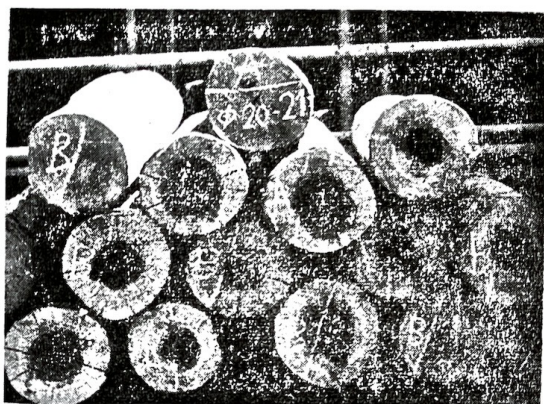
2. MATERIJAL ZA ISTRAŽIVANJE

Sirovina za istraživanje bili su bukovi trupčići, dužine 1,00 m, podijeljeni u debljinske grupe na 2 cm, počevši od 10 cm pa do 25 cm promjera (grupe: 10—11, 12—13, 14—15, 16—17, 18—19, 20—21, 22—23, 24—25 cm), označene brojevima I do VIII. U debljinskim grupama bilo je 22 do 26 komada trupčića (sl. 1 i 2) približno iste kvalitete, odnosno 196 trupčića. Svaka grupa je podijeljena u dvije podgrupe A i B prema načinu piljenja na primarnom stroju.

Neprava srž istraživane bukovine utvrđena je tek kod trupčića promjera 17 cm. Kod pojedinih



Slika 1.



Slika 2.

debljinskih grupa učešće neprave srži u broju komada iznosilo je:

Grupa	IV	12 %	s nepravom srži	
"	V	62 %	"	"
"	VI	83 %	"	"
"	VII	63 %	"	"
"	VIII	71 %	"	"

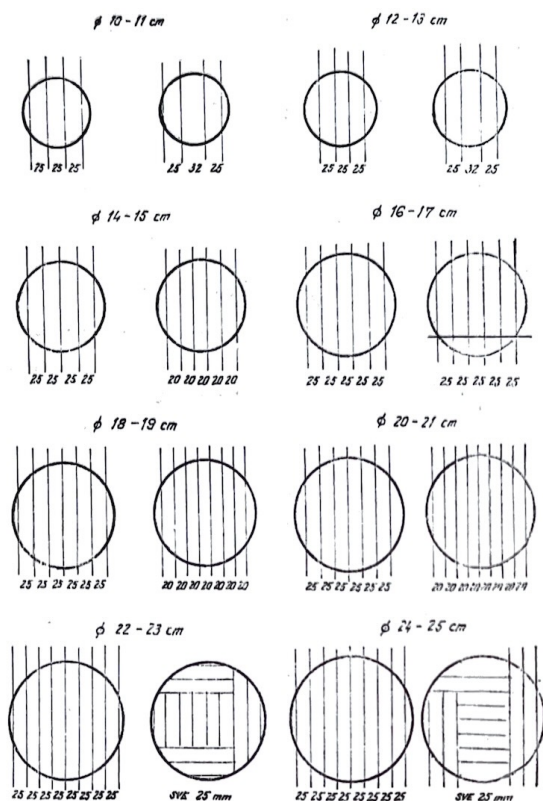
3. IZVOĐENJE EKSPERIMENTA

Primarno piljenje vršeno je na tračnoj pili paralici (promjer točkova 1100 mm) koja je imala pristroj za piljenje oblica ili cijepanica («Bratstvo», Zagreb). Debljina pilne trake 1,00 mm, širina propiljka 1,85 mm, korak zuba pile 35 mm, prednji kut zuba 16° , visina zuba 10 mm. Sekundarna obrada vršena je na kružnim pilama za podužno piljenje, uz širinu propiljka 4,3 mm kao i na kružnim pilama za poprečno piljenje.

Trupčići su piljeni na debljine piljenica 20 i 25 mm, izuzetak su podgrupe 10-11 i 12-13 cm

gdje su piljene i debljine 32 mm, i to samo centralne piljenice. Trupčići promjera 22-23 i 24-25 cm piljeni još i tzv. »kružnim piljenjem«. Izrađivane su okrajčene piljenice dužina 0,50 — 0,95 m i 1,00 mm, zatim popruge, četvrtače, metljenjaci i ambalažne letvice presjeka 17×17 mm. Iz okoraka izrađivane su piljenice debljine 12 mm ili ambalažne letvice.

Sheme piljenja trupčića prikazane su na sl. 3. Iz oblica podgrupe I/B i II/B vadene su centralne piljenice od 32 mm debljine, a iz njih su pranjem izrađivane po dvije četvrtače presjeka 32×32 mm. Podgrupa A (sve do VII/A) reprezentant je piljenja za debljine od 25 mm na oštro, a podgrupa B (sve do VII/B) za piljenice debljine od 20 mm »na oštro«. Zadnje dvije podgrupe VIII/A i VIII/B su piljene kružnim piljenjem u piljenice od 25 mm debljine. U podgrupi 16—17 cm izrađivane su sve piljenice od 25 mm debljine, s tim da se u podgrupi B pokušalo prethodno dati jedan bazni propiljak. Navedene sheme su samo jedan od mnogobrojnih mogućnosti piljenja tanke oblovine bukve.



Silka 3 — Shema primarnog piljenja

4. REZULTATI RADA

Iako se radilo o dosta ujednačenoj sirovini po pojedinim podgrupama, količinsko iskorišćenje pokazuje dosta odstupanja. Rezultati količinskog iskorišćenja prikazani su u tablici I.

Tablica I

Dejinska grupa.	Promjer, cm	Količinsko iskorišćenje, %		
		Podgrupa		Prosjeck grupe
		A	B	
I	10—11	29	34	32
II	12—13	40	34	37
III	14—15	46	37	42
IV	16—17	41	47	44
V	18—19	45	46	45
VI	20—21	43	45	44
VII	22—23	47	42	44
VIII	24—25	53	48	51

Vrlo su interesantni pojedinačni rezultati količinskog iskorišćenja po pojedinim podgrupama. Oni ukazuju da ipak svi trupčići-oblice nisu bili istovjetne kvalitete, kako to prikazuje tablica II.

Tablica II

Promjer, cm	Pojedinačno količinsko iskorišćenje u %			
	Podgrupa			
	A		B	
	max	min	max	min
10—11	—	—	—	—
12—13	58	34	47	19
14—15	53	31	46	30
16—17	54	24	58	34
18—19	63	27	58	27
20—21	58	31	62	30
22—23	54	38	54	24
24—25	76	35	81	35

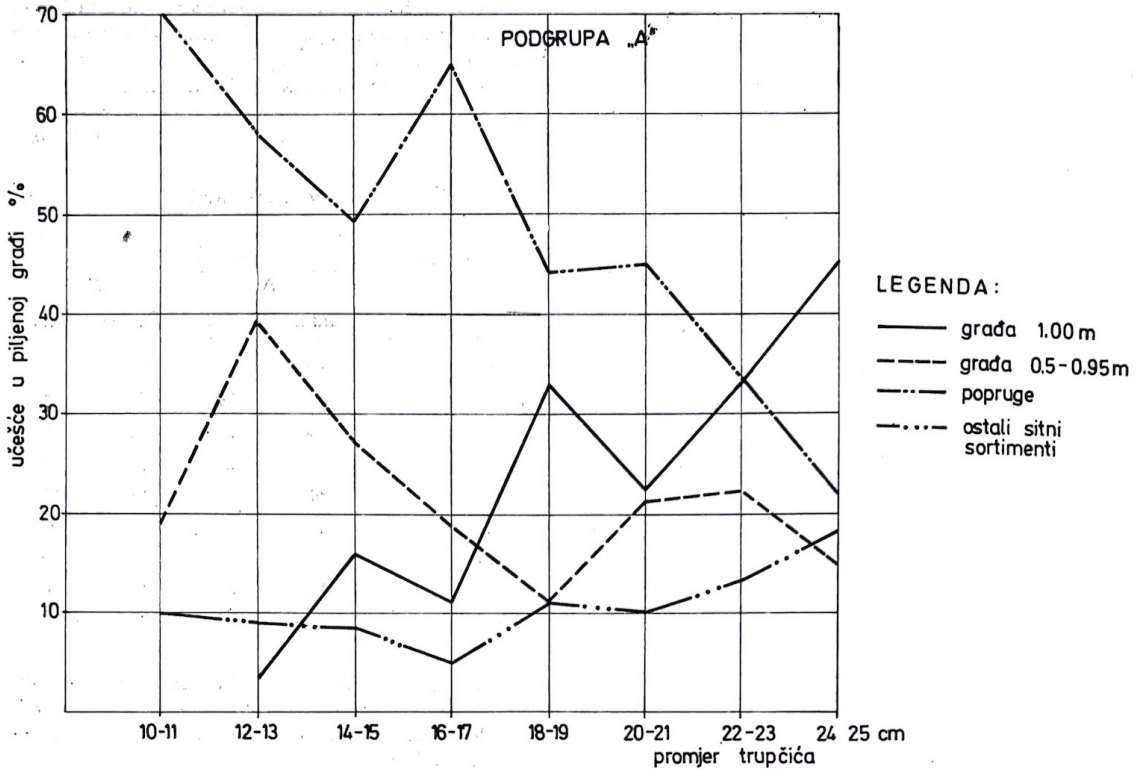
Razlike u pojedinačnom količinskom iskorišćenju su jako uočljive i mogu se razlikovati i više od 100 %. S obzirom da je shema piljenja za pojedinu podgrupu bila istovjetna, jedini razlog ovako velike razlike u iskorišćenju posljedica su u kvaliteti trupčića, a manje u njihovim dimenzijama. Također nisu uočene signifikantne razlike između trupčića piljenih na piljenice od 20 mm i 25 mm debljine.

Kvalitativno iskorišćenje, prikazano grafički ili tabelarno, mora početi s tim da je dužina sirovine bila $1,00 \pm 4$ do 7 cm, te se prema tome nije mogla ni izrađivati roba većih dužina (od 1,00 m). Kvalitativno iskorišćenje se neće prikazati kroz koeficijent kvalitativnog iskorišćenja već po stvarno dobivenim sortimentima, i to:

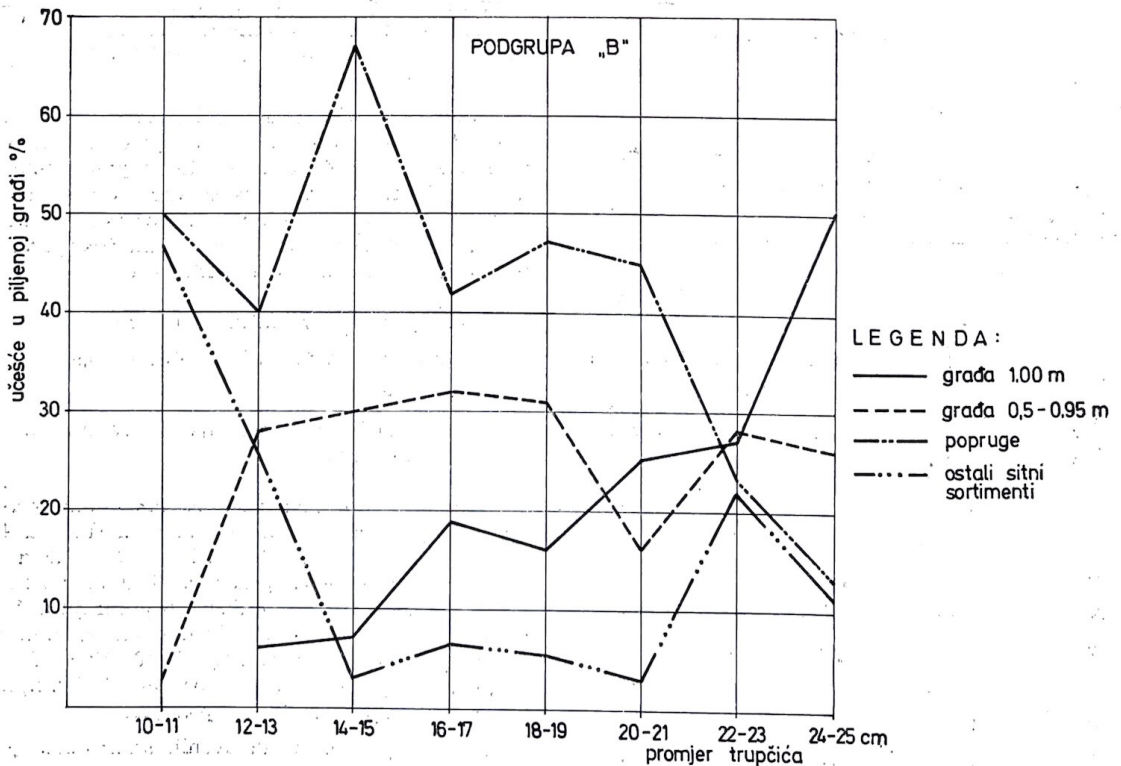
- okrajčena građa dužine 1,00 m
- okrajčena građa dužine 0,50 do 0,95 m
- popruga
- sitni sortimenti (metljenjaci, četvrtače, ambalažne letvice)

Učešće piljenog materijala po navedenim grupama je prikazano na dijagramima u slikama 4 i 5. U grupama I i II (trupčići od 10 do 13 cm promjera) uopće nema građe od 1,00 m dužine, jer se ne može postići njihova odgovarajuća širina. Značajnije učešće tzv. kratke građe, dužine 1,00 m, je tek od promjera trupčića 18—19 cm. Karakteristično je veliko učešće popruga kod tanjih trupčića, tj. ispod 20—21 cm promjera.

Kvalitativna analiza dobivenih sortimenata je prikazana u tablicama III i IV.



Slika 4.



Slika 5.

Tablica III

Dužinska grupa i kvaliteta	Podgrupa A U %							
	A/I	A/II	A/III	A/IV	A/V	A/VI	A/VII	A/VIII
Piljenice 1,00 m								
I	—	—	—	—	4,7	8,3	6,8	19,4
II	—	—	6,8	4,1	3,3	7,0	4,9	8,6
M	—	—	1,9	3,9	5,0	4,5	10,5	11,0
III	—	2,9	7,5	3,3	20,2	4,5	10,5	6,1
Piljenice 0,50—0,95 m								
I	0,8	2,2	1,9	—	1,0	2,4	7,3	8,1
II	1,2	2,1	2,7	1,5	1,0	3,2	3,1	3,6
M	4,1	8,1	6,9	3,1	1,1	8,7	4,0	0,7
III	12,2	27,0	15,9	14,6	8,1	6,5	7,0	2,3
Popruge								
I	39,4	32,2	28,2	39,1	27,0	28,6	21,2	14,1
II	20,0	15,6	13,2	16,0	11,4	12,2	8,7	5,8
M	12,2	9,8	7,3	9,0	5,3	4,5	2,9	1,7
Ostali sitni sortim.								
10,1	—	7,5	5,4	11,9	9,6	13,1	18,6	

Tablica IV

Dužinska grupa i kvaliteta	Podgrupa B u %							
	B/I	B/II	B/III	B/IV	B/V	B/VI	B/VII	B/VIII
Piljenice 1,00 m								
I	—	—	2,1	1,7	5,7	12,6	9,2	14,5
II	—	—	2,2	3,6	1,1	7,5	7,0	13,1
M	—	6,3	3,1	7,4	3,6	3,9	5,9	11,8
III	—	—	—	6,4	6,2	1,2	4,6	10,4
Piljenice 0,50—0,95								
I	—	1,6	1,4	6,9	10,5	6,5	5,8	5,0
II	—	2,1	2,9	3,9	8,4	1,8	8,8	5,3
M	2,9	5,5	6,6	5,4	2,0	4,6	3,4	9,3
III	1,2	19,0	12,1	15,9	10,0	2,9	9,8	6,0
Popruge								
I	27,3	21,8	38,7	25,3	29,1	34,4	14,9	8,3
II	13,9	10,6	18,0	10,3	12,2	14,7	6,3	3,5
M	8,4	6,6	10,0	5,8	5,6	5,5	2,1	1,0
Ostali sitni sortim.								
46,3	26,5	2,9	7,4	5,6	4,4	22,2	11,8	

Kvalitativna struktura dobivene piljene građe je zadovoljavajuća, naročito iz trupčića promjera iznad 16—17 cm.

5. DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Oblovinu ispod 20 cm promjera smatra se vanstandardnom i u obilju sirovine nije se ni preradivala na pilanama. Danas je drugačija situacija, te je nužno izvršiti mnogobrojna eksperimentalna piljenja radi boljeg uvida u količinsko i kvalitativno iskorišćenje. Ova istraživanja su samo jedan prilog ovoj tematici.

Nedostatak ovoga rada je što je sva sirovina (trupčići) bila dužine od 1.00 m. Sigurno je da će u pilanskoj praksi dolaziti duži materijal. Međutim, potreban je oprez s dužinama trupčića. Iz tablice II vidi se da minimalno količinsko iskorišćenje i kod promjera iznad 20 cm može biti manje od 30%, što je rezultiralo iz lošije kvalitete sirovine. Prema tome ne bi trebalo zahtijevati dugačke trupce ako su na njima veće greške jer će to smanjiti iskorišćenje. Poznato je iz pilanske prakse da iskorišćenje opada sa smanjenjem promjera pri ostalim istim uvjetima.

Učešće popruga u ukupnoj piljenoj građi je izrazito veliko (od 42 do 72%) kod trupaca od 10 do 19 cm promjera. To navodi na misao da bi se ovakvi, izrazito tanki trupci, trebali piliti u popruge ili slične grube obratke malih dimenzija, pogotovo što im je kvalitativna struktura relativno dobra, kako to pokazuje tablica V.

Tablica V

Kvalitativna klasa popruga	Učešće unutar popruga, %							
	grupa							
	I/A	I/B	II/A	II/B	III/A	III/B	IV/A	IV/B
I	56	55	56	56	58	57	61	60
II	28	28	27	28	27	28	25	26
M	16	17	18	16	15	15	14	14

Kvalitativna struktura piljene građe dužine 1,00 m, kod trupčića promjera 20 do 25 cm, također je zadovoljavajuća, kako je to prikazano u tablici VI.

Tablica VI

Kvalitativna građa od 1,00 m	Učešće kvalitativnih grupa, %							
	grupa							
	VI/A	VI/B	VII/A	VII/B	VIII/A	VIII/B		
I	34	50	21	35	43	29		
II	29	30	15	26	19	26		
M	18	15	32	22	24	24		
III	19	5	32	17	14	21		

Upoređivanjem količinskog i kvalitativnog iskorišćenja može se zaključiti da i tanka, vanstandardna kratka oblovinu bukve daje zadovoljavajuće rezultate. Sve analize količinskog i kvalitativnog iskorišćenja su rađene kod piljenog materijala pri 20% ± 2% vlage.

Tehnološki aspekt prerade tanke i kratke oblovine bukve sasvim je drukčiji. Trupčića promjera 10 do 13 cm i dužine 1,0 m u 1 m³ ima oko 30 do 35 komada. Prema tome, svaki konkretni tehnološki postupak mora voditi računa o tako izrazito velikom broju komada u 1 m³ sirovine. To znači da bi na postojećim pilanskim pogonima, gdje su primarni strojevi standardne tračne pile ili jarmače, ovakva proizvodnja sigurno bila nerentabilna s obzirom na produktivnost rada. Mišljenja smo da bi se prerada tankih i kratkih trupčića morala izvoditi na posebnoj visoko mehaniziranoj liniji, s osnovnim strojevima specijalnim tračnim pilama uskog propiljka, visoke točnosti i izrazito velike produktivnosti. Sekundarna prerada može se vršiti ili na

malim tračnim pilama paralicama ili specijalnim kružnim pilama, čiji propiljak ne prelazi širinu od 2,5 mm.

LITERATURA

- [1] BREŽNJAK, M., BUTKOVIĆ, Đ., HERAK, V.: Racionalna pilanska prerada niskokvalitetne oblovine — prerada tanke oblovine bukve. Bilten ZIDI, Sumar. fakultet Zagreb, N° 4, 1978.
- [2] LAHTANOV, A. G.: Kompleksnaja pererabotka tonko mernih breven na predpriyatijah Minlesproma BSSR. Derevoobrabatyvajuščaja promyšlenost, N° 9, 1982.
- [3] SKOMOROHOV, V., F.: Rassirjat pererabotku tonkomernog pilovočnika. Derevoobrabatyvajuščaja promyšlenost, N° 6, 1975.
- [4] * * * : Une scie à ruban jumelee le debit des resineaux de petites dimensions. Revue du Bois, N° 6, 1968.
- [5] * * * : Une scierie mécanisée pour la production de frises à parquet. Revue du Bois, N° 6, 1968.

Recenzent: Prof. dr M. Brežnjak

Utjecaj aksijalnog oblika i rasporeda kvalitetnih zona nestandardne bukove oblovine na tehnologiju i iskorišćenje*

Dr ing. **Borislav Šoškić**
Šumarski fakultet, Beograd

UDK 634.0.832.1

Prispjelo: 4. travnja 1983.
Prihvaćeno: 4. lipnja 1983.

Znanstveni rad

U članku se razmatra problem vanjskih karakteristika i unutrašnjeg rasporeda kvalitetnih zona nestandardne oblovine bukve (sl. 2). Osim navedenih karakteristika, na istim trupcima istraženo je i kvantitativno iskorišćenje koje je iznosilo 27,8% pri preradi u obratke 50 x 50 x 900 mm. Nadalje se predlaže da tehnologiju prerade bukove nestandardne oblovine treba koncipirati kao dvofaznu. Primarno rasplijivanje trupaca, s prethodno izrađenim ležištem, vršilo bi se pomoću višelisnih kružnih pila.

Ključne riječi: kvantitativno iskorišćenje nestandardnih bukovih trupaca — tehnologija prerade tanke oblovine.

EFFECT OF AXIAL FORM AND DISTRIBUTION OF QUALITATIVE ZONES OF UNSTANDARD BEECH ROUND LOGS ON TECHNOLOGY AND UTILIZATION

Summary

This article discusses a problem of outer characteristics and interior distribution of qualitative zones of unstandard beech round logs (fig. 2). Beside the mentioned characteristics, a quantitative utilization on the same logs has been examined, which amounted to 27,8% when converted into work pieces 50 x 50 x 900 mm. Furthermore, it has been proposed that technology of conversion of beech unstandard round logs should be conceived as a 2—stage one.

Primary conversion of logs with preliminary made bearing has been carried out by means of a multiply-blade circular saws.

Key words: quantitative utilization of unstandard beech logs — technology of thin round logs conversion

1. UVOD

Tehnologija prerade standardne oblovine četinarskih i lišćarskih vrsta drveta određena je, pre svega, koeficijentom tehnološke čistoće, odnosno rasporedom kvalitetnih zona i rasporedom grešaka u unutrašnjosti oblovine namenjene pilanskoj tehnologiji prerade. Međutim, tehnologija prerade nestandardne oblovine, koja se u posljednje vreme počinje sve više koristiti i koja će primenom plantažnog sistema gazdovanja sve više dobijati svoj pravi značaj i smisao, zahteva poznavanje poprečne i aksijalne forme debla znatno više nego kod standardne oblovine, da bi se na osnovu tih

pokazatelja mogao projektovati optimalni tehnološki proces i predvideti procenat otpatka, odnosno iskorišćenja prerađene oblovine.

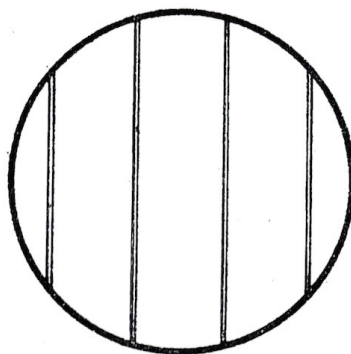
Ako se pretpostavi da poprečni presek nestandardne oblovine odstupa od idealnog — kružnog — oblika koliko i oblik standardne oblovine, onda ostaje da se istraži aksijalna forma debla, jer je ona dominantni faktor na izbor tehnološkog procesa i iskorišćenja prilikom prerade nestandardne oblovine.

Aksijalna forma standardne oblovine je istražena i definirana i ona se u osnovi menja od neiloida, u predelu pridanika, preko valjka, u predelu debla, do konooida u predelu krošnje. Međutim, aksijalna forma nestandardne oblovine četinarska i lišćarska, naročito bukve, nije u dovoljnoj meri istražena. Prema tome, ne može se govoriti o nekim egzaktnim rezultatima u tehnologiji prerade i iskorišćenja iste.

* Rad je deo istraživanja bukove nestandardne oblovine malog prečnika, a finansiran je od RZN SR Srbije, za period 1981—85. godine. Projektom rukovodi dr Nadežda Lukić-Simonović, red. prof.

* Referat sa savjetovanja »Koločviji iz pilanarstva« Zalesina. Bilten ZIDI, Šum. fak. Zagreb, 11 (1983), br. 3.

Tehnologija prerade četinarske nestandardne oblovine obavija se pomoću višelisnih kružnih pila velikog broja okretaja i velike brzine pomera. Ovo omogućuje ostvarivanje velike produktivnosti rada i pri preradi oblovine manjih prečnika. Prerada nestandardne bukove oblovine, moglo bi se reći, nije u potpunosti definisana. U većini slučajeva tehnologija prerade se odvija preko sistema tračnih ili kružnih pila, a u nekim slučajevima i pomoću gatera posebno prilagođenih za preradu oblovine manjeg prečnika. Najčešće se bukove oblice na preradu dovoze u obliku oblica dužine 1 m, a vrlo retko u obliku višekratnih dužina. Ovo se opravdava nepravilnom aksijalnom formom bukove nestandardne oblovine, odnosno velikom zakrivljenošću, pa se s manjom dužinom dobija veća pravost rezanih sortimenata.



Slika 1 — Osnova piljenja
Fig. 1 — Base of sawing

2. CILJ RADA

Sagledavajući problem u celini, smatra se da bi bilo korisno izvršiti ispitivanja spoljašnjih karakteristika nestandardne oblovine i unutrašnjeg rasporeda kvalitetnih zona bukve, kako bi se na osnovi tih pokazatelja došlo do osnovnih podataka neophodnih za dalje razvijanje tehnologije prerade nestandardne bukove oblovine.

3. METOD RADA

Za ova istraživanja izabrano je 15 stabala na planini Goč, u 67. odeljenju. Sastojina je na blago nagnutom terenu severne ekspozicije. Karakteristike debala istraženih stabala date su u tabeli I*.

Karakteristike izabranih debala

Tabela I

Stat. pokazatelj	Prečnik debla na			Dužina debla
	debljem kraju (cm)	sredini (cm)	tanjem kraju (cm)	
n	15	15	15	15
\bar{X}	21,6	18,8	17,266	3,79
$\sqrt{\quad}$	3,40	2,51	2,29	0,64
v %	15,75	13,34	13,28	16,96

Izabrana debala razrezana su na gateru u daske debljine 5,0 cm. Iz svakog debla, pomoću osnove piljenja jednakih debljina dasaka, dobijene su po tri daske (sl. 1).

* Uzorak stabala stavljen je besplatno na raspolaganje od strane Ogladnog dobra Sumarskog fakulteta »Momčilo Popović« iz Beograda, OOUR »Kraljevo«. Formiranje, dobava i prerada uzorka izvršena je uz direktnu saradnju ing. Milivoja Sajića i rukovođen je dr Momira Nikolića, red. prof.

Prerada bukove nestandardne oblovine na gateru imala je za cilj da pokaže koliko se postojeći tehnološki procesi prerade bukove standardne oblovine mogu koristiti za preradu bukove nestandardne oblovine i koliko gater, kao primarna mašina, može biti pogodan za razrezivanje ove oblovine u daske.

Izbor osnova piljenja baziran je na činjenici da se nestandardna oblovina može korisno upotrebiti za izradu četvrtaca pravilnog geometrijskog oblika, namenjenih kopiranju, tokarenju, savijanju itd. Najveći broj navedenih obradaka je dimenzija 30×30 do 60×60 mm i dužine 80 do 120 cm. Za ova istraživanja izabrani su obraci kvadratnog oblika poprečnog preseka, krojnih mera $50 \times 50 \times 900$ mm. U analizi je posebno ukazano na iskorišćenje osnovne zone debla u obratke punog oblika i dimenzija, konstatujući pri tom i količinu otpatka, ali bez upuštanja u njegove moguće namene i iskorišćenje.

Snimanje podataka o rasporedu kvalitetnih zona izvršeno je na aksijalnim površinama dobijenih dasaka.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I ANALIZA

4.1. Debljina kore

Debljina kore nestandardne oblovine izmerena je u blizini ravni rezanja i na svaka dva metra duž debla. Uzorci kore poslužili su za određivanje promene debljine kore s dužinom debla i izračunavanje njenog zapreminskog, odnosno površinskog učešća. Rezultati istraživanja dati su na tabeli II.

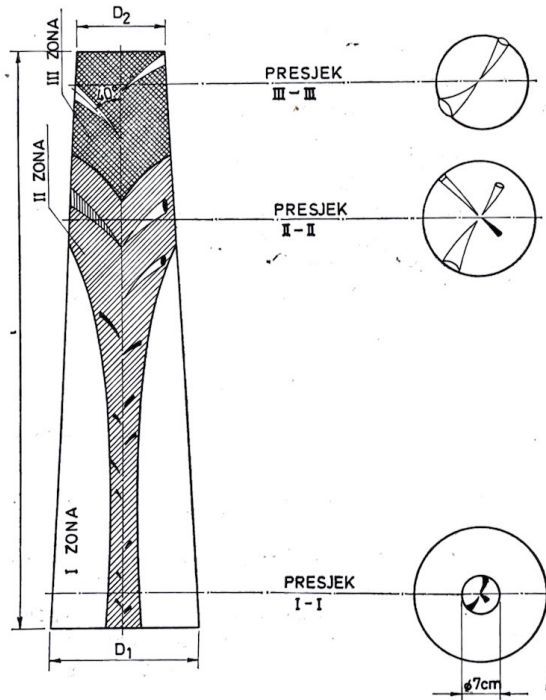
Prosečno smanjenje prečnika nestandardne oblovine iznosi 1,138 cm/m, a procentualno 5,464 %/m. Ovi pokazatelji ukazuju na povećano smanjenje prečnika, odnosno na povećanu koničnu izraženost oblika bulkovog debla malih prečnika,

koja je za oko dva puta veća nego kod standardne oblovine iz dela debla, te bi se za preradu ove oblovine usvojili blaži kriterijumi ocene jedrine.

Zakrivljenost debla bukove nestandardne oblovine nije tipična i ne može se definisati, kako po mestu tako i po obliku. U proseku, zakrivljenost bukovog debla iznosi 2,346%. Prosečna dužina tetive kružnice zakrivljenog dela debla iznosi 1,146 m, a dužina strelice luka 2,70 cm. Na osnovu provedenih analiza i izloženih pokazatelja ne bi se mogao predložiti neki uniformni način krojenja debla bukove nestandardne oblovine, već se, u principu, treba držati opštih principa krojenja oblovine u cilju maksimalnog kvalitativnog i kvantitativnog iskorišćenja, nastojeći, pri tom, da dužina rezanih sortimenata bude što veća, kako bi se mogao primeniti princip dvofazne prerade, poštujući pri tom korelacione zavisnosti spoljašnjih karakteristika debla i unutrašnjeg rasporeda kvalitetnih zona.

4.3. Raspored kvalitetnih zona i iskorišćenje

Od unutrašnjih karakteristika debla neophodnih za donošenje suda o kvalitetu i rasporedu kvalitetnih zona debla određen je raspored i učestalost neprave srčevine, raspored i učestalost kvrga, raspored pukotina i raspuklina i drugih grešaka



RASPORED KVALITETNIH ZONA
BUKOVE NESTANDARDNE OBLOVINE

Slika 2 — Raspored kvalitetnih zona bukove nestandardne oblovine.

Fig. 2 — Distribution of qualitative zones of beech unstandard round logs.

nastalih u deblu pod uticajem raznih faktora spoljašnje i unutrašnje prirode. Sintetizovani podaci analitičke ocene rasporeda kvalitetnih zona prikazani su u obliku crteža na sl. 2.

Legenda :

Zona I — deo debla bez grana — ostataka grana i drugih grešaka građe drveta, najčešće čist, a blizu krune pojačano deformisan usled zaceljivanja mesta otpalih grana, ili sa otvorima od otpalih grana;

Zona II — središnji deo debla, oko anatomske ose, u predelu pridanka prečnika do 7 cm, koji se prema krošnji širi. U donjim delovima ovog dela debla prisutne su mrke kvrga prečnika do 1 cm, često trule, s manjim ili većim stepenom dekoloracije u blizini kvrga, a u gornjim delovima debla, ispod krošnje, gde je povećano prisustvo slepica, kvrga su jednim delom zdrave, ali većina od njih ima čelo kvrga mrke boje, često trulo, koje posle dužeg vremena infekciju prenosi i na delove debla ispod kvrga;

Zona III — deo debla s prisustvom zdravih kvrga, nešto većeg prečnika i drvatom sklonim povećanim deformacijama prilikom sušenja, pa time i lošijeg kvaliteta.

Za tehnologiju pilanske prerade drveta bitan je unutrašnji raspored grešaka drveta na površini rezanog sortimenta i njihova dimenzionalna stabilnost. Međutim, ništa manje važna karakteristika je i spoljašnji oblik debla, odnosno izraženost unutrašnjih deformacija građe drveta na kori debla i mogućnost otkrivanja korelacionih zavisnosti spoljašnjih manifestacija grešaka i njihovog unutrašnjeg rasporeda i veličine.

Ova istraživanja su konstatovala da debla bukove nestandardne oblovine ima neke specifičnosti koje se grubo mogu svrstati u zone kvaliteta.

Na spoljašnjoj površini debla mogu se zapažati tri ili četiri zone kvaliteta. Prva zona, koja se nalazi u donjem delu debla i čija je visina između 2,0 i 3,5 m, karakteriše se potpuno glatkom korom. Druga i treća zona, koje se međusobno preklapaju i koje su ograničene pojavom izraženijih deformacija na kori, u obliku zraslih kvrga — slepica —, s jedne, i početkom krošnje, s druge strane. Kora ovog dela debla je gruba, a na površini se nalaze slepice ili otvori od otpalih grana. Četvrta zona obuhvata deo krošnje, obiluje malim užljebljenjima u pazuhu grane i prisustvom zdravih zraslih kvrga.

U unutrašnjosti debla takođe se mogu razlikovati tri kvalitetne zone. Prva zona je potpuno čista, bez prisustva grana ili čaprljeva, urasle

kore i sličnih deformacija. Druga zona se odlikuje prisustvom ostataka otpalih grana raznih veličina, oblika i stepena zdravosti. Karakteristično je da su ostaci grana, bez obzira na njihovu veličinu i mesto, mrke boje i vrlo često s uraslom korom. U donjim delovima debla, ove zone kvaliteta, kvrge su manjeg prečnika, a prema krošnji njihova se veličina i učešće u aksijalnoj i transferzalnoj ravni uvećava. Karakteristično je da većina kvrga ima smanjenu tvrdoću, usled početnog stadijuma truljenja. Isto tako, grane većeg prečnika, koje obrazuju slepice, odnosno ostaci grana koji su prekriveni slojem novostvorenog zdravog tkiva drveta, imaju delom normalnu a delom mrku boju, koja se kod većine kvrga spušta ka mestu nastanka grane — kvrge —, a kasnije i dalje niz deбло. U ovoj kvalitetnoj zoni mogu se naći ostaci grana različitog oblika, dimenzija, zdravosti i stepena sraslosti i uraslosti u masi debla. Treća kvalitetna zona obuhvata deo krošnje, gde su ostaci grana zdravi, većih prečnika i normalnog stepena sraslosti s ostalim tkivom. Prisustvo ostataka grana u ovom delu debla je najveće.

Karakteristika analiziranih bukovih debala je i da je prisustvo dekolracije, u obliku nepravde srčevine, otkriveno samo u jednom slučaju, kao i da debla koja su imala mali koeficijent čistoće, odnosno kod kojih su grane tokom čitavog života bile zdrave i prisutne, nemaju nikakvih deformacija i dekolracija u unutrašnjosti debla.

Prosečni procenat kvantitativnog i kvalitativnog iskorišćenja bukove nestandardne oblovine realnog oblika i dimenzija, pri preradi u obratke dimenzija $50 \times 50 \times 900$ mm, iznosi 27,82%, standardna devijacija 7,589% i koeficijent varijacije 27,27%. Upoređeno s maksimalnim kvantitativnim procentom iskorišćenja bukovog debla prosečnih dimenzija, koji iznosi 53,65% (simuliranjem), realni procenat iskorišćenja je manji za 51,8%.

Na osnovu iznetih procenata iskorišćenja može se konstatovati da kod prerade nestandardne bukove oblovine, izabranim načinom prerade, otpada oko 60% drvne mase (12% gubitak usled utezanja i sl.). Iz ovog proizlazi da, prilikom prerade bukove nestandardne oblovine, treba voditi računa o primeni metoda racionalne prerade, s jedne strane, i izboru ekonomičnog rešenja za iskorišćenje otpadaka, s druge strane.

Na osnovu karakteristika — spoljašnjih i unutrašnjih — bukove nestandardne oblovine, moglo bi se preporučiti da tehnologiju prerade bukove nestandardne oblovine treba koncipirati kao dvofaznu, s tim što bi u toku prve faze primarna mašina, zbog opštih principa produktivnosti rada,

bila višelisna kružna pila, koja bi bila u mogućnosti da preraduje trupce prečnika do 25 cm i kod koje bi se, pre razrezivanja, formirala osnovna — horizontalna — baza, a zatim bi se vršilo uzdužno razrezivanje debla na daske potrebne debljine.

ZAKLJUČCI

1. Debljina kore bukove nestandardne oblovine, prečnika do 25 cm na debljem kraju, iznosi 3,29 mm, a površinsko učešće 6,20%. S povećanjem visine debla debljina kore opada, a njeno površinsko učešće ostaje nepromenjeno;

2. Prosečno smanjenje prečnika po 1 m dužine debla iznosi 1,138 cm, a procentualno 5,464 %/m. Zakrivljenost debla u proseku iznosi 2,346°/m;

3. Po spoljašnjim i unutrašnjim karakteristikama debla bukove nestandardne oblovine ima tri kvalitetne zone, od kojih je:

a) zona bez kvrga;

b) zona s ostacima otpalih grana različitog oblika, zdravosti i dimenzija, koje se na površini debla ispoljavaju u obliku slepica ili otvora i

c) zona debla sa zdravim kvrgama i čaprljevima iz dela krošnje;

4. Pri krojenju nestandardne oblovine treba se držati opštih principa maksimalnog kvalitativnog i kvantitativnog iskorišćenja debla, vodeći računa o korelacionoj zavisnosti spoljašnjih karakteristika i unutrašnjeg kvaliteta debla;

5. Prosečni procent iskorišćenja bukove nestandardne oblovine, primenom izabrane tehnologije, iznosi 27,82%, što je za 51,80% manje od maksimalnog kvantitativnog iskorišćenja debla prosečnih dimenzija.

6. Tehnologiju prerade bukove nestandardne oblovine koncipirati kao dvofaznu, gde bi se primarno raskrajanje, prethodno bazirana ležišta oblovine, izvršilo pomoću višelisnih kružnih pila velike brzine pomicanja trupa.

LITERATURA

- [1] BREŽNJAK, M., BUTKOVIĆ, Đ. i HERAK, V.: Racionalna pilanska prerada niskokvalitetne oblovine. Prerada tanke oblovine bukve. Bilten ZIDI, Šumarskog fakulteta Zagreb, broj 4/1978.
- [2] ILIĆ, M.: Promena dimenzija i unutrašnja naprezanja pri prirodnom sušenju bukovih obradaka. Pregled, br. 1—2, Sarajevo, 1974.
- [3] JANKOVIĆ, B. i PROKIĆ, D.: Ispitivanje rasporeda čvorova kod bukovih stabala u odnosu na uzgojne tipove šuma i druge faktore. Rukopis. Beograd, 1968.
- [4] KNEŽEVIĆ, M.: Prerada drveta na strugarama. Beograd, 1961.
- [5] LUKIĆ-SIMONOVIĆ, N.: Poznavanje svojstva drveta. Skripta. Beograd, 1983.

Recenzent: prof. dr M. Brežnjak

Određivanje količine ljepila u pločastim drvnim proizvodima

Mr **Salah Eldien Omer**, dipl. ing.
INSTITUT ZA DRVO — ZAGREB

UDK 634.0.862

Prispjelo: 23. lipnja 1982.
Prihvaćeno: 2. veljače 1983.

Pregledni rad

S a ž e t a k

U članku se obrađuje problematika određivanja količine ljepila u pločastim drvnim proizvodima. Opisane su kemijske i fizikalne metode za određivanje količine ljepila odnosno urea-formaldehidne i fenol-formaldehidne smole, uz primjenu infracrvene i rentgenske spektrometrije.

Ključne riječi: kemijske i fizikalne metode — infracrvena spektrometrija i rentgenska spektrometrija.

DETERMINATION OF QUANTITY OF GLUE IN WOOD-BASED PANEL PRODUCTS

Summary

This article treats a problem of determining the quantity of glue in wood-based panel products. Chemical and physical methods for determining the quantity of glue i. e. urea-formaldehyde and phenol-formaldehyde resins by application of infrared and X-ray spectrometry have been described.

Key words: chemical and physical methods — infrared spectrometry and X-ray spectrometry.

U V O D

Ljepilo je vrlo važna sirovina, kako u proizvodnji ploča iverica tako i u drugim pločastim proizvodima, jer količina i kvaliteta ljepila utječu na kvalitetu i rentabilnost gotovog proizvoda. Količina i način prenošenja utjecaja ljepila na osnovnu sirovinu, tj. čestice drva, veoma su važne činjenice, i u tom pravcu usmjeren je veći broj istraživačkih radova o kojima je bilo govora u D. I. vol. 32, br. 9—10/81. Prema tim podacima, 5—10% ljepila u ivericama po svojoj je vrijednosti jednako vrijednosti 90—95% drvnog iverja u gotovom proizvodu. Troškovi se znatno smanjuju, a proizvodnja postaje ekonomičnija ako se vrijednost ljepila kreće od 20—30% ukupne cijene gotovog proizvoda. [6]

Ekonomske analize pokazale su da, ako se smanji količina, odnosno gubici ljepila u proizvodnji samo za 0,5%, postižu se značajne uštede. Općenito se nastoji da se kod proizvodnje iverica posveti što veća pažnja potrošnji ljepila, što se može efikasno provesti stalnom kontrolom količine ljepila u toku proizvodnje. Ovo određivanje može se povezati s kontrolom kvalitete proizvoda, kontrolom ispravnosti rada uređaja za odmjeravanje i miješanje ljepila i kontrolom ujednačenosti rada postrojenja.

Potrošnja karbamidnih i fenolnih ljepila nije ograničena samo na proizvodnju iverica, nego se proteže na sve tipove pločastih proizvoda, i zbog toga problematika kontrole potrošnje ljepila postaje još interesantnija.

1.0. ODREĐIVANJE KOLIČINE LJEPILA U PLOČASTIM DRVNIM PROIZVODIMA KEMIJSKIM METODAMA

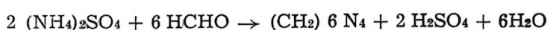
1.1. Metoda za određivanje urea-formaldehidne smole

Prilikom određivanja sadržaja urea-formaldehidne smole u pločama važna je činjenica da ta amino-smola ima u svom kemijskom sastavu karakterističan elemenat — dušik. Sadržaj dušika u smoli može se odrediti, i na temelju toga se može izračunati ukupna količina smole u ploči. Standardna tehnika određivanja dušika po *Kjeldalu* ili *Dumasu* može poslužiti indirektno za određivanje karbamidne smole. Međutim, poboljšane metode koje su sada razvijene omogućuju brže određivanje u odnosu na standardni način određivanja dušika, koji je upravo naveden. *Stegmann* i *Ginzel* [6] predložili su poboljšani način određivanja sadržaja karbamidne smole, koji je origi-

nalno predložen od *Klauditz-a* i *Meier-a* [4]. Ta metoda uključuje primjenu perhidrola i sumporne kiseline, da se odstrani količina drva sadržanog u uzorku ploče, a nakon toga se Kjeldahlovom metodom na uobičajeni način određuje dušik [5].

Prema postupku predloženom od *Stegmanna* i *Ginzela*, postupa se tako da se 2 grama fino samljevene iverice, s karbamidnom smolom kao vezivom, stavi u Erlenmajerovu tikvicu širokog grla od 300 ml, koja već sadrži 2 volumna dijela perhidrola i 1 volumni dio sumporne kiseline. Nakon dodatka mljevenog materijala iverice, smjesa se grije na malom plamenu (u digestoru), pri čemu dolazi do burne reakcije. Zagrijavanje se nastavlja uz postepeno pojačavanje plamena dokle god se sumporna kiselina potpuno ne ispari. Ukoliko bi se pri tome tekućina tamno obojila, značilo bi da oksidacija djelića drva nije do kraja izvršena. U tom slučaju, tikvica se najprije dobro ohladi, ponovo doda 1 ml perhidrola i ponovo zagrijava. Ako otopina unatoč toga nije izgubila tamnu boju, postupak dodavanja perhidrola i ponovno grijanje se nastavlja dokle god boja otopine ne iščezne. Ako bi u otopini bilo prisutnog željeza, otopina će biti trajno žućkasta od prisutnog ferosulfata $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$. Pošto je dobivena bistra tekućina, ona se ohladi i doda 0,5–1,0 g krute oksalne kiseline. Nakon toga se ponovno zagrijava na malom plamenu da se oksalna kiselina otopi.

Zagrijavanje se nastavlja dotle dok se ne prestanu razvijati pare sumporne kiseline, a onda se proba ponovno ohladi. Poslije hlađenja dodaje se u tikvicu 100 ml destilirane vode, što treba izvesti pažljivim ispiranjem stjenki tikvice, kako bi sumporna kiselina, koja se eventualno drži na njima, nestala. Razrijeđena otopina se zatim neutralizira sa 10% -tnom otopinom natrijeve lužine uz dodatak metil-crvenila kao indikatora, a boca se pri tome hladi u posudi s ledom. Hlađenje sprečava mogući gubitak malih količina amonijaka. Takovi gubici su mogući ako dolazi do lokalnog zagrijavanja, a time postaje određivanje dušika nešto netočnije. Kad je otopina neutralizirana (neutralna točka se precizno uspostavi titracijom sa n/10 NaOH), dodaje se 10 ml 40% -nog formaldehida. Kod toga dolazi do reakcije s prisutnim amonijevim sulfatom NH_4_2SO_4 , i oslobađa se sumporna kiselina prema jednadžbi (5):



Sada se titrira ponovno oslobođena sumporna kiselina s n/5 NaOH, uz fenolftalein kao indikator.

Posljednji ml NaOH dodaju se postepeno i polaganom u kapima, tako da se može uočiti iznenadna promjena boje. To je potrebno zbog toga što se pri kraju titracije reakcija odvija veoma sporo.

Budući da je mravlja kiselina uvijek prisutna u formaldehidu, mora se prethodno izvesti slijepa proba s 10 ml formaldehida, koji se titrira sa n/5 NaOH uz fenolftalein kao indikator. Količina lužine u ml utrošena pri slijepoj probi odbije se od utroška pri određivanju dušika.

Dušik se sada određuje prema jednadžbi:

$$q = 0,0028 \cdot 10^4 \frac{S}{pp'}$$

gdje je:

q = postotak N_2 u suhom materijalu, S = količina n/5 NaOH u ml, p = količina mljevenog materijala u gramima, a p' = njegov suhi sadržaj u postocima. Konstanta 0,0028 koja je upotrebljena u gornjoj jednadžbi odnosi se na činjenicu da svaki ml n/5 NaOH, koji je potrošen pri titraciji, odgovara 0,0028 grama N_2 . (5)

Da bi se iz sadržaja dušika moglo zaključiti o sadržaju karbamidne smole u ploči, potrebno je poznavati nekoliko parametara koji se odnose na smolu i otvrđivač:

- sadržaj dušika u tekućoj urea-formaldehidnoj smoli, q_1 u %,
- sadržaj dušika u tekućem otvrđivaču, h_1 u %,
- čvrstu supstancu tekuće smole, m_1 u %,
- čvrstu supstancu tekućeg otvrđivača, n_1 u %.
- odnos otvrđivača i ljepila kakav je bio kod proizvodnje ploče, »a«

Podatke za m_1 i n_1 dostavlja proizvođač smole ili se mogu lako odrediti u laboratoriju, a »a« je poznat iz toga proizvodnje iverica. Sadržaj dušika u urea-formaldehidnoj smoli i otvrđivaču q_1 i h_1 mogu se odrediti kako slijedi:

Za određivanje N_2 u smoli stavi se 0,25 grama uzorka tekuće smole u Erlenmajerovu tikvicu od 300 ml i k tome doda 20 ml smjese od 2 vol. dijela perhidrola i 1 vol. dijela konc. H_2SO_4 . Nakon toga se određivanje dušika provodi kako je već opisano. Za određivanje N_2 u otvrđivaču se također 0,25 g uzorka tekućeg otvrđivača stavi u Erlenmajerovu tikvicu od 300 ml. Zatim se uzorak otvrđivača isparuje na vodenoj kupelji dok se sav amonijak ne odstrani i onda sve hladi. Ohlađenju tekućini dodaje se opet 20 ml. smjese perhidrol-sumporne kiseline kao gore, i dušik se određuje na opisani način.

Kad su parametri smole i otvrđivača poznati, pretvorbena faktor između dušika i stvarnog sadržaja smole može se aritmetički odrediti. Sadržaj dušika u smoli »n«, nakon što je bio dodan otvrđivač, jest

$$n = q_1 + ah_1 \quad (1)$$

a dušik u krutoj smoli dobivamo

$$n' = 100 \frac{n}{m_1} \quad (2)$$

gdje n' predstavlja količinu dušika koji je prisutan u 100 dijelova krute smole. Tada će odnos između krute smole i sadržaja dušika f biti:

$$f = \frac{100}{n'} \quad (3)$$

a s ovim se dobivena količina dušika mora pomnožiti da bi se dobila količina karbamidne smole, upotrijebljene kod proizvodnje ploča.

Kao primjer, uzima se da kruti sadržaj smole koja je upotrebljena iznosi 65%, a otvrđivača 44%. Nadalje se pretpostavi da tekuća smola ima 18%, a tekući otvrđivač 11% dušika. Ako je bilo dodano 10 dijelova otvrđivača na 100 dijelova smole kod izrade neke ploče, sadržaj dušika u

tekućoj smjesi (smola — otvrdivač) će se odrediti kako to pokazuje jednadžba (1). U našem primjeru bit će:

$$18 + 1,1 = 19,1 N_2$$

Da bi se dobio sadržaj dušika u suhoj smoli, jednadžba (2) će dati $19,1/65 \times 100 = 29,38 N_2$ u 100 dijelova krute smole. Tada će f u našem primjeru biti $f = 100/29,38 = 3,40$.

Kod izračunavanja sadržaja dušika u ivericama uputno je da se obrati pažnja na dušik koji se nalazi u drvu iz kojeg su načinjene iverice. Sadržaj dušika u drvu se mora odbiti od dušika koji je određen za smolu prije nego se množi sa f da bi se dobio sadržaj smole u ploči. To se mora uvesti kao normalan posao da se ustanovi da li se u drvu koje se upotrebljava u proizvodnji mijenja sadržaj dušika. Sadržaj dušika u vrstama drva koje služi za iverice može varirati od 0 — 2% ili više. Tako se npr. odredi da je sadržaj dušika u uzorcima ploča 2,10%, a u drvu 0,15%, tada je stvarni sadržaj dušika u smoli 1,95%. Uzme li se da je pretvorbeni faktor f bio 3,40, tada će stvarni sadržaj smole biti:

$$1,95 \times 3,40 = 6,63\%$$

1.2. Metode za određivanje fenol-formaldehidnih smola

Određivanje ove smole je mnogo teže u usporedbi s urea-formaldehidnom. Ova smola je jako rezistentna na kemikalije i ne sadrži neki određeni element, kao što je dušik, u svom sastavu, na temelju kojeg bi se moglo zaključiti o sadržaju suhe smole u ploči. Zato se za odvajanje fenol-formaldehidne smole iz drvnih ploča moraju upotrijebiti visoko reaktivne kemikalije. *Siconolfi* je pronašao da je β — naftol podesno otapalo za fenolne smole u laminiranim papirima, a *Ettling* i *Adams* su našli da klorosulfonska kiselina kod sobne temperature može odvojiti drvo iz reakcijske smjese otvrdnute smole i drvnih čestica, a da pri tome ne djeluje na smolu. [2]

Po tom se postupku mala količina piljevine ili praha iverice lijepljene s fenolnom smolom najprije suši na 100°C do konstantne težine. Zatim se 1—5 g osušenog uzorka stavi u prikladnu posudu i doda klorosulfonska kiselina u količini od 5 gr kiseline na 1 g materijala. Nakon toga se smjesa ostavi na sobnoj temperaturi približno 1 sat tako da se drvena komponenta uzorka razori prisutnom kiselinom. Smjesa se tada filtrira kroz odvagani filter lončić i talog ispiru s izopropanolom. Lončić s talogom se nakon toga suši na 150°C oko 1 sat, nakon hlađenja se veže i tako dobije količina fenolne smole u mljevenom uzorku.

Ettling i *Adams* [2] tvrde da se ovom tehnikom postiže točnost od $\pm 2\%$ stvarne količine smole u pločama. Ta metoda, međutim, nije podesna za fenolne smole otvrdnjavane s NH_4OH pa se

ne može smatrati idealnim rješenjem za određivanje fenolnih smola u pločama.

Nadalje je u najnovijim studijama o mehanizmu otvrdnjavanja fenolnih smola u prisutnosti celuloznih tvari pronađeno da je stupanj otvrdnjavanja u velikoj mjeri ovisan o sadržaju smole. Što je manji sadržaj smole to je veća njena topivost kod iste temperature i trajanja otapanja (Chow). Fenol-formaldehidno-celulozni spojevi su nadalje obrađivani i sa 72%-nom sumpornom kiselinom. Dobiveni uzorci, promatrani pod polarizacijskim mikroskopom, pokazivali su jaki dvolum zbog sadržaja celuloze. Rezultati upućuju na mogućnost postojanja kovalentnih veza između smole i celuloze. Zato su moguće velike greške kod kvantitativnog određivanja smole metodama koje primjenjuju otapala za odstranjivanje celuloze ili smole iz otvrdnute smole [2].

2.0. ODREĐIVANJE LJEPILA U PLOČASTIM DRVNIM PROIZVODIMA FIZIKALNIM METODAMA

2.1. Određivanje sadržaja fenolnih smola pomoću infracrvene spektrometrije

Primjena infracrvene spektrometrije za identifikaciju i određivanje fenolnih smola na temelju njihovih produkata pirolize ne dolazi u obzir za proizvode kod kojih je fenolna smola vezana uz drvo ili drvenu kašu, jer lignin koji se nalazi u drvu pirolizira u slobodni fenol, koji se apsorbira u istoj valnoj dužini kao produkti fenolne smole, pa bi za tu svrhu bile podesnije nedestruktivne metode.

Zbog toga su *Chow* i *Mukai* [1] razradili i opisali metodu za direktno određivanje količine fenolne smole u vlaknatim i drvnim proizvodima pomoću infracrvene spektrofotometrije.

Metoda.

U radu su najprije pripremljeni uzorci, koji će omogućiti izradu baždarene krivulje. U tu svrhu su izmiješani i homogenizirani uzorci iz fenolne smole i drvnog supstrata u raznim omjerima, tako da se je sadržaj smole u uzorcima kretao od 2 do 90% računajući na težinu suhog uzorka.

Uzorci su zatim grijani 3 sata u termostatu s cirkulacijom zraka kod 120°C, nakon toga hlađeni u eksikatoru i konačno 1 sat pod vakumom te brzo vagani. Prethodno je određena čvrsta supstanca i viskozitet smole koja se ispitivala, zatim vrste drvnog supstrata i sadržaj Klason lignina u supstratu. [1]

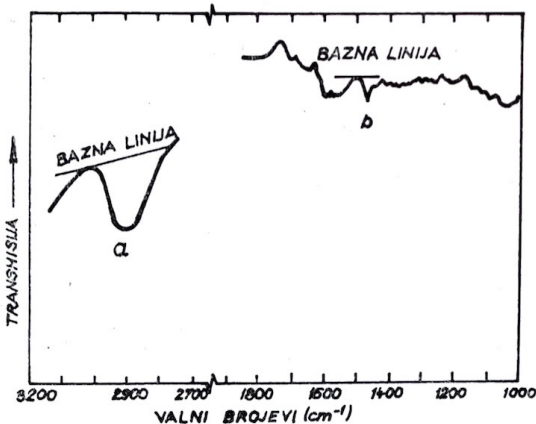
Od tih uzoraka, koji su fino samljeveni, tako da prolaze kroz sito finoće 140 očica, odvagano je zatim $2 \pm 0,2$ mg, dobro izmiješano i homogenizirano s 300 ± 20 mg KBr (kalijevog bromida). Osim pastila uzoraka, priređene su i referentne pastile, koje su sadržavale samo supstrat u koli-

čini od 0,5, 1,5 i 2 mg. Te referentne pastile su upotrebljene za diferencijalnu metodu, koja će kasnije biti opisana.

Pastila koja sadrži uzorak uložena je u zraku infracrvenog spektrofotometra firme Perkin-Elmer 521 i snimljen spektar od 4000—2000 cm^{-1} . Zatim je referentna pastila, koja je sadržavala isti supstrat kao pastila uzorka, uložena u referentnu zraku, i snimljen je diferencijalni spektar od 2000—1000 cm^{-1} . Prethodnim pokusima je ustanovljeno da se najbolji rezultati postižu kad je upotrijebljena referentna pastila iste težine kao pastila uzorka. Brzina snimanja je iznosila 20 minuta za cijelo ispitivano područje [1].

Diferencijalnom metodom spektar uzorka podijeljen je u dva područja. Spektralno područje od 4000 do 2000 cm^{-1} pokazuje apsorpciju i smole i supstrata, a ono od 2000 do 1000 cm^{-1} pokazuje diferencijalni spektar za koji se smatra da se odnosi samo na apsorpciju fenolne smole. Apsorpcija u spektralnom području od 1470 do 1600 cm^{-1} , koja upućuje na prisutnost skeletnih vibracija fenolnog prstena, upotrijebljena je za kvantitativno određivanje smole (metoda bazne linije).

Apsorbancija vrpce kod 2900 cm^{-1} , koja odgovara apsorpciji C—H istezanja kako supstrata tako i smole uzeta je kao apsorpcija uzorka. Pretpostavlja se da omjer apsorbcija između tih dviju vrpce odgovara količini fenolne smole (sl. 1).



Slika 1 — Infra-crveni spektri: a) uzorka, b) fenolne smole

Fig. 1 — Infrared spectra: a) sample, b) phenol-formaldehyde resin

Ipak ima nekih ograničenja toj metodi. Prvo treba raditi vrlo pažljivo ako je sadržaj smole u uzorku malen. Budući da je apsorpcija smole mala, treba šum instrumenta smanjiti na minimum, posebno ako je sadržaj smole oko 2%. Jedan je način da se smanji greška taj da se težina pastile uzorka i referentne pastile poveća od 2 mg na 6 mg. Rezultirajući spektar će dati široke apsorpcijske vrpce smole iznad maksimuma šuma samog uređaja.

Drugo ograničenje je potreba izrade baždarnih krivulje za svaku smolu budući da apsorpcijski koeficijent ovisi o smoli. To doduše nije tako ozbiljan problem ako se primjenjuje isti tip smole od istog proizvođača [1].

2.2. Određivanje raspodjele smole u ivericama primjenom rentgenske spektrometrije

Fizička i mehanička svojstva iverica su usko vezana s količinom i raspodjelom smole na iverje.

Rentgenska spektrometrija je primijenjena u radu [3] za određivanje količine smole na pojedinim iverima. To je provedeno miješanjem tekuće smole s kalijevim bromidom i mjerenjem sadržaja broma na svakom iveru pomoću rentgenske fluorescentne spektrografije. Sadržaj broma je tada preračunan na masu smole uz primjenu pripremljene standardne krivulje.

Metoda je upotrijebljena sa svrhom da se ispitna razdioba smole na iverju miješanom sa smolom u laboratorijskim i industrijskim miješalicama. Raspodjela smole, određena pomoću metode rentgenske spektrometrije i definirana odnosom medijan / prosječna vrijednost, upućuje na konačnu čvrstoću veza u pločama. Odnos medijan/prosječna vrijednost manja od 1 ukazuje na to da bi se mogla provesti promjena u sistemu miješanja u svrhu poboljšanja razdiobe smole između iverja.

Tehnika rentgenske spektrometrije predstavlja pomoć u analiziranju utjecaja koji ima raspodjela smole između i unutar iverja na čvrstoću unutarnje veze.

Materijal.

Kao drveni materijal uzeti su iveri jasike, sušeni na 6% vlage. Iverje je prosijano, i iveri određene veličine uzeti su za laboratorijska ispitivanja.

Kao smola ili vezivo uzet je komercijalni tip fenolne smole za ploče iverice.

5% (tež.) KBr je otopljeno u tekućoj smoli kao kvantitativno referentno sredstvo [3].

Uređaj.

Radeno je na Siemensovom rentgenskom spektrometru. Korištena je rentgenska cijev sa zlatnom anodom. Za detekciju zračenja služio je proporcionalni brojač, a kao kristal analizator je služio LiF. Kao analitička linija odabrana je Br i $K\alpha$ kod 29,8 (2 θ). Napon generatora je iznosio 45 kV, a jakost struje 34 mA. Mjeren je broj impulsa u vremenu od 12 s. Svaki uzorak je analiziran s obje strane.

Baždarenje.

Za pripremu baždarnih krivulja pripremljena je 5%-na otopina KBr u tekućoj smoli. Ta smjesa je nanosena pomoću tankog staklenog štapića na

jednu stranu ivera, koji su zatim sušeni na 170°C 10 min i određen udio smole. Prethodno je bilo ustanovljeno da ovaj tretman ne utječe na koncentraciju Br. Količina smole je varirala od 0 — 5,4 g/m². Za svaki baždarni uzorak je izmjeren broj impulsa koji je dobiven za BrK α liniju; broj impulsa je korigiran na pozadinsko zračenje koje je prethodno izmjereno kao funkcija debljine drvenog listića.

Dalje je određen odnos debljine ivera prema broju impulsa pozadinskog zračenja. Zbog toga je bilo potrebno svakom uzorku ivera koji se analizirao izmjeriti debljinu, kako bi se mogla izvršiti korekcija broja impulsa s obzirom na debljinu ivera. Zbog teškoće oko mjerenja gustoće svakog pojedinog ivera, gustoća ivera je uzeta kao nedefinirana slučajna greška.

Regresija za odnos između mase čvrste smole (Y) i broja impulsa (X), koji je korigiran s obzirom na pozadinsko zračenje, prikazana je na sl. 1. Eksperimentalno je ustanovljeno da čvrstoća unutarnje veze raste s vremenom raspršivanja. Također je ustanovljeno da postoji veza između distribucije i vremena raspršivanja.

Ispitivanja distribucije smole na iverju pokazala su da se medijan približuje srednjoj vrijednosti s porastom vremena raspršivanja. Drugim riječima, kad se odnos medijan/srednja vrijednost približava jedinici, distribucija smole se približava normalnoj distribuciji, a čvrstoća unutarnje veze postiže maksimalne vrijednosti [3].

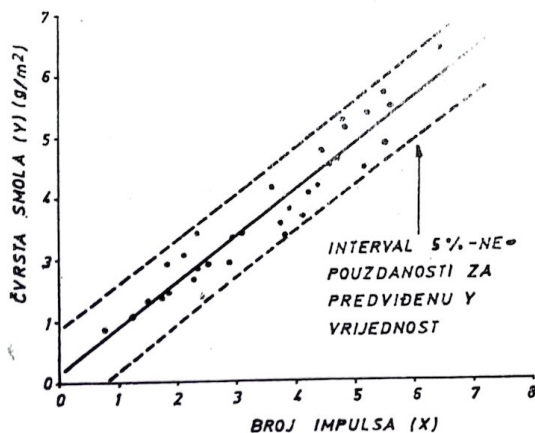
Metoda rentgenske spektrometrije može se primijeniti za ispitivanje raspodjele tekuće smole na iverima miješanim sa smolom u laboratorijskim i industrijskim mješalicama.

Odnos medijan/prosječna vrijednost definira nagib u krivulji raspodjele smole i u korelaciji je s čvrstoćom veze u pločama. Prednost ove metode prema drugima je ta da daje kvantitativne rezultate.

Ta metoda omogućuje nadalje i prepoznavanje nepovoljnije raspodjele smole i u slučajevima kada je čvrstoća veze u ploči zadovoljavajuća. Ta informacija se može koristiti za poboljšanje raspodjele smole i za smanjenje upotrebljene količine smole [3].

ZAKLJUČAK

Od opisanih metoda za određivanje količine ljepila u pločastim drvnim proizvodima kemijska metoda za određivanje urea-formaldehidnih ljepila, koja se temelji na određivanju karakterističnog elementa dušika u urea-smoli iz kojeg se zaključuje na količinu ljepila u pločama, jednostavna je za primjenu u pogonima drvne industrije, koji imaju uređene kemijske laboratorije i



Slika 2 — Odnos između broja impulsa i mase smole (3)

Fig. 2 — Relation between number of impulses and mass of resin.

može dobro poslužiti za kontrolu jednoličnosti i unapređenje proizvodnje.

Kemijske metode za određivanje količine fenolnih ljepila nisu tako podesne, jer nemaju u sastavu takav karakterističan element po kojemu bi se moglo zaključivati na količinu fenolne smole odnosno ljepila u drvnim pločama. Nadalje je kod tih metoda potreban veliki oprez u radu zbog primjene vrlo reaktivnih kemikalija, a osim toga su i postupci razmjerno dugotrajni.

Zato su vrlo interesantna istraživanja u smislu pronalazača nedestruktivnih metoda za takva određivanja.

U članku je opisana metoda pomoću infracrvene spektrofotometrije, koja međutim ima stanovita ograničenja, jer nije podesna za slučajeve kada je sadržaj smole u uzorku malen, a i zbog potrebe izrade baždarne krivulje za svaku smolu i stupanj otvrdnjavanja. Prema tome, ova tehnika rada za sada nije podesna za jednostavno i brzo određivanje sadržaja fenolnih smola u drvnim pločama.

Metoda rentgenske spektrometrije može se primijeniti za ispitivanje raspodjele tekuće smole na iverima miješanim sa smolom, te odnosa te raspodjele i čvrstoće unutarnje veze u pločama, a omogućuje i prepoznavanje nepovoljne raspodjele i onda kada je čvrstoća veze u pločama zadovoljavajuća.

Provedba potonjih dviju tehnika vezana je uz odgovarajuće uređaje za ispitivanje, a do sada postignuti rezultati upućuju na to da bi, uz dalja istraživanja i razradu metode, moglo doći do jednostavnog i pouzdanog načina za određivanje fenolnih smola, odnosno ljepila u drvnim pločama.

LITERATURA

- [1] CHOW, S. Z., MUKAI, H. N.: An Infrared Method for determining Phenol-Formaldehyde resin content in fiber and Wood products. For. Prod. Journal 19 (1969), br. 5, str. 57-60
- [2] ETTLING, B. F., ADAMS M. F.: Quantitative determination of phenolic resins in particle-board. For. Prod. Journal 16 (1966), br. 6, str. 62-70.
- [3] KASPER, J. B., CHOW, S.: Determination of resin distribution in Flakeboard using X Ray spectrometry. For. Prod. Journal 30 (1980), br. 7, str. 37-40.
- [4] KLAUDITZ, W., MEIER, K.: Determination of the percentage of urea and melamine resins in wood particleboards. F. P. R. S. Madison, 1960.
- [5] MOSLENI, A. A.: Particleboard (vol. I. Materials). Southern Union University press, Carbondale and Edwardsville, 1962.
- [6] STEGMANN, G., GINZEL, W.: Determination of the Content of urea formaldehyde adhesives in particleboards. Feffer & Simons Inc. London, 1965.

Recenzent Prof. Z. Smolčić-Žerdik

OGLASNI PROSTOR U NAŠEM ČASOPISU PRUŽA VAM PRILIKU DA SVOJE POSLOVNE
PARTNERE INFORMIRATE O VAŠIM USPJESIMA I DA OSIGURATE PLASMAN VAŠIH PROIZVODA.

UREDNIČKI ODBOR

MOGUĆNOST AMBIJENTALNOG IZLAGANJA NAMJEŠTAJA I OSTALE OPREME U OKVIRU MEĐUNARODNOG PROLJETNOG ZAGREBAČKOG VELESAJMA*

Mr Marenka Radoš, dipl. oec. ZIT Zagreb UDK 634.0.836.1 : 634.0.833
 Dragan Roksanđić, dipl. ak. arh., ULUPUH Zagreb
 Drago Biondić, dipl. ing., Institut za drvo, Zagreb Stručni rad

UVOD

Izlaganje proizvoda na sajmovima ima svrhu da se predstavnicima prometnih organizacija i neposrednim korisnicima na jednom mjestu pokažu novo razvijeni, unaprijeđeni ili već tržištu poznati proizvod, radi ugovaranja prodaje na veliko, odnosno malo, ili za pojedinačnu nabavu. Specifičnim načinom izlaganja i propagiranja proizvoda, ističući pri tom njegove pojedine pozitivne karakteristike, želi se postići konačni efekt, a to je povećana prodaja namještaja.



Slika 1.

Kako svaki proizvođač želi istaknuti specifičnu karakteristiku svog proizvoda i proizvodnje kao argument prodaje, tako i pojedini sajmovi žele istaknuti proizvodnju pojedinih ili većine privrednih grana.

Zagrebački velesajam je najznačajnija sajamaska priredba kod nas po veličini izložbenog prostora i tradiciji. Svoju aktivnost razvija kroz dvije međunarodne manifestacije više privrednih grana u proljeće i jesen, više specijaliziranih izložbi, te kroz cijelu godinu iznajmljuju prostore za prodaju i usklađivanje pojedinih vrsta proizvoda.

U tako velikom broju relativno raznorodnih aktivnosti, te izlaganjem velikog broja proizvoda više privrednih grana, ZV postaje nedovoljno atraktivan za izlaganje finalnih proizvoda drvne industrije.

* Skraćeni prikaz studije koja je u cjelosti tiskana u časopisu Bilten ZIDI, Sum, fak. Zagreb, 11 (1983), br. 5.

Ostali specijalizirani sajmovi kod nas, za tu privrednu granu, postaju komercijalno više interesantni, jer oni posjeduju određenu poslovnu fizionomiju.

Zbog toga je Zagrebački velesajam angažirao Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa SRH da mu pomogne u pronalaznju atraktivnijih sadržaja kod izlaganja proizvoda drvne industrije na proljetnom i jesenskom sajmu. Opće udruženje preporučilo je kao nosioca stručnih aktivnosti za rješavanje tog problema Institut za drvo — Zagreb.

Polazeći od pozitivnih i negativnih iskustava u organizaciji sajamskih priredbi kod nas i u svijetu, te uzimajući u obzir trenutne uvjete privređivanja i potrebu za većim i uspješnijim izvozom finalnih proizvoda, suradnici Instituta za drvo, u suradnji s vanjskim suradnicima specijaliziranih za organizaciju sajmova, marketing i di-



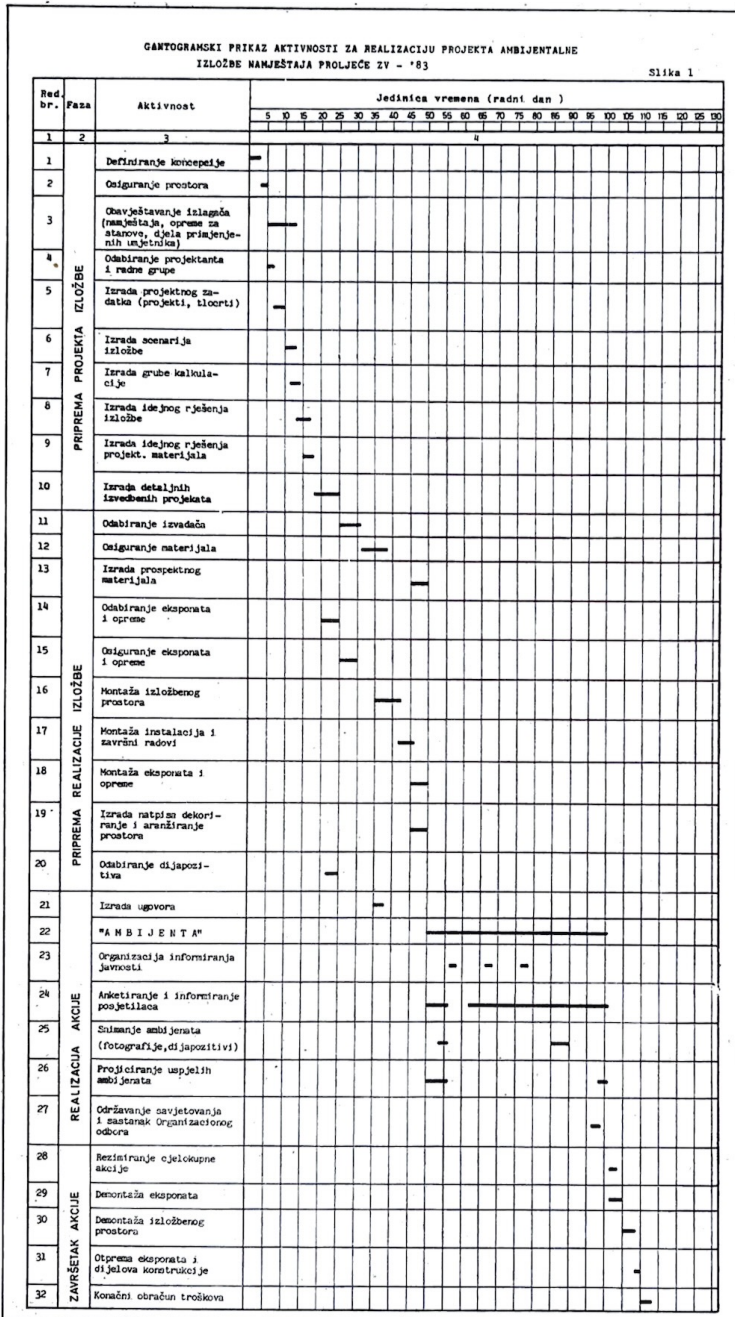
Slika 2.

zajn, predložili su izradu projekta pod nazivom: PROJEKT ZA PROMJENU KONCEPTA IZLAGANJA NA PROLJETNOM I JESENSKOM SAJMU, TE OCJENJIVANJE I NAGRAĐIVANJE FINALNIH PROIZVODA DRVNE INDUSTRIJE.

Ovaj projekt sadrži analizu sličnih sajmova kod nas i u svijetu i predlaže originalan koncept izlaganja finalnih proizvoda drvne industrije na manifestacijama Zagrebačkog velesajma, te koncept ocjenjivanja i nagrađivanja uspješno razvijenih finalnih proizvoda radi povećanja izvoza.

Prema tom projektu Proljetni zagrebački velesajam trebao bi se razlikovati od izlaganja istih proizvoda u jesen, s tim da njegovi osnovni cilj bude edukativno-komercijalnog karaktera, što bi se postiglo integralnim izlaganjem proizvoda drvne industrije s ostalom opremom u namjenskim prostorima. Prema navedenom cilju, na ovogodišnjoj proljetnoj priredbi, organizirana je ogledna izložba nekih proizvođača drvne industrije i ostale prateće opreme, te umjetnika likovnih umjetnosti u stambenim prostorima koji se mogu sresti u gradu Zagrebu.

Institut za drvo Zagreb, u suradnji sa članovima ULUPUH-a — Sekcije za dizajn, organizirali su takvu ambijentalnu izložbu pod naslovom »AMBIENTA«, s namjerom da takav način izlaganja preraste u specijaliziranu izložbu...



Slika 3.

NAČIN I PROBLEMI ORGANIZACIJE

Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa SRH obavijestilo je proizvođače namještaja SRH da se na ovogodišnjem Proljetnom zagrebačkom velesajmu organizira izložba namještaja i ostale prateće

opreme, te umjetničkih djela primijenjenih umjetnosti u ambientalno uređenim prostorima. Zagrebački velesajam izdvojio je slobodan prostor u paviljonu br. 11 za organizaciju izložbe »AMBIENTA«.

Izvršene aktivnosti na realizaciji sa stvarnim rokovima gantogramski su prikazane (sl. 3), građevna

stolarija simuliranih stambenih objekata na slici 1., a neki od ambientalno uređenih prostora prikazani su na ostalim slikama.

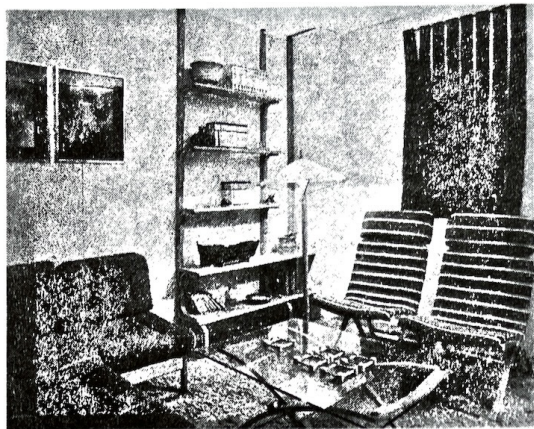
Po primitku prijava određenog broja proizvođača prikupljeni su od strane građevinske radne organizacije »Industrogradnja« aktualni projekti stanova koji su pred završetkom u novom naselju Zagreba. Nacrti stambenih prostora koji su najviše zastupljeni u izgradnji stambenih blokova trebali su se, prema određenom projektom zadatku, opremiti odgovarajućim namještajem i ostalom stambenom opremom. Projektini zadatak za uređenje određenih dijelova stanova predvidio je da se kod toga uzme u obzir: broj članova obitelji, starosna dob stanara i njihove specifične potrebe. Radna grupa članova ULUPUH-a — Sekcije za dizajn, prema raspoloživom namještaju pretežno iz redovne proizvodnje, s ostalom pratećom opremom, projektirala je unutarnje uređenje prostora i izradila specifikacije do detalja potrebne opreme. Grafički dizajneri rješavali su grafički identitet izložbe, logotip naziva izložbe, plakata i prospektivni materijal. Angažiranjem specijaliziranih zanatskih radnji male privrede i korištenjem građevne stolarije »Industrogradnje« Zagreb, improvizirani su stambeni prostori iz naselja Špansko — sjever. U tako izgrađenim prostorima smješten je namještaj i sva ostala prateća oprema, djela umjetnika likovnih umjetnosti i ekspanata »Narodne tehnike«.

U realizaciji izložbe pokrovitelji su bili Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa SRH i Zagrebački velesajam, a u njenoj realizaciji sudjelovali su:

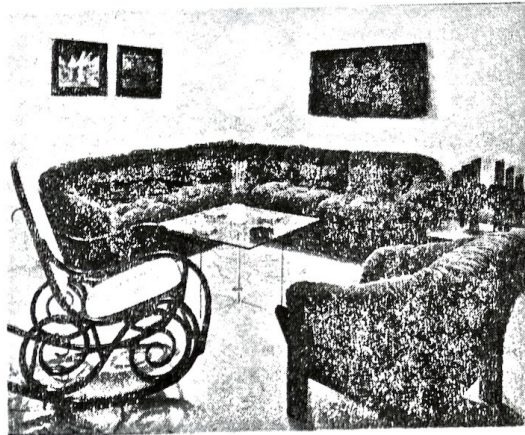
— Proizvođači namještaja: »Drvoplast«, Buzet (spavaća soba za mlade); »Florijan Bobić«, Varaždin (stolovi i stolice); »Goramprodukt«, Čabar (namještaj za sjedenje); »Nehaj«, Senj (kuhinja); »Otočac« (regali, police, ležajevi); »Papuk«, Pakrac (stolovi i stolice); »Polet« Duga Resa (univerzalni komponibil. sistem); »Pin«, Pazin (pločasti komponibil. sistem); »Radin«, Ravna Gora (spavaća soba); »Šavrić«, Zagreb (kuhinja, dječja soba, predsoblje); »Trokut«, Novska (kuhinja); »TVIN«, Virovitica (uredski, klupski namještaj).

— Proizvođač građevne stolarije: »Industrogradnja«, Zagreb (prozori i vrata).

— Prometne radne organizacije: »Tekstilpromet«, Zagreb, prodavaonica »Naš dom« (zavjese, stolnjaci); »Kerametalk«, Zagreb (keram. pločice, sanitar. oprema); »Exportdrvo«, Zagreb



Slika 4.



Slika 5.

(prodaja izložbenih eksponata na ZV); — »Drvo«, Rijeka, Salon ZV (prodaja izložbenih eksponata na ZV).

— Koncept i organizacija izložbe: Drago Biondić (Institut za drvo), Dragan Roksanđić (ULUPUH).

— Projekt postave i uređenja: Mladen Orešić, Vladimir Robotić.

— Grafička obrada: Stipe Brčić, Momo Prelević.

— Projekt organizacije prostora, izbor opreme i aranžiranje: Jelena Šepat, Mirjana Maračić, Mladen Orešić, Vladimir Robotić.

4. doprinos kod proizvodnje unutarnje opreme,

5. doprinos kod prodaje unutarnje opreme,

6. doprinos razvoju »male privrede« i primijenjenih umjetnosti,

7. doprinos razvoju kulture korištenja (ili kulture potrošnje),

8. doprinos afirmaciji Zagreba i Zagrebačkog velesajma.

Argumenti koji otežavaju realizaciju takve specijalizirane izložbe stambene opreme u namjenskim prostorima su:

1. poteškoće u angažiranju proizvođača unutarnje opreme,

2. nedovoljno razvijena svijest o potrebi ambientalnog načina izlaganja,

3. Proljetni ZV kao priredba općeg tipa,

4. kooperativni odnosi između privrednih grana i radnih organizacija,

5. skuplji način ambientalnog izlaganja,

6. kadrovski potencijal za postavljanje ovakve izložbe,

7. nedovoljna briga za odgoj korisnika izložaka »AMBIENTE«.

Prije odmjeravanja argumenata »za« i »protiv« ambientalnog načina izlaganja potrebno je razmotriti i

DILEME ZA USTANOVLJAVANJE »AMBIENTE« KAO SPECIJALIZIRANE PRIREDBE

Ambientalni način izlaganja unutarnje opreme podrazumijeva takvo prezentiranje svih proizvoda koji okružuju čovjeka u određenim namjenskim prostorima onako kako se oni nalaze kada su u stvarnoj funkciji. On je atraktivan i dobrodošao za gledaoce, ali je složen i skup za organizatore i izlagače.

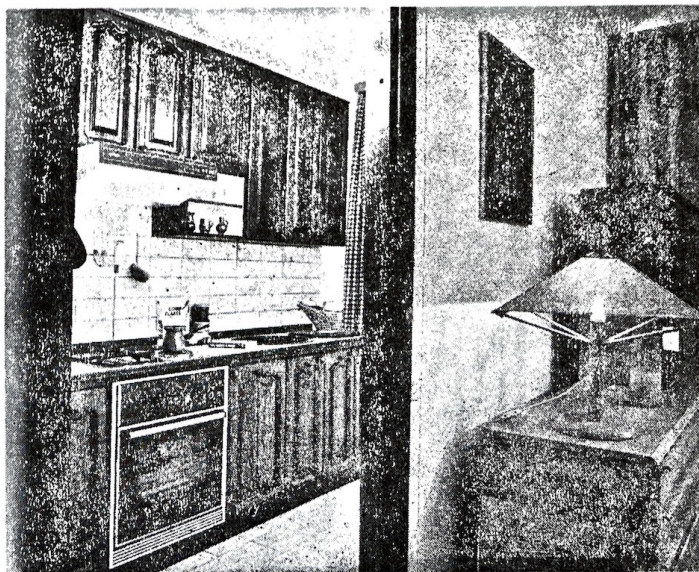
Kako je ovaj način izlaganja cjelokupne unutarnje opreme višestruko interesantan i koristan, potrebna je svestrana analiza svih argumenata koji idu u prilog ili su protiv, kao i otklanjanje dilema koje su prisutne nakon održavanja prve izložbe »AMBIENTA'83«.

Argumenti koji idu u prilog održavanja »AMBIENTE« kao specijalizirane izložbe su:

1. doprinos kod projektiranja objekata,

2. doprinos kod izgradnje i prodaje objekata,

3. doprinos kod projektiranja unutarnje opreme,



Slika 6.

neke dileme koje se nameću pri razmišljanju o prerastanju ove akcije u tradiciju.

Neka zapažanja i primjedbe koje su imali stručnjaci i ostali posjetioči prve izložbe »AMBIENTA'83« su:

1. Projektirana i izgrađena rješenja unutarnje organizacije stanova, kao i pojedinih namjenskih prostora unutar stana, suviše su nerealna, šablonska i ograničavajuća, što stvara znatne poteškoće za racionalno i svrsishodno opremanje.

2. Raspoloživi asortiman namještaja iz redovne proizvodnje stvara iluziju bogate ponude, a u stvari ima oskudne mogućnosti primjene, jer ga karakterizira: glomaznost u dimenzijama, nekomponibilnost sistema i programa, te deficitarnost niza proizvoda unutar asortimanskih cjelina.

Odabrani namještaj za prvu postavu »AMBIENTE« trenutno je najprihvatljiviji na tržištu, ali je ograničenih mogućnosti alternacije u većem opsegu.

3. Asortiman prateće opreme (kućanski aparati, rasvjetna tijela, podne i zidne obloge, te sitni upotrebnici i dekorativni predmeti) svojom kvalitetom i kvantitetom ne odražavaju ni stvarne potrebe tržišta, a ni stvarne mogućnosti proizvodnje, a uz to i onako ograničena ponuda tih artikala nije dovoljno uskladena s proizvodnjom namještaja za određene namjenske prostore.

4. Umjetnička djela (unikati) iz područja likovnih i primijenjenih umjetnosti, koja individualno izrađuju i nude pojedini likovni stvaraoci, još uvijek su dobrim dijelom opterećeni poimanjem umjetnosti kao same sebi svrhom, bez atributa prihvatljivosti i pristupačnosti većem broju konzumenata.

5. Trajanje izložbe »AMBIENTA« skoro dva mjeseca nije do kraja iskorišteno za još brojniju posjetu građanstva, za održavanje stručnih susreta i razgovora, kao i za predavanja učenicima i studentima.

6. Pored verbalne podrške od strane Organizacionog odbora i Stručnog žirija Zagrebačkog salona, »AMBIENTA« ipak nije imala odgovarajući tretman kao ostale popratne manifestacije Salona. To je stoga što se ovaj način i ob-

lik prezentacija i komuniciranja s javnošću još uvijek ocjenjuju kao »obična« sajamska priredba, dok se »galerijski« način izlaganja smatra reprezentativnim kulturnim događajem od posebnog značaja.

namjenskim prostorima na PZV je uspjelo i potrebno.

2. »AMBIENTA« kao ideja i akcija obećava pozitivne komercijalne i društvene efekte.
3. S ambientalnim načinom izlaganja namještaja treba nastaviti

REZULTATI ANKETE SVIH ISPITANIKA

Tabela 1

Red. br.	P i t a n j e	Odlu-ka	Frekvencija	%
1	2	3	4	5
1.	ŠTO MISLITE O NOVOM NAČINU IZLAGANJA?			
	Potrebno je i izvedivo	DA	93	89
		NE	-	-
	Potrebno je, ali teško izvedivo	DA	11	11
		NE	-	-
2.	KAKAV DOJAM IMATE NAKON RAZGLEDAVANJA OVE IZLOŽBE U POGLEDU:			
	Prikladnosti prikazane opreme u stvarnim stambenim prostorima?	POV.	100	96
		NEP.	4	4
	Raznolikosti asortimana u odnosu na stvarne potrebe iskorištenja stambenog prostora?	POV.	79	76
		NEP.	25	24
3.	Kvalitete oblikovanja i zanatske izrade u odnosu na suvremeni stambeni prostor?	POV.	83	80
		NEP.	21	20
	DA LI VAM TAKAV NAČIN PREZENTACIJE:			
	Omogućava lakše uređenje prostora	DA	94	90
		NE	10	10
	Omogućava lakši izbor opreme	DA	83	81
		NE	81	19
	Podstiče na kupnju izloženih eksponata	DA	76	73
		NE	28	27

No, ipak, interes i pažnja posjetilaca (tablica 1.), kao i jednog dijela javnih sredstava informiranja, pravo je priznanje i nagrada svim učesnicima na prvoj izložbi »AMBIENTA«, a protiv ukorjenjenih zabuda, okorjelog tradicionalizma i poslovne kulture.

PRIJEDLOZI I ZAKLJUČCI

Iz rasprava, primjedbi i prijedloga učesnika, stručnjaka i posjetilaca mogu se sintetizirati slijedeći zaključci:

1. Ambientalno izlaganje namještaja i ostale stambene opreme u

kao sa tradicionalnom i stalnom manifestacijom na nivou Jugoslavije i to na jednom mjestu.

4. Organizacijom »AMBIENTE« treba se baviti jedna profesionalna institucija pod društvenim nadzorom.
5. Potrebno je ustanoviti društveno i privredno korisne kriterije za odabiranje tema, natječaja i eksponata.
6. »AMBIENTA« treba biti prodajnog i edukativnog karaktera.
7. Stručan rad treba biti financiran iz društvenih izvora radi osiguranja nepristranosti uz punu odgovornost stručnih radnika.

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

Nastavak iz br. 5—6 1983)

Franjo Štajduhar, dipl. ing.

UDK 801.3:634.0.83.

Zagreb

Prispjelo: 4. veljače 1983

Stručni rad

Prihvaćeno: 29. ožujka 1983.

Redni broj	Hrvatsko-srpski jezik	Engleski jezik	Francuski jezik	Njemački jezik
1	2	3	4	5
1445.	krater u premaznom filmu	crater in coat film	cratère à la surface d'une feuille	Krater im Anstrichfilm
1446.	kreda	chalk, Spanish white	crail	Kreide
1447.	kredni kit, kredno ljeplivo	chalk putty	enduit bouche — pores	Kreidekitt
1448.	kretanje zraka, cirkulacija uzduha	air movement	circulation d'air	Luftbewegung
1449.	križni hod pri nanošenju laka	cross in lacquering	application de vernis au pistolet en couches croisées	Kreuzgang bei Lackauftrag
1450.	kružna pila letvarica	lath circular saw	scie circulaire à lattes	Latten-Kreissägemaschine
1451.	kružna pila za paralelno prikracivanje	parallel cross-cut circular saw	scie circulaire à tronçonner à mouvement parallèle	Parallel-Abkürz-Kreissägemaschine
1452.	kružna pila za raspiljivanje po dužini	circular rip saw	scie circulaire pour coupe longitudinale	Längsschnitt-Kreissägemaschine
1453.	kut rezanja	cutting edge angle	angle de coupe	Schneidenwinkel
1454.	kutni vezovi	corner lockings	assemblages d'angle	Eckverbindungen
1455.	lak bez sjaja	flat varnish mat varnish	vernis mat	Mattlack
1456.	lamelirana greda	laminated beam	poutre lamellée	lamellierter Balken
1457.	lanac za pomak	feed chain	chaîne d'amenage	Vorschubkette
1458.	lančana pila	chain saw	scie à chaîne	Kettensäge
1459.	lastin rep	dovetail	queue d'aronde	Schwalbenschwanz
1460.	legirani alatni čelici	alloy tool steels	aciers alliés à outils	legierte Werkzeugstähle
1461.	lemiti	brazing, soldering	souder	löten
1462.	lemljenje tračnih pila	soldering of band-saw blades	braser des lames de scie à ruban	Löten der Bandsägeblätter
1463.	lijeva brava	left-hand lock	serrure à gauche	Linksschloss
1464.	lom u ljeplivu	glue joint break	rupture dans le joint de collage	Leimbruch
1465.	ljeplivo za ljepljenje na hladno	cold glue	colle à froid	Kaltleim
1466.	ljestve	ladder	échelle	Leiter
1467.	ljuštlica s dvostrukim teleskopskim vretenima	peeling lathe with double telescopic spindles	dérouleuse avec doubles mandrins télescopiques	Schälmaschine mit doppelten Teleskopspindeln
1468.	ljuštlica za stupove	pole peeler	écorçeuse de poteaux	Mastenschälmaschine
1469.	maglica ljepliva	glue mist	atomisation de colle	Leimnebel
1470.	mansardni krov	mansard roof	toit à la Mansard	Mansarddach
1471.	matiranje voskom	growing season	amatissage ou dépolissage à la cire	Wachsmattierung
1472.	matirati	flat painting	dépolissage, dépolir	Mattieren
1473.	mehanička svojstva	mechanical properties	comportement aux efforts mécaniques	mechanische Eigenschaften
1474.	mehaničko naprezanje	mechanical stress	contrainte, tension	mechanische Spannung

(nastavit će se)



Kemijski kombinat SOUR

Radna organizacija „CHROMOS“ —

Otvrdnjivanje organskih premaza u industriji namještaja

(1. dio)

Kod zaštite drvenih površina u industriji namještaja susrećemo se s velikim brojem različitih tehnologija zaštite. Ipak se te tehnologije mogu svrstati u dvije osnovne skupine, a ovise o obliku površine koja se zaštićuje. Prva skupina tehnologije bavi se zaštitom ravnih površina, dok druga skupina obrađuje zaštitu tokarenih elemenata.

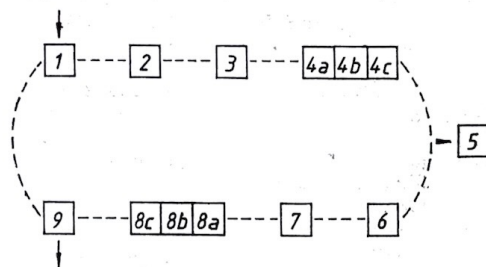
Tehnologija zaštite uveliko ovisi i o vrsti premaznih sredstava koja se primjenjuju, zatim o vrsti podloge te o namjeni proizvoda koji se zaštićuju. Tako razlikujemo slijedeće tehnologije:

1. Temeljni premaz bezbojni + završni lak bezbojni
2. Transparentna temeljna boja + temeljni premaz bezbojni + završni lak bezbojni
3. Dva do tri sloja završnog laka bezbojnog
4. Pigmentirani temeljni premaz + završna lak-boja

Postoje još nekoliko tehnologija zaštite, međutim one su manje zastupljene u industriji namještaja.

TEMELJNI PREMAZ BEZBOJNI + ZAVRŠNI LAK BEZBOJNI

Ova tehnologija zaštite najviše se primjenjuje kod zaštite sobnog namještaja gdje se želi sačuvati boja i izgled prirodnog drva. Od vrsta lakova koji se primjenjuju, tu su za sada najviše zastupljeni lakovi izrađeni na bazi celuloznog nitrata (nitro-lakovi) ili kombinacije celuloznog nitrata i alkidne smole, ali se primjenjuju i druge vrste, kao što su poliuretanski, kiselootvrdnjujući i poliesterski lakovi za zaštitu površina koje su izložene većim opterećenjima kod upotrebe (npr. površine stolova). Kod zaštite ravnih površina temeljni premaz nanosi se nalijevanjem, valjanjem ili štrcanjem. Nakon otparivanja slijedi sušenje te hlađenje (kondicioniranje) površina. Kao slijedeća faza slijedi brušenje temeljnog pre-maza u svrhu izravnavanja svih neravnina i ohrapavljanja površine radi boljeg prijanjanja završnog laka na temeljni premaz. Neposredno prije nanošnja završnog laka slijedi otprašivanje, a završni lak se nanosi nalijevanjem ili štrcanjem. Naravno, slijedi otparivanje, sušenje, hlađenje i skladištenje. Takva jedna linija shematski je prikazana na slici 1.



Slika 1.: 1. Stavljanje predmeta na transporter, 2. Otprašivanje, 3. Nanošenje temeljnog pre-maza, 4. a) — otparivanje, b) sušenje (otvrdnjivanje), c) — hlađenje, 5. Brušenje, 6. Otprašivanje, 7. Nanošenje završnog laka, 8. a) — otparivanje, b) — sušenje, c) — hlađenje, 9. Skidanje predmeta s transportera.

Po završetku zaštite predmeti se ostavljaju 8—16 sati da se kondicioniraju na sobnoj temperaturi, kako bi došlo do potpunog otvrdnjivanja završnog sloja. Mnoge naše tvornice namještaja imaju kraće linije (1—5), te na istoj liniji nanose temeljni premaz, a poslije toga završni lak.

„CHROMOS“

PREMAZI

ZAGREB Radnička cesta 43

Telefon: 512-922

Teleks: 02-172

OOOR Boje i lakovi

Žitnjak b.b.

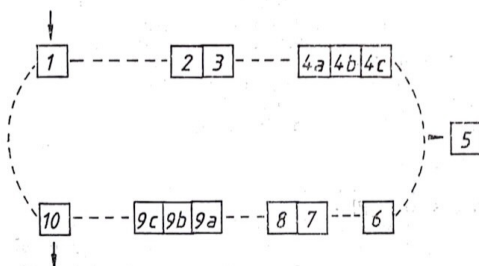
Telefon: 210-006

Kod jako poroznih površina često se puta nanose dva sloja temeljnog premaza sa sušenjem svakog sloja i međubrušenjem ili se prvi sloj temeljnog premaza nanosi valjanjem, a odmah iza toga drugi sloj nalijevanjem (sistem »mokro na mokro«). Slijedi dalje sušenje.

Vrijeme i temperature otvrdnjavanja pojedinih vrsta temeljnog premaza na linijama vidljivi su iz sljedeće tablice:

	Vrijeme (min.)	Temperatura (°C)
I zona	14—16	20
II zona	180—208	25—28
III zona	28—36	40—44
IV zona	28—36	20—24

Vrsta temelja	Otparivanje	Otvrdnjavanje	Hlađenje
Celulozni nitrat	5—15 min/20°C	30—40 min/50—60°C	8—10 min/20°C
Poliuretanski	10—15 min/20°C	25—30 min/50—60°C	8—10 min/20°C
Kiselootvrdnjujući (jednokomponentni)	10—15 min/20°C	35—40 min/50—60°C	8—10 min/20°C
Kiselootvrdnjujući (dvokomponentni)	1—3 min/20°C	4—5 min/80°C	1—2 min/20°C



Slika 2: 1. Stavljanje elemenata na transporter, 2. Umakanje u temeljni premaz, 3. Ciljeđenje, 4. a) — otparivanje, b) — sušenje, c) — hlađenje, 5. Skidanje elemenata s transportera, 6. Stavljanje elemenata na transporter, 7. Umakanje u završni lak, 8. Ciljeđenje, 9. a) — otparivanje, b) — sušenje, c) — hlađenje, 10. Skidanje elemenata s transportera.

Količine nanesenog temeljnog premaza iznose 90—120 g/m².

Za zaštitu tokarenih elemenata ne može se primijeniti ista tehnologija nanošenja (nalijevanje) već se primjenjuje štrcanje ili umakanje.

Kada se primjenjuje umakanje elemenata u premazno sredstvo, tada je shema takve linije nešto drugačija, a prikazana je na slici 2. Treba još napomenuti da ove linije nemaju kontinuirani pomak transportera, nego na taktove, a oni obično iznose 4—5 min.

Faza sušenja ili otvrdnjavanja sastoji se od nekoliko zona, a one kod takta od 4 min. za lakove izrađene na bazi kombinacije celuloznog nitrata i alkidne smole iznose:

Nakon otparivanja obvezno je kondicioniranje elemenata 8 do 16 sati na sobnoj temperaturi.

TRANSPARENTNA TEMELJNA BOJA + TEMELJNI PREMAZ BEZBOJNI + ZAVRŠNI LAK BEZBOJNI

Sobni namještaj, bez obzira od koje vrste drvenog materijala je izrađen, često se prije zaštite transparentno boji radi postizavanja posebnog estetskog izgleda. Za transparentno bojenje primjenjuju se transparentne temeljne boje, često puta zvane »bajcevi«, a vrsta transparentne temeljne boje ovisi o vrsti lakova koji se primjenjuju za zaštitu drvenih površina. Transparentne temeljne boje nanose se na ravnu površinu valjanjem ili štrcanjem (razlikujemo tzv. »suh« i »mokro« štrcanje), a na tokarene elemente štrcanjem, mazanjem ili umakanjem sa ili bez naknadnog brisanja.

Količina nanosa ovisi o intenzitetu bojenja te o načinu nanošenja, a kreće se u granicama od 50—140 g/m². Sušenje jedne transparentne temeljne boje izrađene na bazi kombinacije celuloznog nitrata i sintetske smole traje 10—15 min pri 20°C i relativnoj vlažnosti zraka do 65% a kod povišenih temperatura od 60°C 2—5 min.

Na površine zaštićene transparentnom temeljnom bojom nanosi se temeljni premaz bezbojni i završni lak bezbojni načinom kako je opisano u prethodnom dijelu.

Svi navedeni podaci odnose se na premazna sredstva iz proizvodnog programa SOUR »CHROMOS« RO »CHROMOS — PREMAZI« Zagreb, Radnička cesta 43.

Antun Levai, dipl. ing.

U ovoj rubnici objavljujemo sažetke važnijih članaka koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa s područja drvne industrije. Sažeci su na početku označeni brojem Oxfordske decimalne klasifikacije, odnosno Univerzalne decimalne klasifikacije. Zbog ograničenog prostora ove preglede donosimo u veoma skraćenom obliku. Međutim, skrećemo pozornost čitateljima i pretplatnicima, kao i svim zainteresiranim poduzetima i osobama, da smo u stanju na zahtjev izraditi po uobičajenim cijenama prijevode ili fotokopije svih članaka koje smo ovdje prikazali u skraćenom obliku. Za sve takve narudžbe ili obavijesti izvolite se obratiti Uredništvu časopisa ili Institutu za drvo, Zagreb, Ul. 8. maja 82.

634.824.8 — Harendza, H. B., Behrens, A.: **Procjena kohezijske čvrstoće višekomponentnih smjesa ljepljiva** (Abschätzung der Kohäsionsfestigkeit von Mehrkomponenten - Klebermischungen.) *Adhäsion*, 24 (1980), 10, s. 298

Razvitkom i sve većom primjenom postupaka ljepljenja u tehnici spajanja stavljaju se sve veći zahtjevi na ljepljiva i slijepljene spojeve. Zbog toga dolazi do sve veće potrebe ispitivanja i ocjenjivanja tih tehnika spajanja. Kod dosadašnjih načina ispitivanja veća se važnost polagala na postupke određivanja čvrstoće slijepljenih spojeva, dok se čvrstoća samog veziva, odnosno sloja ljepljiva, prema literaturnim podacima, rjeđe ispitivala. Na sisteme veziva, odnosno ljepljiva, utječu razni faktori (omjer komponenta, temperatura, radno vrijeme ljepljiva, dodaci, starenje, vanjski utjecajni faktori), ta bi ispitivanja mehaničke čvrstoće, tj. kohezije samog veziva pod raznim uvjetima, bilo vrijedan doprinos za bolje svladavanje tih problema.

U ovom radu autor iznosi rezultate kontinuiranih ispitivanja tvrdoće sloja veziva, odnosno ljepljiva. Svrha ispitivanja tvrdoće u ovisnosti o vremenu je da se, od časa opterećenja uzorka silom F_t , prati promjena dubina ulupka u ovisnosti o vremenu za određeno vremensko razdoblje T , kod inače konstantno držanih vanjskih uvjeta.

Ispitivanja su provedena na aparatu za određivanje tvrdoće prema DIN 53 456, uz neznatne modifikacije, što je omogućavalo električno mjerenje dubine ulupaka, te priključak na pisac i uređaj za snimanje podataka. Ispitivanja su provedena na raznim 2— i 3—komponentnim epoksisistemima ljepljiva.

634.0.824.8 — Zorl, U.: **Kontrola sposobnosti kvašenja kao prethodni stupanj za ocjenjivanje moći prijanjanja** (Benetzbarkeits — kontrollen als Vorstufe zur Bewertung des Haftvermögens) *Adhäsion*, 25 (1981), 2, s. 122.

Dobroj sposobnosti prijanjanja, pri adhezivnom spajanju materijala, mora bezuvjetno prethoditi besprijekorno kvašenje površina. Kao jednostavna i ujedno univerzalna kontrolna metoda za odre-

đivanje kvašenja pokazalo se određivanje kontaknog kuta. Međutim, na ovu mjerno-tehničku jednostavnost i lako pristupačnu energetsku značajku, na graničnim površinama utječe čitav niz faktora: sastav tekućeg medija, polarnost i morfologija površina. Spoznaje o ovim utjecajnim veličinama pokazale su se vrlo vrijednima za slučaj potrebe predviđanja čvrstoće spoja.

Z. Smolčić-Zerdik

634.0.83 — Orech, T.: **Perspektive iskoristenja lasera kod prerade materijala na bazi drva** (Perspektivy využitia lasera pri spracováni materiálov na báze dreva) *Drevo*, 37 (1982), 2, str. 37—38.

Predavanje sa simpozija »Ligno-laser '81« održanom u Državnom institutu za drvo industrijska istraživanja u Bratislavi. Razmatraju se problemi s korištenjem lasera kod rezanja i graviranja drva i drvnih materijala, te neka pitanja iskoristenja lasera u mjernoj tehnici i nedestruktivnom ispitivanju proizvoda iz drva.

634.0.83 — Doležal, J., Horský, D. i Osvald, A.: **Plamor — pjenušavi zapitni nalič protiv vatre** (Plamor — penotvorný ochranný náter proti ohňu) *Drevo*, 37 (1982) 2 str. 30—36.

Navode se osnovne informacije o novom pjenušavom sredstvu protiv vatre za drvo i drvne materijale (svojstva, načini primjene, toksičkološke ocjene). — Podrobnije se pratila djelatnost sredstava »Plamor« prema raznim metodama ispitivanja — Uspješnost »Plamora« se uspoređivala s drugim zaštitnim sredstvima. Na osnovi rezultata ispitivanja »Plamor« je ocijenjen veoma pozitivno.

634.0.836.1 — Kopecky, J.: **Egalizaciona širokotračna brusilica donja BWS 110.12** (Egalizační širokopásová bruska spodní BWS 110. 12) *Drevo*, 37 (1982), 1, str. 9—10.

Nakon započinjanja serijske proizvodnje gornjih egalizacionih širokotračnih brusilica SPBD 110.10 bio je proizveden u koncernskom poduzeću TOS Svitavy prototip do-

nie dvotračne egalizacije brusilice BWS 110.12.

Ova je brusilica namijenjena za donje egalizaciono brušenje površina elemenata prije svega u egalizacionim linijama, gdje je uvijek uvršten iza gornje egalizacione brusilice SPBD 110.12. — Dopunski dvo-broj 12, naveden kod tipa stroja, znači stroj izrađen za liniju. Prototip u industrijskoj eksploataciji pokazao se potpuno valjanim.

634.0.847.1 — Koberle, M.: **Koncepcija i perspektive sušenja u drvenoj industriji** (Koncepcia a perspektivy sušenja v drevárskom priemysle) — *Drevo*, 37 (1982), 2, str. 28—30.

Analiza sadašnjeg stanja i perspektive sušenja u drvenoj industriji pokazuju da će za dalji razvoj tehnike sušenja drva u sušarama u ČSSR biti odlučujući utrošak topline i kvaliteta osušenog materijala, uz maksimalno iskoristenje netradicionalnih izvora topline. Načelnu promjenu u tehnologiji sušenja drva moguće je očekivati kad se budu doradili djelomični rezultati u području osnovnog istraživanja fizikalnih pojava u procesu proizvodnje.

B. Hruška

634.0.862.2 — Roffael, E., Parameswaran: **Termokemijsko aktiviranje sposobnosti samovezivanja hrastovog iverja** (Thermochemische Aktivierung des Eigenbindevermögens von Eichenholzspänen) *Adhäsion*, 25 (1981), 7/8, s. 286.

U današnje vrijeme, kada su cijene konvencionalnih ljepljiva koja se najviše upotrebljavaju kao veziva u proizvodnji drvnih ploča (karbamidna i fenolna) osjetno porasle, dobivaju istraživanja za smanjenje utroška tih veziva i troškova proizvodnje sve veće značenje. U to spada i problem aktiviranja sposobnosti samovezivanja drva, odnosno usitnjenih drvnih produkata, a cilj je proizvodnja drvnih materijala bez konvencionalnih veziva.

U članku autori daju najprije pregled do sada poznatih postupaka proizvodnje drvnih ploča bez veziva, odnosno ljepljiva, kao i dosadašnjih spoznaja o teoriji kemijskog vezanja i nastajanja čvrstog spoja među drvnim vlakancima ili i-

verima. Dalje autori opisuju vlastite pokuse na postizanju veze drvo-drvo, bez dodataka konvencionalnih veziva, na primjeru hrastova iverja, samo uz primjenu kontaktnog i visokofrekventnog zagrijavanja. Cili tih pokusa bio je da se ustanovi da li će se postići zadovoljavajući spojevi drvo-drvo u do sada uobičajenom trajanju prešanja drvnih ploča.

Hrastovo iverje je odabrano za ta istraživanja, jer se hrastovo drvo, zbog svog sastava, velikog sadržaja ekstraktivnih tvari i tanina, smatra reaktivnom domaćom vrstom drva, pa prema tome sposobnom za samovezivanje.

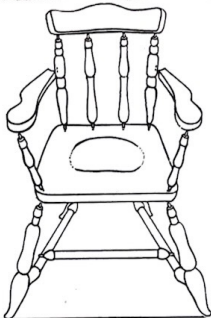
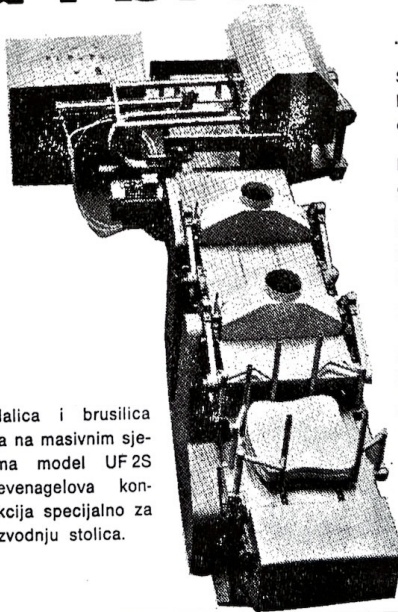
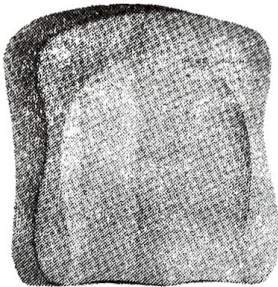
Rezultati ispitivanja izrađenih ploča su pokazali da je postignuta temperatura u sredini ploče prilikom proizvodnje od znatnog utjecaja na

mehanička svojstva i bubrenje ploča. Opuštanje formaldehida bilo je nešto više nego kod ploča lijepljenih fenolnim vezivom, a znatno niže nego kod onih lijepljenih karbamidnim lijepilom.

Mikroskopska ispitivanja su pokazala da su iveri, iako raznih veličina, čvrsto spojeni, s malo grešaka u strukturi ploča.

Z. Smodčić-Žerdik

Gloda i brusi sjedala



Glodalica i brusilica sedla na masivnim sjedalima model UF 2S Knoevenagelova konstrukcija specijalno za proizvodnju stolica.

... U JEDNOM RADNOM HODU

Sada možete u jednoj operaciji glodati, grubo i završno brusiti sedla na masivnim sjedalima kolonijalnih i rustikalnih stolica.

Nije potrebno ponovno upinjanje i preslagivanje.

Dovođenje sjedala iz spremnika. Automatski prijenos od radne skupine za glodanje do radne skupine za brušenje.

Profilno brušenje elastičnim brusnim kolutom.

Završno brušenje brusnom četkom po cijeloj širini sjedala.

Visok učinak stroja. Primjena u proizvodnim linijama.

Glodanje, bušenje i brušenje. Knoevenagel nudi cjeloviti program za obradu stolica.

Molimo da nam pošaljete vaše upite.

Jesenski
Zagrebački velesajam
7 — 15. rujna 1983.
10. hala, štand E 25

knoevenagel

Tvornica strojeva

... daje pravi oblik vašim proizvodima

Postfach 3404 · D-3000 Hannover 1 · Tel.: (0511) 35221 21 · Telex: 922760

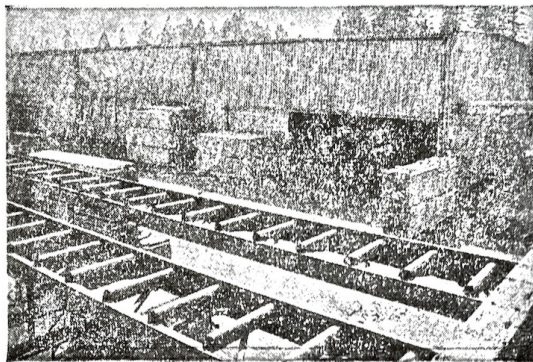
- Uzdužne kopirne glodalice i brusilice
- Glodalice i bušilice (CNC)
- Bušilice rupa za moždanike
- Bušilice za podužne rupe
- Specijalne brusilice
- Postrojenja za kompletnu uzdužnu i poprečnu obradu



monting

RO VEMOS

OUR TVORNICA OPREME, UREĐAJA I LINIJA ZA DEHIDRACIJU I FERMENTACIJU
DELNICE, Supilova 339 ● Telefon (051) 811-145, 811-146, 811-472
Predstavništvo: ZAGREB, Trg sportova 11 ● Telefon (041) 317-700
● Telex: 21-569 YU MONT



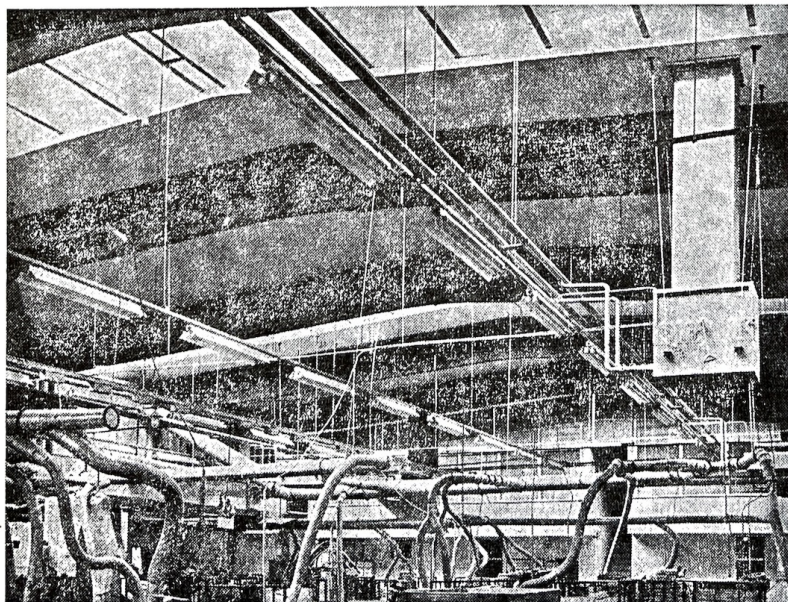
U SURADNJI SA:

CDI — ZAGREB, Ul. 8. maja
82/II; tel.: (041) 449-107 ● PRO-
JEKT 54 — DELNICE, Trg
Maršala Tita 1; tel.: (051) 811-231
● TEHPROJEKT — RIJE-
KA, Fiorello la Guardia 13; tel.:
051/33-411

za drvenu industriju projektiramo
i proizvodimo:

- sušare za drvo
- predsušare za drvo
- fluidne sušare za usitnjeno
drvo

INVESTITORI povjerite svoje probleme stručnjacima



Specijalizirana projektantska orga-
nizacija za drvenu industriju nu-
di kompletan projektni inženjering
sa slijedećim specijaliziranim odje-
lima:

Tehnološki odjel

Odjel za nisku gradnju

Odjel za visoku gradnju

Posebna skupina arhitekata

Odjel za energetiku i instalaciju

Odjel za programiranje

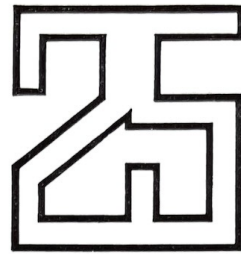
Izrađujemo također nove proizvod-
ne programe, zajedno s tehnologi-
jom i istraživanjem tržišta.

Naši stručnjaci su Vam uvijek na
raspolaganju.

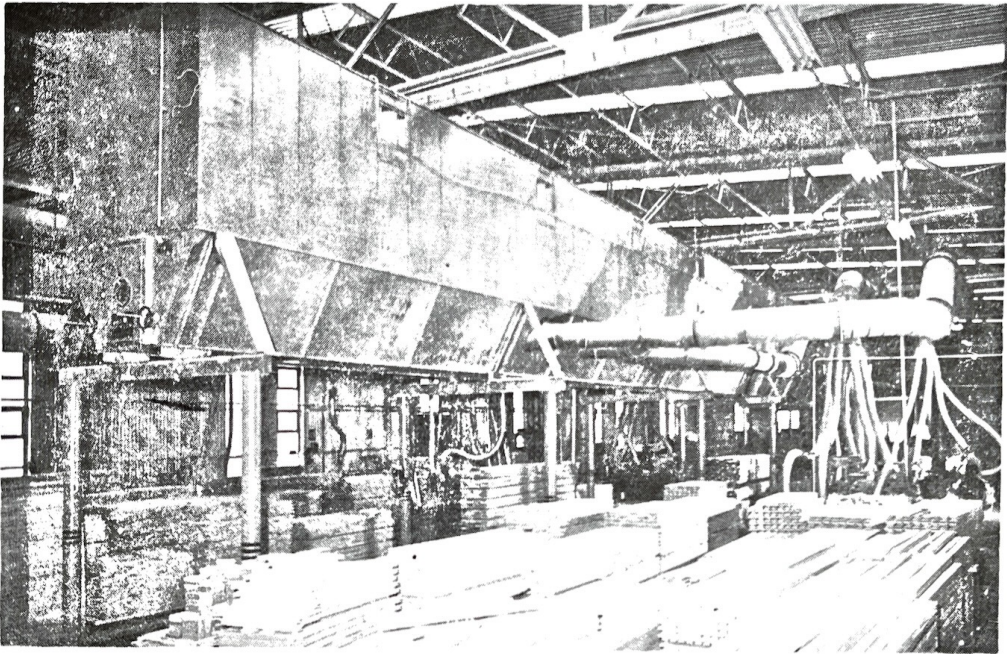
BIRO ZA LESNO INDUSTRIJU

61000 Ljubljana, Koblarjeva 3

telefon 314052

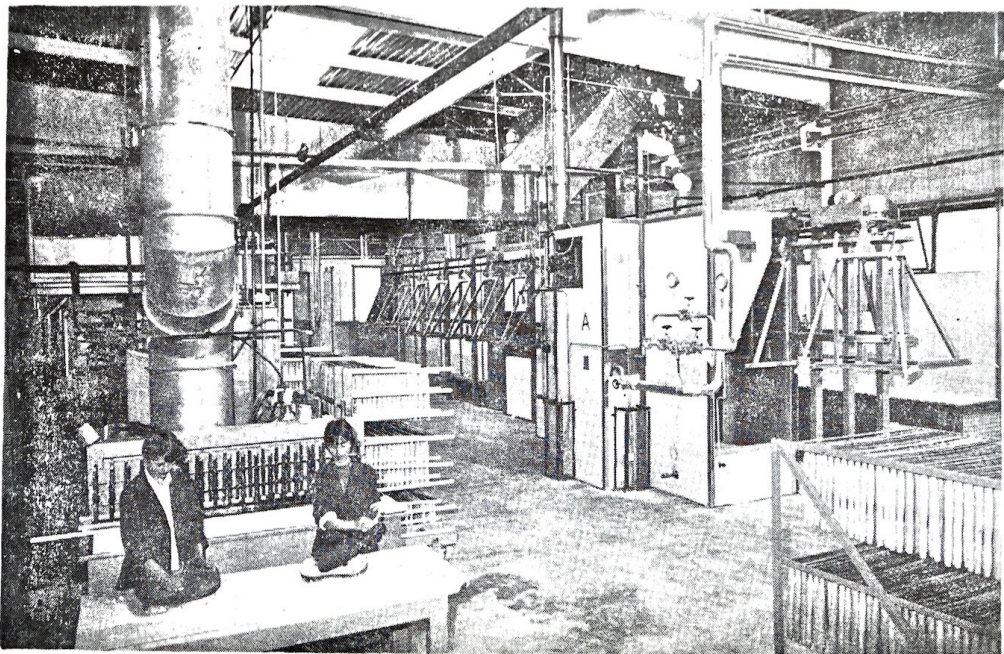


specializirano
podjetje
za industrijsko
opremo



▲ Sustav otprašivanja SOP-MOLDOW

Lakirnica kolonijalnih stolica u elementima ▼



EXPORTDRVO

RADNA ORGANIZACIJA ZA VANJSKU I UNUTARNJU TRGOVINU DRVOM, DRVNIM PROIZVODIMA I PAPIROM, TE LUČKO-SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDIICIJU, n. sol. o.

41001 Zagreb, Marulićev trg 18, Jugoslavija

telefon: (041) 444-011, telegram: Exportdrvo Zagreb, telex: 21-307, 21-591, p. p.: 1009

Radna zajednica zajedničkih službi

41001 Zagreb, Mažuranićev trg 11, telefon: (041) 447-712

OSNOVNE ORGANIZACIJE UDRUŽENOG RADA:

OOUR — VANJSKA TRGOVINA

41001 Zagreb, Marulićev trg 18, pp 1008, tel. 444-011, telegram: Exportdrvo-Zagreb, telex: 21-307, 21-591

OOUR — MALOPRODAJA

41001 Zagreb, Ulica B. Adžije 11, pp 142, tel. 415-622, teleg. Exportdrvo-Zagreb, telex 21-865

OOUR — »SOLIDARNOST«

51000 Rijeka, Sarajevska 11, pp 142, tel. 22-129, 22-917, telegram: Solidarnost-Rijeka

OOUR — LUČKO-SKLADIŠNI TRANSPORT I ŠPEDIICIJA

51000 Rijeka, Delta 11, pp 234, tel. 22-667, 31-611, teleg. Exportdrvo-Rijeka, telex 24-139

OOUR — OPREMA OBJEKATA — INŽINJERING

41001 Zagreb, Vlaška 40, telefon: 274-611, telex: 21-701

OOUR — VELEPRODAJA

41001 Zagreb, Trg žrtava fašizma 7, telefon: 416-404



EXPORTDRVO

PRODAJNA MREŽA

U TUZEMSTVU:

ZAGREB
RIJEKA
BEOGRAD
LJUBLJANA
OSIJEK
ZADAR
ŠIBENIK
SPLIT
PULA
NIŠ
PANČEVO
LABIN
SISAK
BJELOVAR
SLAV. BROD

i ostali potrošački centri u zemlji

EXPORTDRVO U INOZEMSTVU:

Vlastite firme:

EUROPEAN WOOD PRODUCTS, Inc. 35-04 30th Street Long Island City — New York 11106 — SAD
OMNICO G.m.b.H., 83 Landshut/B, Watzmannstr. 65 (SRNJ)
OMNICO ITALIANA, Milano, Via Unione 2 (Italija)
EXHOL N. V., Amsterdam, Z. Oranje Nassaulan 65 (Holandija)

Poslovne jedinice:

Representative of EXPORTDRVO, 89a the Broadway Wimbledon, London, S. W. 19-1QE (Engleska)
EXPORTDRVO — Pariz — 36 Bd. de Picpus
EXPORTDRVO — predstavništvo za Skandinaviju, Drottningg, 14/1, POB 16-111 S-103 Stockholm 16
EXPORTDRVO — Moskva — Kutuzovskij Pr. 13. DOM 10-13
EXPORTDRVO — Casablanca — Chambre économique de Yougoslavie — 5, Rue E. Duployé — Angle Rue Pegoud. 2^{ème} étage