

BILTEN



ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
Zavod za istraživanja u drvnoj industriji

PROGRAM ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKOG RADA NA PODRUČJU
NAUKE O DRVU I DRVNE TEHNIKE ZA RAZDOBLJE
OD 1976. do 1980. GODINE

Zagreb, 1975.

S a d r Ź a j

I	<u>Znanstveno istraživački rad za raz-</u> <u>doblje-1976.--1980.-godine</u>	strana
	P r e d g o v o r	
	U v o d	1
	Projekt I: Istraživanja na području nauke o drvu	6
	Projekt II: Istraživanja na području tehnologije masivnog drva	11
	Projekt III: Istraživanja na području tehnologije furnira i ploča	13
	Projekt IV: Istraživanja na području tehnologije namještaja	17
	Projekt V: Istraživanja na području kemijske prerade drva	20
	Projekt VI: Istraživanja na području drvno-industrijskog strojarstva	21
	Projekt VII: Adekvatniji načini prerade drva	25
	Projekt VIII: Istraživanja na području organizacije rada u drvnoj industriji	31
	Ukupna novčana sredstva	39
II	<u>Predračun troškova za 1976. godinu</u>	
	Projekt I	1
	Projekt II	3
	Projekt III	3
	Projekt IV	4
	Projekt V	5
	Projekt VI	6
	Projekt VII	6
	Projekt VIII	7
	Rekapitulacija	9

P r e d g o v o r

Znanstveno istraživački rad i primjena rezultata tog rada najznačajnija su komponenta u daljnjem razvoju i napretku svake, pa tako i industrije za preradu drva. Usitnjen i neorganiziran znanstveno istraživački rad, nemože i nedaje one rezultate koji se mogu očekivati od integriranog, timski aktivnog, programski i tematski uključenog na potrebe privrede, čija problematika je temelj njegove djelatnosti. Prema tome, veći dio programa znanstvenih istraživanja proizlaze iz potreba Osnovnih organizacija udruženog rada, korisnika znanstveno istraživačkih usluga.

Organizirani znanstveno istraživački rad na području nauke o drvu i drvne tehnike relativno je mlad u svijetu pa i kod nas. Tek razvoj kemije, fizike i nekih tehničkih disciplina, zadnjih 50-60 godina, stvorio je nova sredstva odnosno pomagala, izgradio koncepcije, koji su zajedno dali novi podstrek razvoju i istraživanju drva i proizvoda iz drva. Shodno tome, prijedlog programa znanstveno istraživačkog rada za razdoblje 1976-1980. godine navodi da bi se cijela naznačena aktivnost odvijala u okviru makroprojekta: "ISTRAŽIVANJA SVOJSTAVA DRVA I PROIZVODA IZ DRVA KOD MEHANIČKE I KEMIJSKE PRERADE".

Racionalna upotreba drva, kao i svakog drugog materijala, traži točno poznavanje prirode drva. Činjenica je da su primjenom znanstvenih i tehničkih dostignuća u tehnologiji i upotrebi drva ublaženi ili riješeni neki od prisutnih problema. Primjena sadašnjih ili u budućnosti ostvarenih rezultata znanstvenog rada, osigurat će bolju kvalitetu drveta proizvedenog u šumi, omogućit će bolju upotrebu drva, doprinjet će iznalaženju novih načina upotrebe drva, omogućit će poboljšanje nepoželjnih svojstava drva, ostvarit će proizvode iz drva najbolje moguće kvalitete, utjecat će na smanjenje količine otpadaka, usmjerit će procesne tehnike i organizaciju drvne industrije u pravcu integralnog (kompleksnog) korišćenja drvne sirovine.

U v o d

Znanstveno istraživački rad, organiziran u okvirima spomenutim u Predgovoru i uvjetima daljnjeg razvoja odnosa u društvu, može ostvariti namijenjenu ulogu i dati rezultate koji se od njega očekuju. Neposredno dogovaranje programa znanstveno istraživačkog rada na području drvene ^{tehnike} uključuje potrebe i zahtjeve udruženog rada, kojega je znanost, također, sastavni dio. U toj zajednici programski dogovoreni zadaci mogu se planski rješavati ili neposrednim ugovaranjem ili se ostvaruju preko konstituiranih Samoupravnih interesnih zajednica za znanstveni rad (SIZ-I do VII) i Republičke zajednice za znanstveni rad.

Potencijal koji stoji na raspolaganju za rješavanje ovako programiranog znanstvenog rada i omogućuje njegovo plansko ostvarivanje - nije mali. On uključuje znanstvene i znanstveno nastavne organizacije ili radne jedinice, institucije čija djelatnost obuhvaća i znanstveni rad, te razvojne službe koje sudjeluju u radu i ostvarivanju primjene postignutih rezultata. Interes i potrebe za istraživanjem, planski ukomponirani u jedan dugoročni program, nakon obrade metodama znanstvenog rada, postat će rezultati koji će, primjenjeni, ostvariti zajedničku želju - napredak drvene tehnike.

Ovako udruženi, a u skladu sa Zakonom o znanstvenom radu SR Hrvatske, čitava ova aktivnost na realizaciji programa znanstveno-istraživačkog rada za razdoblje 1976-1980. godine, odvijala bi se putem Zavoda za istraživanja u drvnjoj industriji, kao znanstvene organizacione jedinice ŠUMARSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU. Zavod za istraživanja u drvnjoj industriji okuplja sve istraživače drvno-industrijskog odjela, Šumarskog fakulteta, na rješavanju znanstvenih problema iz područja drvene industrije te pomaže u primjeni znanstvenih dostignuća. Putem Zavoda kao stalni suradnici rade:

11 doktora znanosti + 2 dr. + Kovačević + Hamić

4 magistra znanosti

8 inženjera drvene industrije

kao suradnici Zavoda rade članovi Instituta za drvo, Zagreb:

- 2 doktora znanosti
- 3 magistra znanosti
- 11 inženjera drvne industrije
- 1 dipl.oec i 1 dipl.prof.

i povremeno suradjuju inženjeri iz proizvodnih pogona drvne industrije.

Za rješavanje određenih problema, Zavod za istraživanja u drvnoj industriji suradjuje i s drugim znanstvenim ustanovama u našoj zemlji i izvan nje, te s drvnoindustrijskom operativom i njenim razvojnim službama. Dosadašnja znanstveno istraživačka djelatnost Zavoda odvijala se putem Savjeta za naučni rad SRH, međudržavnog programa zemalja članica SEV-a na temama projekta "Kompleksno korišćenje drvne sirovine", Poslovnog udruženja proizvođača drvne industrije Zagreb, neposrednim ugovorima s privrednim organizacijama na rješavanju određenih problema, inozemnih instituta kod istraživanja odgovarajućih pitanja izvan naše zemlje.

U daljnjem tekstu donosimo prijedlog programa znanstveno istraživačkog rada za slijedećih 5 godina (1976-1980), koji bi se odvijao putem Samoupravne interesne zajednice za znanstveni rad (SIZ-IV) u poljoprivredi, stočarskoj proizvodnji, veterinarstvu, šumarstvu, proizvodnji i preradi drva, prehrambenoj industriji i odgovarajućoj trgovačkoj djelatnosti SR Hrvatske.

Cjelokupan program znanstveno-istraživačkog rada odvijao bi se u okviru, već spomenutog, makroprojekta.

ISTRAŽIVANJA SVOJSTAVA DRVA I PROIZVODA IZ DRVA
KOD MEHANIČKE I KEMIJSKE PRERADE

U okviru naznačenog makroprojekta obradivalo bi se 8 izdvojenih projekata, kako slijedi:

Projekt I: ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU NAUKE O DRVU
K o o r d i n a t o r: Prof.dr Ivo Horvat

Projekt II: ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU TEHNOLOGIJE MASIVNOG DRVA (pilanska prerada drva)
K o o r d i n a t o r: Prof.dr Marijan Brežnjak

Projekt III: ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU TEHNOLOGIJE PLOČA IZ
MASIVNOG I USITNJENOG DRVA

K o o r d i n a t o r: Mr Vladimir Bruči

Projekt IV: ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU TEHNOLOGIJE NAMJEŠTAJA

K o o r d i n a t o r: Doc.dr mr. Boris Ljuljka

Projekt V: ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU KEMIJSKE PRERADE DRVA

K o o r d i n a t o r: Prof.dr Ivo Opačić

Projekt VI: ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU DRVNO INDUSTRIJSKOG
STROJARSTVA

K o o r d i n a t o r: Prof.ing. Djuro Hamm

Projekt VII: ISTRAŽIVANJA ADEKVATNIJIH NAČINA PRERADE DRVA

K o o r d i n a t o r: Mr. Stjepan Petrović

Projekt VIII: ISPITIVANJE ODNOSA IZMEDJU STUPNJA AUTOMATIZACIJE I
ORGANIZACIJE RADA TEHNOLOŠKIH PROCESA S CILJEM OPTI-
MALIZACIJE TROŠKOVA POSLOVANJA, I PRODUKTIVNOSTI RADA
U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA

K o o r d i n a t o r: Nasl.doc.dr Zvonimir Ettiinger

Naznačene projekte će obrađivati članovi Znanstvenog kolektiva
Zavoda odnosno Instituta za drvo podijeljeni u slijedeće radne grupe:

Projekt I:

Radna grupa:	voditelj:
1. Struktura drva	Prof.dr Z.Špoljarić
2. Kemija drva	Prof.dr I.Opačić
3. Fizička i mehanička svojstva drva	Prof.dr S.Badjun
4. Hidrotermička obrada drva	Dr mr. Z.Pavlin
5. Kvaliteta drvne sirovine	Prof.dr R.Benić

Projekt II:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1. Tehnologija piljenog drva | Prof.dr M.Brežnjak |
| 2. Programiranje | Mr ing. V.Hitrec |
| 3. Strojarsstvo | Katedra za DI stro-
jarstvo |
| 4. Nauka o drvu | Prof.dr S.Badjun |

Projekt III:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. Tehnologija furnira i ploča | Mr ing. V.Bruči |
| 2. Ljepljila i lijepljenje | Prof.dr I.Opačić |
| 3. Strojarsstvo | Katedra za DI stro-
jarstvo |
| 4. Oplemenjivanje ploča | Mr ing. S.Petrović |

Projekt IV:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------|
| 1. Konstrukcije proizvoda iz drva | Ing. I.Popp |
| 2. Ispitivanje namještaja | Doc.dr mr B.Ljuljka |
| 3. Površinska obrada drva | Doc.dr mr B.Ljuljka |
| 4. Tehnologija furnira i ploča | Mr ing. V.Bruči |
| 5. Nauka o drvu | Prof.dr S.Badjun |
| 6. Kemija drva | Prof.dr I.Opačić |

Projekt V:

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 1. Kemija drva | Prof.dr I.Opačić |
| 2. Kemijska prerada drva | Prof.dr I.Opačić |
| 3. Površinska obrada drva | Doc.dr mr B.Ljuljka |

Projekt VI:

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Primjenjena energetika i elektrotehnika (automatizacija) | Katedra za DI stro-
jarstvo |
| 2. Radni strojevi i uređaji | Katedra za DI stro-
jarstvo |

Projekt VII:

- | | |
|--------------------------------|----------------|
| 1. Tehnologija furnira i ploča | Mr. S.Petrović |
| 2. Tehnologija masivnog drva | Mr. M.Gregić |

Projekt VIII:

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Studij rada i vremena | Mr M. Figurić |
| 2. Priprema rada | Nasl.doc.dr Z.Ettinger |
| 3. Operativna istraživanja | Ing. B. Putra |
| 4. Statistika | Mr V. Hitrec |
| 5. Programiranje | Mr S. Kliment |
| 6. Tehnologija proizvodnje
namještaja | Ing. B. Sinković |
| 7. Unutrašnji transport | Ing. S.Tkalec |

U nastavku se donose naslovi znanstvenih tema i zadataka u okviru pojedinih projekata, kako slijedi:

PROJEKT I

Teme 1: Struktura drva

1.1 - Istraživanja strukturnih karakteristika domaćih vrsta drva i njihovih varijacija

Poznato je da su sva svojstva drva odraz njegovih strukturnih karakteristika. Međutim, podataka o strukturnim karakteristikama domaćih vrsta i o njihovim varijacijama gotovo nema. Cilj je ovih istraživanja sadržan u naslovu ove teme.

1.2 - Istraživanja permeabilnosti i mogućnosti njegova poboljšanja kod domaćih vrsta drva

Usljed sve veće upotrebe drva u razne svrhe, trajne vrste drva sve se više zamjenjuju sa vrstama podložnim biološkom razaranju, te sve veća primjena sredstava za zaštitu drva zahtjeva poznavanje permeabilnosti domaćih vrsta drva i mogućnost njegovog poboljšanja, što je i cilj ovih istraživanja.

1.3 - Istraživanja strukture drva granjevine za potrebe mehaničke i kemijske prerade drva, u sklopu kompleksnog korišćenja drvene sirovine.

Mogućnost upotrebe granjevine kao otpatka u šumskoj proizvodnji u industriji papira i ploča zahtjeva poznavanje strukturnih karakteristika sirovine.

S u r a d n i c i: Prof.dr Z.Špoljarić, prof.dr R.Benić,
Doc.dr B. Petrić, Mr ing. V.Šćukanec,
Dr Mr Z.Pavlin.

Teme 2: Kemija drva

2.1 - Sistematsko - kompleksno istraživanje kemijskog sastava domaćih komercijalnih vrsta drva

Istraživanje hrastovine i topolovine, kao i četinjača: smrekovina, borovina i jelovina. Radnja je započeta i u toku je završetak rada na bukovini, lipovini i grabovini.

2.2 - Kemijski sastav i osobine nekih najvažnijih naših vrsta drva za industrijsku upotrebu

Izrada kemijskih analiza, karakteristike akcesornih dijelova različitih vrsta drva

2.3 - Kompleksno istraživanje pentozana drva

Analitičko praćenje destilacije furfurala u cilju povećanja produkcije.

S u r a d n i c i: Prof.dr I.Opačić, Doc.dr M.Biffl, mr. V.Sertić, vanjski suradnici.

eme 3: Fizička i mehanička svojstva drva

3.1 - Istraživanja fizičkih i mehaničkih svojstava nekih naših komercijalnih vrsta drva s raznih staništa.

Poznavanje svojstava materijala od temeljne je važnosti za mogućnost njegove prerade i oblikovanje u proizvode namijenjene raznim vidovima upotrebe. S obzirom na specifičnost drva kao materijala, neophodnost istraživanja njegovih karakteristika - zahtjev je prerade i konačne upotrebe gotovih proizvoda.

3.2 - Istraživanja svojstava obradljivosti bukovine, hrastovine i jelovine.

Svojstva obradljivosti drva nisu u nas do sada istraživana. Spoznaja o važnosti poznavanja ponašanja pojedinih vrsta drva kod obrade postaje sve značajnija. Daljnje unapredjenje postojećih i razvijanje novih tehnologija uvelike zavisi o proučavanju i rezultatima koji definiraju svojstva obradljivosti raznih vrsta drva.

3.3 - Istraživanja deformacija i naprezanja (reologija) kod drva i proizvoda iz drva

Reologija kao nauka koja proučava zakonitost razvijanja deformacije po toku vremena i puzanje (tečenje) bilo koje tvari, sve se više primjenjuje kod objašnjavanja određenih pojava kod drva. Kod drva i proizvoda iz drva to su pojave koje se ispoljavaju već u toku procesa rasta, nadalje kod sušenja drva, impregniranja drva i kod raznih

drugih tehnoloških procesa prerade. U drvu kao interpenetriranom sustavu visokih polimera, proces nastojanja i razvijanja deformacija u uvjetima prerade i upotrebe potrebno je proučavati da bi se eliminirale nepoželjne posljedice.

3.4 - Istraživanja električnih svojstava nekih vrsta drva i utjecaj električnih polja na njih.

Električna svojstva drva važna su kod nekih faza proizvodnih procesa u drvnoj industriji. Neka svojstva iskorištavaju se u svrhu skraćivanja proizvodnog procesa, zatim u svrhu selektivne primjene el.energije, a neka svojstva djeluju i nepoželjno. Iako o ispitivanjima električnih svojstava drva ima već znatan broj istraživačkih radova smatramo da ih je ipak potrebno obraditi u opsegu u kojem ona dolaze do izražaja bilo aktivno, bilo pasivno. Ovo istraživanje će obuhvatiti u prvom istraživačkom periodu one vrste drva koje dolaze kod nas u proizvodnji. Usljed intenzivnog i naglog razvoja tehnologije drva i drvnih materijala doći će do potrebe analognog istraživanja novih vrsti ploča iz drvnog materijala kao i nekih egzota. To će biti predmet drugog istraživačkog perioda.

Najvažnija el.svojstva koja će biti istraživana kao funkcija vrste drva, gustoće, strukture, vlage i smjera djelovanja:

- Električna provodljivost: za istosmjernu, niskofrekventnu i visokofrekventnu izmjeničnu struju za različite napone;
- Dielektrična svojstva drva:konstantna dielektričnost u ovisnosti o navedenim veličinama,odn.promjenljivicama. Tu je na kraju važno odrediti utjecaj vanjskih elektromagnetskih polja različitih izvora na drvenu masu okoline:
- Elektrolitska svojstva. Ova svojstva utječu na stvaranje elektromotorne sile u vezi sa metalima, a time na lutajuće štetne struje. Poznata su istraživanja E.Kivimaa o elektrokemijskom zatupljivanju alata i t.d.
- Elektrostatska svojstva. Ova dolaze naročito do izražaja kod usitnjenih čestica suhe drvne tvari. Tu dolazi na pr.do nepo-

željnog prijanjanja prašine na brušene i polirane ploče drvnih ploča, zatim do opasnosti proboja i iskara - a time do opasnosti eksplozija-u silosima. S druge strane, do danas nije uspjelo ostvariti siguran elektrofilter za drvenu prašinu.

S u r a d n i c i: Prof.dr I.Horvat, prof.ing.Dj.Hamm, prof.dr S.Badjun, 2 istraživača iz područja elektrotehnike, 1 istraživač iz područja el. mjerenja, 1 stručni suradnik.

Tem 4: Hidrotermička obrada drva

4.1 - Istraživanja naprezanja u drvu tokom hidrotermičke obrade.

Razvoj površinskih i unutarnjih pukotina, skorjelost i kolaps su očiti primjeri pojava koje su u vezi s naprezanjima u toku sušenja. Trajna naprezanja prisutna su i nakon sušenja drva. Prilikom mehaničke obrade takvog materijala dolazi do narušavanja ravnoteže unutarnjih naprezanja, što rezultira u promjenama dimenzija i oblika pojedinih sortimenata, a to stvara velike poteškoće u korišćenju takovog drva.

4.2 - Istraživanja mogućnosti smanjenja grešaka kod sušenja tvrdog i mekog drva.

Trajna naprezanja prisutna su i nakon sušenja drva. Potrebno je pronaći metodu kontrole unutarnjih naprezanja za industrijsku praksu. Preorijentacija drvne industrije na finalnu preradu nezamisliva je bez rješenja problema sušenja. U uvjetima prelaza na intenzivne metode proizvodnje, problem sušenja drva postao je akutan u svim zemljama s razvijenom drvnom industrijom.

S u r a d n i c i: 3 istraživača iz područja Hidrotermičke obrade drva, 2 istraživača iz područja Nauka o drvu, 1 istraživač iz područja Mjerenja u drvnoj industriji.

Teme 5: Kvaliteta drvene sirovine

- 5.1 - Istraživanje količine i karakteristika drveta grana bukve, hrasta i jasena za potrebe kompleksnog korišćenja drvene sirovine.

Danas se osjeća sve veća potreba sirovina za proizvodnju raznih vrsta ploča (iverice i vlaknatice), te za proizvodnju kartona. Drvo grana bi moglo predstavljati važnu sirovinu za ove proizvode. Budući da se granjevina po svojim fizičkim i tehničkim svojstvima razlikuje od drva deblovine, trebalo bi istražiti njegova svojstva. Istraživanje svojstava i kvaliteta drva grana trebalo bi provesti kompleksno i u istraživanjima bi trebali sudjelovati razni stručnjaci.

- 5.2 - Istraživanja učešća i svojstava kore kod bukve, hrasta i jasena za potrebe kompleksnog korišćenja drvene sirovine.

Opće je poznata važnost učešća kore pogotovo kod nekih važnijih vrsta drva. Kora se uzima kao otpadak, a tehnička oblovina gore navedenih vrsta drva isporučuje se pod korom, pa kod odbijanja mase kore dolazi do velikih grešaka, bilo na štetu isporučioaca ili kupca. Međutim na ovom području nije bilo istraživanja, pa se ne raspolaže potrebnim podacima o učešću kore. Nadalje potrebno je ispitati i svojstva kore, radi njenog eventualnog korištenja u drvnoj industriji.

S u r a d n i c i: 2 istraživača iz područja Iskorišćivanja šuma, 3 istraživača iz područja Nauka o drvu.

Vrijeme istraživanja:

Sve navedene teme Projekta I obradile bi se u periodu 1976.-1980. godine.

PROJEKT II

Teme 1: Tehnologija masivnog drva

1.1 - Položaj trupca u odnosu na raspored pila kod primarnih strojeva.

Pravilan položaj trupca u odnosu na sastavljeni raspored pila na jarmači ima značenje za kvantitativno i kvalitativno iskorišćenje trupaca. Istraživanja bi trebala, na temelju teoretskih i eksperimentalnih istraživanja, pokazati mogućnosti pravilnog smještavanja trupca uz današnje tehničke karakteristike jarmača te dati broјčane pokazatelje gubitka iskorišćenja sirovine uslijed nepravilnog smještavanja trupaca.

1.2 - Točnost dimenzija piljenica - utjecaj režima piljenja na primarnim strojevima.

Točnost dimenzija, posebno točnost debljine piljenica ima veliko značenje na nadmjere piljene gradje i drvnih elemenata, a kroz to na iskorišćenje sirovine i neke druge pokazatelje uspješnosti pilanske prerade. Istraživanja bi trebala pokazati koji sve elementi režima piljenja i na koji način utječu na netočnost piljenja na našim pilanama. Rezultati bi se koristili za postavljanje optimalnih režima piljenja obzirom na točnost dimenzija piljenica.

1.3 - Finoća piljene površine - utjecaj režima piljenja na primarnim strojevima.

Finoća piljene površine (hrapavost i drugi elementi finoće) važan je i slabo istraživani element kvalitete piljenica. Ta je finoća piljene površine posebno značajna za kvalitetu piljenih elemenata i za iskorišćenje sirovine. Istraživanja bi trebala istražiti utjecaj raznih faktora u režimu piljenja na kvalitetu piljene površine i utvrditi u tom smislu optimalne režime piljenja na našim primarnim pilanskim strojevima.

1.4 - Vrijednosno iskorišćenje sirovine kod proizvodnje drvnih elemenata.

Sve veći razvoj pilanske prerade drvnih elemenata u svijetu i kod nas zahtijeva poznavanje vrijednosnog iskorišćenja pilanskih trupaca u takvoj tehnologiji. Istraživanja bi trebala pokazati kakva se iskorišćenja sirovine mogu postići uz različitu kvalitetu i dimenzije ulazne sirovine te obzirom na vrstu, kvalitetu i stepen obrade drvnih elemenata.

1.5 - Izrada programa za elektronsku obradu podataka optimalizacije piljenja.

Optimalizacija procesa piljenja izborom optimalnih rasporeda pila može vrlo mnogo doprinjeti uspješnosti pilanske prerade drva, posebno kroz povećano kvantitativno, kvalitativno i vrijednosno iskorišćenje sirovine. Istraživanja bi trebala rezultirati u izradi programa za sastavljanje i izbor optimalnih rasporeda pila kod piljenja trupaca na jarmačama.

1.6 - Piljenje smrznutih trupaca.

Piljenje smrznutih trupaca u pojedinim našim područjima predstavlja velike teškoće. Smanjuje se učinak pilana i pogoršava kvaliteta gotovih proizvoda. Istraživanja bi trebala analizirati uvjete piljenja smrznutih trupaca i dati preporuke za poboljšanje tih uvjeta.

S u r a d n i c i: 2 tehnologa pilanske prerade drva, 1 stručnjak za matematsku statistiku, 1 stručnjak za programiranje, 1 strojarski inženjer, 1 stručnjak nauke o drvu, 2 tehnička suradnika, 1 VKV radnik.

Vrijeme istraživanja:

Navedene teme obraditi će se u periodu 1976. - 1980. godine.

PROJEKT III

Teme 1: Tehnologija furnira i ploča na bazi drva

- 1.1 - Izrada iverice na bazi otpadaka iz hrastovine i mekih listača za potrebe gradjevinarstva i proizvodnje namještaja.

Hrastovi otpaci nisu našli kod nas širu primjenu kao sirovina za izradu iverja. Tih otpadaka ima u većoj količini u Slavonskoj regiji i pitanje korištenja otpadaka postavlja praksa. S druge strane iverice nisu našle odgovarajuće mjesto u gradjevinarstvu.

- 1.2 - Postupci za oplemenjivanje i zaštitu furnirskih ploča, iverica i vlaknatica

Sve šira primjena ploča na bazi drva zahtijeva oplemenjivanje i zaštitu ploča u raznim područjima primjene. Pogoni koji proizvode ploče zbog toga razvijaju postupke kojima se gotove ploče oplemenjuju i zaštićuju.

- 1.3 - Izrada furnirskih ploča za gradjevinarstvo

Budući da je sirovina za izradu furnirskih ploča danas lošije kvalitete i da postoji interes za furnirske ploče u gradjevinarstvu, izrađuju se u svijetu deblje ploče koje omogućuju da se u unutarnjim slojevima višeslojnih ploča koristi furnir lošije kvalitete i dobiju deblje ploče koje nalaze primjenu u gradjevinarstvu.

- 1.4 - Istraživanje u cilju pronalaza optimalnih tehnoloških uvjeta lijepljenja drva, koje je prethodno tretirano protupožarnim, insekticidnim i fungicidnim sredstvima.

Primjena masivnog drva ili drvnih ploča u gradjevinarstvu zahtijeva, prema važećim propisima, prethodno tretiranje zaštitnim sredstvima protiv insekata, gljiva i vatre. U praksi međutim treba često tako zaštićene elemente spajati, da bi se dobili veći elementi zadovoljavajućih mehaničkih svojstava. Pritom može doći do neželjenih posljedica, ukoliko se samom procesu lijeplje-

nja ne posveti dovoljno pažnje. Naime, većina zaštitnih sredstava za drvo kemijski djeluje na uobičajena vezna sredstva, što iziskuje potrebu modificiranja veznih sredstava ili pak promjene u samoj tehnologiji ljepljenja.

Obzirom na stalno rastuću upotrebu drva i drvnih ploča u građevinarstvu s jedne strane, te sintetskih ljepila s druge strane, potrebno bi bilo bolje istražiti njihove međusobne odnose u cilju pronalaska optimalnog veznog sredstva za pojedinu vrstu zaštitnog sredstva.

- 1.5 - Istraživanje u cilju utvrđivanja sposobnosti ljepljenja uobičajenih domaćih vrsta drva, koje se upotrebljavaju u drveno - industrijskoj proizvodnji.

Čvrstoća ljepljenog spoja ovisi pored ostalog o anatomskoj gradnji i kemijskom sastavu ljepljenog drva. Dosadašnja ispitivanja ukazala su na to, da pojedine domaće vrste drva kod upotrebe istog tipa ljepila pokazuju različitu sposobnost ljepljenja. Za potrebe drveno-industrijske prakse bilo bi od velikog interesa, da se za sve važnije domaće vrste drva utvrdi stupanj sposobnosti sljepljivanja, kako bi se u primjeni mogle koristiti optimalne kombinacije vrste drva, veznog sredstva i tehnoloških parametara.

- 1.6 - Istraživanje utjecaja veznog sredstva i prethodne termičke obrade drva na promjene u kemijskom sastavu bukovog furnira i fizičko - mehanička svojstva šperploča.

U većini literaturnih podataka o tehnologiji drvnih ploča objašnjenje kemijskih procesa ograničava se na suštinu otvrdnjavanja smole. Pojedini istraživači negiraju mogućnost međusobnog kemijskog djelovanja fenol-formaldehidne smole s drvom. Po svemu sudeći pri prešanju ploča važnu ulogu igraju i procesi međusobnog kemijskog djelovanja veznog sredstva i drva, koji u uvjetima prešanja pod djelovanjem topline, vlage i pritiska mogu uzrokovati različite kemijske promjene osnovnih komponenti drva. Bolje osvjjetljavanje mehanizma međusobnog djelovanja veznog sredstva i drva bilo bi od

značajnog teoretskog i praktičnog interesa, Bez boljeg upoznavanja tog procesa ne može se pravilno ocijeniti uloga novolaminiranih i rezolnih smola u tehnologiji proizvodnje termoplastičnih drvnih materijala. Dobiveni rezultati mogli bi se također koristiti i u tehnologiji proizvodnje plastičnih masa, gdje se kao punilo koristi kvalitetno drvo brašno.

Planom pokusa predviđa se ispitivanje utjecaja veznog sredstva i termičke obrade na kemijski sastav drveta (furnira) i fizičko - mehanička svojstva šperploča.

Neposredni cilj istraživanja je objašnjenje nekih pojava, koje se i danas često javljaju u praksi kod proizvodnje tzv. vodootpornih šperploča. Praktičari pretpostavljaju da između prethodne termičke obrade furnira (sušenja), veznog sredstva i uvjeta prešanja postoji visoki stupanj interakcije (medjusobne ovisnosti), koji ima direktnog utjecaja na promjene u kemijskom sastavu furnira i fizičko-mehaničkih svojstava.

1.7 - Istraživanje medjusobne ovisnosti kvalitete ljuštenja furnira, specifičnog nanosa ljepila i uvjeta prešanja, te veličine njihovog utjecaja na stupanj stlačivanja šperploča.

Dosadašnja istraživanja pokazala su da su elastične i plastične deformacije drva pri komprimiranju tijesno vezane s međumicelarnom vlagom.

Pri lijepljenju šperploča u fazi prešanja događa se upravo spomenuti prijelaz elastičnih i plastičnih deformacije. Veličina korelacije između elastičnih i plastičnih deformacija nije konstantna nego se mijenja u ovisnosti od debljine, vlažnosti, kvalitete ljuštenja furnira, pritiska, temperature, vremena prešanja i dr. tehnoloških faktora.

Veličina plastične deformacije pri lijepljenju šperploča izražava se u procentima od početka debljine paketa, a kreće se u granicama 8 - 15%.

Uz primjenu faktorskih planova pokusa ustanovila bi se veličina utjecaja najvažnijih tehnoloških parametara na stupanj plastične deformacije. Time bi se stvorili uvjeti za pravilno postavljanje tehnoloških parametara u proizvodnji šperploča s ciljem smanjenja stupnja stlačivanja gotovih ploča.

Neposredni cilj istraživanja je određivanje veličine plastičnih deformacija (stlačivanja) gotovih šperploča nakon prešanja u ovisnosti od količine nanesenog ljepila, specifičnog pritiska i kvalitete ljuštenog furnira.

Pronalaženje načina za smanjenje ukupne kompresije gotovih šperploča bilo bi od velikog ekonomskog značenja, jer bi se time mogao smanjiti normativ utroška sirovine po jedinici proizvoda i postići bolji ekonomski efekti u proizvodnji.

S u r a d n i c i: Mr V. Bruči, Mr S. Petrović, 2 viša stručna suradnika, 4 stručna suradnika, 4 tehnička suradnika, 2 VKV radnika.

Vrijeme istraživanja:

U predviđenom opsegu teme bi se obradile u periodu 1976.- 1980. godina.

PROJEKT IV

Teme 1: Konstrukcija namještaja

- 1.1 - Optimalizacija konstrukcija namještaja s aspekta najpovoljnijeg korišćenja drvene sirovine.

U proizvodnji namještaja često se koriste konstrukcije kod kojih se drvena sirovina troši neracionalno bilo zbog toga što su elementi predimenzionirani, bilo zbog korišćenja drva na mjestima gdje se mogu koristiti drugi materijali.

Teme 2: Površinska obrada drva

- 2.1 - Istraživanje procesa površinske obrade s minimalnim zagadivanjem čovjekove okoline.

U površinskoj obradi drva i drvnih materijala koriste se materijali čiji velik dio odlazi u atmosferu i tako zagadjuje čovjekovu okolinu. Vrijeme je da se i s tog aspekta počne gledati kod izbora materijala i procesa u površinskoj obradi.

- 2.2 - Utjecaj sadržaja lignina drva na karbamidna i fenolna ljepila.

Cilj istraživanja je utvrditi utjecaj fenolnih grupa lignina na aktivne grupe ljepila odnosno kako utječe termoplastificirani lignin na lijepljenje.

- 2.3 - Kemijske i mehaničke osobine lipovine s obzirom na lijepljenje i lakiranje.

S obzirom na poteškoće pri lijepljenju i lakiranju lipovine, koja se smatra vrlo hidrofobnom (lipidi), ispitali bi se razlozi poteškoća i način omogućavanja boljeg nanošenja plastičnih masa u obliku lakova i ljepila.

Teme 3: Proizvodnja namještaja i gradjevne stolarije

- 3.1 - Racionalna primjena drva u proizvodima za gradjevinarstvo i njegova zaštita.

- 18 -

Kao zamjena drvu kod izrade prozora i drugih elemenata našli su primjenu materijali kao beton, čelik, aluminij i sintetski materijali. U vezi s tim drvo treba primjenjivati tamo gdje njegova estetsko mehanička svojstva dolaze najviše do izražaja, a isto tako trebamo ga i zaštititi na odgovarajući način da mu osiguramo trajnost.

3.2 - Istraživanje faktora kvalitete tapeciranog namještaja i stolica

U radu na dizajnu, konstrukciji i tehnologiji proizvoda do sada se koristila empirija, jer nije potpuno poznato koji faktori i kako utiču na kvalitet proizvoda. Iznaženje faktora kvalitete olakšalo bi rad na dizajnu, konstrukciji, organizaciji procesa i u poboljšanju kvalitete proizvoda uz optimalno korištenje materijala.

3.3 - Istraživanja metoda za standardizaciju ispitivanja namještaja u SFRJ.

Kontrola kvalitete namještaja jedan je od osnovnih problema suvremene proizvodnje namještaja. Osim toga ona ima veliko značenje u trgovini i u zaštiti potrošača. Rješavanje ovako kompleksnog problema moguće je tek ako postoje standardizirane metode ispitivanja namještaja. Ove se metode kod nas počinju tek razvijati, zbog čega je potrebno uložiti maksimalne napore, da se što prije dodje do prikladnih standarda i da se oni provjere u praksi.

3.4 - Primjena drva i drvnih materijala kao i supstituta drva u tehnologiji proizvodnje namještaja sa ciljem najsvrsishodnije primjene drva i drvnih materijala.

U procesima obrade, materijali se ne koriste dovoljno racionalno i moguće je još uvijek postići bolje iskorišćenje, a isto tako jedan od izlaza je i u supstituciji materijala.

3.5 - Integralno praćenje kvalitete finalnih proizvoda

Problem stvaranja kvalitete proizvoda i poluproizvoda je velik i opće je mišljenje da se kvaliteta stvara isključivo u proizvodnji. Istraživanja su pokazala da se kvaliteta stvara od istraživanja tržišta, razvoja proizvoda, razvoja konstrukcija i planiranja proizvodnje, nabave i uskladištenja materijala, proizvodnje, prodaje i transporta do servisa i nadzora u upotrebi. Termin pouzdanosti definiran je kao vjerojatnost da proizvod obavi bez greške određenu funkciju, pod datim okolnostima za određeno vrijeme.

Istraživanja bi bila usmjerena da se pronadje optimalni model funkcije kontrole kvalitete, koja bi obuhvaćajući integralni oblik, rezultirala određenom pouzdanošću proizvoda uz minimalne troškove u proizvodnji. Rukovodioci i organi upravljanja, kao i potrošači odavno su uvjereni u važnost visoke pouzdanosti, ali u praksi su često problemi oko kvantificiranja zahtjeva i kvantificiranih uvjeta u upotrebi.

S u r a d n i c e: Istraživači s područja Nauka o drvu (1), Tehnologija furnira i ploča (1), Supstitucijski materijali (1), Espitivanje namještaja (1), Strojevi i oprema (1), Kemija (1), Zaštita na radu (1), Proizvodnja namještaja (1), Površinska obrada drva (1), Zaštita drva (1), Hidrotermička obrada drva (1), Proizvodnja namještaja (1), Matematska statistika (1).

Vrijeme istraživanja:

Istraživanja bi se obavila u periodu 1976.-1980. godine.

PROJEKT V

Teme 1: Kemijska prerada drva

1.1 - Istraživanje smole alepskog bora

Cilj istraživanja bi bio ispitati kvalitativne osobine smole alepskog bora na različitim lokacijama i varijacijama vrsta.

1.2 - Kompleksno iskorištavanje hrastovine i kestenovine kemijskom i mehaničkom obradom.

Proširenje sirovinske baze, uz istovremeno potpuno iskorištenje drvene tvari: ekstrakti, pentozanski proizvodi i ploče.

1.3 - Istraživanja pilanskih otpadaka granjevine i tanke oblovine kod proreda šumskih sastojina za potrebe kemijske prerade.

Proširenje sirovinske baze. Korištenje manje vrijednog: drva sa korom za određene i specijalne vrste papira, neke kemijske proizvode: furfural, ksilit, smole i sl.

1.4 - Istraživanja kore četinjača i listača kao punilo za izradu ploča, ljepenke i specijalnih vrsta kartona.

Kora drva je za sada vrlo malo korištena. Ona predstavlja vrlo dobar anorg. i organski materijal kao sredstvo za zapunjavanje pora kod izrade papira, plastičnih masa i ploča. Karakterističnost je da sve ovisi o granulaciji i odnosu anorg. i organ. dijela kore na temelju čega se može koristiti za gornje svrhe.

S u r a đ n i c i: Prof.dr I. Opačić, Doc.dr H.Biffli,
mr V.Sertić, vanjski suradnici.

Vrijeme istraživanja:

Istraživanja bi se obavila u periodu 1975.-1980. godine.

PROJEKT VI

Tema 1.:

1.1 - Studij racionalnog mehaniziranog, poluautomatskog i automatskog održavanja reznih alata za drvo.

Racionalna primjena i održavanje reznih alata za drvo dobiva u novije vrijeme sve veće značenje. Brza izmjena alata omogućuje veći učin strojeva, a racionalan utrošak reznih alata pri oštrenju ima veoma velik utjecaj na ekonomičnost i smanjenje potrebnih rezervi. U tu svrhu treba detaljno pročitati vrste i način istrošenja materijala alata. Objektivno mjerenje stanja oštrice alata povezano sa radom aparata za oštrenje (oštračice) u današnjem stanju tehnike predočuje vrhunski doseg. Ovamo spada i proučavanje mogućnosti održavanja alata bez skidanja sa stroja. Kod reznih alata kod kojih je potrebna posebna podjela unutarnjih naprezanja (na pr. kod listova pila) pojavili su se već danas automatski uredjaji. Isto tako postoje aparati za ispravljanje grešaka deformacije. Može se predvidjeti da će doskora proizići i drugi slični aparati i uredjaji. Prije šire njihove primjene neophodno je potrebno kritički ispitati njihove stvarne tehničke karakteristike kako u pogledu kvalitete, rada, tako i u pogledu učina.

Iz sinteze pojedinačnih rezultata ispitivanja proizići će smjernice za izbor i za izradu takovih uredjaja.

1.2 - Istraživanje optimalnog načina odsisavanja sitnih čestica i čišćenje zraka u drvno-industrijskim proizvodnim postrojenjima.

a) Pri mehaničkoj preradi i obradi drva dolazi-naročito u finalnoj proizvodnji-do stvaranja blanjevine, piljevine i praha sve do granulacije drvnog brašna. Kao popratna pojava razvija se prašina u uskovitlanom zraku oko reznih i brusnih alata, a ova se širi u prostoru oko stroja. Stoga se uz svaki rezni alat postavlja odsisno ušće koje je cijevima: priključeno ili na

centralni ili pojedinačni odsisni uređjaj (ekshaustorski uređjaj). Ovi uređjaji nisu još do danas dovoljno usavršeni. Ovo naročito vrijedi za tračne i pločaste brusilice. Kod ovih ima u zraku-osim drvnih čestica-i brusnih zrnaca. Stoga još postoji utjecaj okolišnog zraka na zdravlje radnika za strojem, kao i na same strojeve unutar proizvodnog postrojenja. Pored toga ti uređjaji za odsisavanje predočuju danas znatne potrošače energije.

b) Odsisane čestice se u struji zraka dovode do uređjaja za odvajanje. Te naprave odn. uređjaji treba da odvoje čestice iz zraka, koji treba da što čistiji odilazi u vanjski prostor. Energetski bi najracionalnije bilo vraćati što više toga zraka u proizvodne prostorije. Međutim ti uređjaji: taložnici, ciklonski odvajajući, filteri i t.d. u današnjim pogonima redovito ne zadovoljavaju sve većim zahtjevima zaštite čovjekove okoline. Posebni su uvjeti za slučaj gradske sredine i za slučaj industrijskih rajona. Predmet je ove teme kritično proučavanje tih uređjaja i donošenje smjernica i preporuka za konstrukciju i postavljanje suvremenih optimalnih uređjaja odsisavanja i odvajanja, vodeći računa o kvalitetnom radu i o kompleksnoj energetskoj ekonomici. Ova tema predočuje važan doprinos zaštiti čovjekove okoline i stoga se može uvrstiti u projekt "Biosfera i čovjek".

1.3 - Istraživanja racionalnog utroška energije i optimalne opskrbe pogonskom energijom proizvodnih postrojenja u drvnoj industriji.

a) Postrojenja drvene industrije pogone se redovno elektromotorima i to su isključivo samo trofazni asinhroni indukcionni motori. Radni strojevi se prema načinu rada mogu podijeliti na one koji su trajno u radu, zatim na one koji povremeno efektivno rade,

ali su stalno u pogonu i konačno na one koji su samo povremeno u pogonu. Na taj način postrojenja rade redovno sa malim faktorom snage ($\cos \varphi$) i sa znatnim vršnim opterećenjem. Faktor snage se daje popraviti napravama za kompenzaciju, dok se za vršno opterećenje do danas malo učinilo. A baš ono uzrokuje kod proizv. poduzeća često i preko 35% iznosa troškova poduzeća za energiju!

Da bi se to stvarno uočilo, potrebno je snimanje i praćenje u izabranim postrojenjima. Na osnovi toga proizići će konkretne tehničke smjernice za izbor el. motora uz određeni zamašni moment GD^2 i za njihov način rada.

b) Poznato je da su pilane i pridruženi proizvodni pogoni imali nekada svoja vlastita pogonska postrojenja (kotlovnice i strojarnice). U suvremenim pilanama i svim ostalim proizvodnim pogonima drvne industrije opskrba el. energijom vrši se pretežno iz državnog el. energetskeg sistema. Ugovor o isporuci odnosno o nabavci obavezuje potrošača na ugovoreni potrošak, maksimalno vršno opterećenje i dopušteni faktor snage $\cos \varphi$. I pored toga dolazi mjestimično i povremeno do prekida dobave energije, a time i do ispada proizvodnje. Sve to utječe na proizvodnju i sigurnost isporuke.

Da bi se spomenuti nedostaci dobave el. energije umanjili, neka poduzeća pristupaju nabavci novih suvremenijih parnih postrojenja, odgovarajućih Diesel-agregata i sl. Pored znatnih investicionih sredstava za ove investicije potrebno je kod motornih agregata stalno nabavljati gorivo kojemu je cijena nestalna i ima često problema u nabavi.

Radi ovakvog činjeničnog stanja smatramo da je na mjestu da se razmotri mogućnost racionalne primjene piljevine i otpadaka za suvremenu proizvodnju el. energije bilo to za puni trajni ili povremeni pogon tvornice ili za ograničeni pogon nekog tvorničkog postrojenja. Ovo ima naročitu važnost za privredno nerazvijene krajeve.

Drveni otpaci i piljevina mogu se uštediti i racionalizacijom postojećih starih kotl. postrojenja kojih još uvijek ima mnogo.

Na koncu za ilustraciju napomenimo da već danas postoje u inozemstvu pilane koje sa utroškom 30 - 40% vlastite piljevine proizvode energiju za punu proizvodnju (modernizirani pilanski gen. i motori na upojni plin). Posebno se treba osvrnuti na problem kombinirane opskrbe iz mreže i vl. centrale. Ova tema je jednim dijelom i doprinos zaštiti čovjekove okoline.

S u r a d n i c i: Istraživači s područja: Radni strojevi za drvo i održavanje alata (1), Mehaničke prerade drva (1), Zaštita na radu (1), Opće i specijalne energetike (1), Tehnologa drvne industrije (1) - zatim stručni suradnici (2), tehnički suradnici (2).

Vrijeme istraživanja:

Istraživanja bi se obavila u periodu 1976.-1980. godine.

PROJEKT VII

Istraživanje adekvatnijih načina prerade drveta, s obzirom na izmjenjenu strukturu šumskog fonda i mogućnost korišćenja šumskih i drvno-industrijskih otpadaka.

S obzirom na izmjenjenu strukturu šumskog fonda u našoj zemlji koja se pćituje u supstituciji novih vrsta drveta kao i smanjenju promjera tehnićkih sortimenata, nužno je znanstveno istražiti takove tehnološke postupke, kojima će se na ekonoćmićan naćin izvršiti konverzija sirovine u optimalni asortiman. Nove vrste drveta odnose se prvenstveno na topolu i ćetinjaće, dakle vrste drveta koje karakterizira visok prirast drvene mase, a koje su imale zadatak da nadoknade deficitarnost autohtonih vrsta u našem podneblju. Šumsko privredne organizacije kao i društvo u cjelini uložili su velika sredstva u plantažiranje i introdukciju brzo rastućih vrsta, na koje sa tehnološkog stanovišta nisu istražene ili barem nisu dovoljno istražene da bi se na bazi tih rezultata mogle podizati tvornice za njihovu preradu. Isto tako autohtone vrste drveta uslijed stoljetne eksploatacije promjenile su svoju kvalitativnu i dimenzionalnu strukturu, ćija prerada u klasićnim tehnologijama ne daje zadovoljavajuće proizvode i poslovne efekte. Projekt bi trebao otvoriti put ka kompleksnom korišćenju drvene sirovine i to kroz korišćenje niće vrijednih šumskih proizvoda i drvno-industrijskih otpadaka, ćime bi se još bolje ukljućili u SEV koji tretira ovu materiju u svojem dugoroćnom programu istraćivanja.

Tema 1: Istraživanje optimalnog načina konverzije manje kvalitetne pilanske oblovine hrasta, bukve i topole u namjenske piljene elemente.

Opis znanstvenog problema:

Manjak sirovine i svakim danom veća potražnja za proizvodima od drva uvjetuje usmjerenje jednog dijela kvalitetnih trupaca hrasta, bukve i topole u višu fazu prerade (proizvodnja šperploča i furnira). Zbog limitirajuće vrijednosti sirovinskog fonda pilane moraju proširiti sirovinsku bazu na maksimalno korišćenje manje kvalitetnih trupaca i tanke oblovine.

Budući je danas prerada manje kvalitetne oblovine na pilana na granici rentabiliteta ili ispod toga, potrebno je istražiti način namjenske proizvodnje elemenata uz optimalnu produktivnost i rentabilitet.

Cilj ovoga istraživanja je da omogući racionalnije korišćenje šumskog fonda, proizvodnjom namjenski piljenih elemenata, pilanarstvu omogući proširenje sirovinske baze uz optimalno korišćenje sirovina, optimalnu produktivnost i zadovoljavajuću vrijednost gotovih proizvoda a da se alimentiranjem finalnih tvornica potrebnom količinom namjenski proizvedenih elemenata spriječi prerada kvalitetnih piljenica u sitne sortimente.

Cilj istraživanja:

Sastoji se u pronalaženju takovih načina prerade, kojima se se omogućiti rentabilna prerada manje kvalitetne oblovine koja se danas u klasičnoj tehnologiji preradjuje s gubicima.

S u r a d n i c i: 2 istraživača iz područja Tehnologija piljenog drva

Rok:

Završetak teme predvidja se do 1980. godine.

Tema 2: Istraživanje ekonomskog kriterija a graničnoj vrijednosti upotrebljivosti oblovine (hrast, bukva i topola) za proizvodnju rezanog i ljuštenog furnira i piljenog drva.

Problematika istraživanja i društvena opravdanost:

Putem eksperimentalnih rezanja i ljuštenja i piljenja utvrdila bi se volumna, kvalitativno, i vrijednosno iskorišćenja onih klasa i debljinskih promjera koje se koriste u sve tri ove proizvodnje, iako to sa privrednog i društvenog staništa nema opravdanja. Tako se npr. fur. trupci hrasta pile u pilanama, ili pilanski trupci bukove A i B klase ljušte u tvornicama šperploča.

Za tako zvane granične trupce istražili bi se i utvrdili ekonomski kriteriji opravdanosti prerade u ovoj proizvodnji koja će dati maksimalne poslovne efekte. Topola kao nova i neistražena vrsta drveta usmjerila bi se u preradu u tvornice šperploča i pilane te bi se i tu trebalo istražiti koja vrsta prerade daje bolje rezultate i koja je sa društvenog staništa opravdanija. Probno piljenje, rezanje i ljuštenja organiziralo bi se u industrijskim pogonima u količinama koje će garantirati meritornost dobivenih rezultata istraživanja.

Cilj istraživanja:

Sastoji se u determiniranju najefikasnijeg načina prerade visoko kvalitetne oblovene hrasta, bukve i topole, koja se danas zbog svojih tehničko-tehnoloških karakteristika i načina prodaje preradjuje u onim granama drvne industrije u kojima se često umanjuje vrijednost sirovine, što je sa društvenog staništa nedopustivo.

S u r a d n i c i: Na izvršenju ovog zadatka raditi će jedan naučni suradnik, tri viša stručna suradnika, 1 stručni suradnik, dva tehničara, inženjeri iz prakse.

Rok:

Rok za izvršenje ovih istraživanja utvrđuje se od 1976. do 1980. godine.

Tema 3: Istraživanje promjena fizičkih, mehaničkih i kemijskih svojstava iverica (starenja) iz hrasta, bukve i topole, pod utjecajem vremenskih faktora.

Opis znanstvenog problema:

Predviđeno istraživanje polazi od rezultata dosadašnjih istraživanja, koja su proveli poznati evropski Instituti (Institut für Holzforschung - München, Institut "Dr. W. Klaudivitz" - Braunschweig i Treforsvinscentrem - Stockholm) u području starenja iverica iz drva četinjača pod utjecajem vremenskih faktora.

Za Jugoslaviju postoji obiljno interes da obradi i ispita starenje iverica iz dominantnih vrsta drva listača u našem šumskom fondu.

Istraživanje obuhvaća izradu laboratorijskih i pogonskih pokusnih srednje teških ploča i utvrđivanje promjena svojstava pod utjecajem vremenskih faktora.

Ploče će se proizvesti iz rezanog i mljevenog iverja te fenol-formaldehidnog ljepila kao veznog sredstva, uz dodatak odgovarajućih hidrofobnih emulzija, premaza i ostalih zaštitnih sredstava.

Programom rada predviđene su tri osnovne faze istraživanja

a) Predistraživanje

- obuhvaća laboratorijski rad u cilju dobivanja odgovora o veličini utjecaja pojedinih tehnoloških parametara na svojstva ploča.

b) Izrada pogonskih pokusnih ploča

Na osnovu predistraživanja izradili bi se razni tipovi ploča obzirom na tehnologiju, vrstu veznog i zaštitnog sredstva, te ispitala njihova fizičko-mehanička svojstva kao baza za daljnje praćenje promjene svojstava pod utjecajem vremenskih faktora.

c) Izlaganje ploča u raznim klimatskim uvjetima te praćenje promjena svojstava tokom 3 g.

Nakon završenog ispitivanja i statističke obrada dobivenih rezultata moći će se dati odgovor o mogućnosti upotrebe iverica u građevinarstvu tj. u uvjetima vanjske upotrebe.

Obrada ove teme imala bi i širi društveni značaj, jer bi se za gradjevinarstvo usvojio novi proizvod koji udovoljava zahtjevima postojećih standarda, a naša industrija iverica bi proširila sadašnji proizvodni asortiman i otvorila nova tržišta. U svijetu proizvodnja iverica za gradjevinarstvo posljednjih godina uzima sve više maha i osvaja nova tipove ploče, pa treba očekivati da će potreba za ovim tipom ploča postati i kod nas uskoro aktuelna.

Cilj istraživanja:

Pronalaženje optimalnih tehnoloških uvjeta za proizvodnju iverica za gradjevinarstvo na bazi domaćih sirovina, te praćenje promjena svojstava (starenja) iverica tokom izlaganja neposrednom utjecaju atmosferilija kroz 3 godine.

S u r a d n i c i: 1 naučni suradnik, 1 viši stručni suradnik, 1 stručni suradnik, 2 tehnička suradnika.

Rok:

U predvidjenom opsegu, tema će se obraditi do 1980.god.

Tema 4: Uspostavljanje optimalnih režima predsušenja izmjerom usuha od $u_p = 75 - 80\%$ do $u_k = 18 - 20\%$ vlage, za hrastove i bukove elemente raznih debljina $d = 25, 32, 38, 50, 60, 70$ (mm).

Opis znanstvenog problema i njegova društvena opravdanost:

Predsušenje je nova tehnologija, koja donosi veliki napredak u pilanskoj i finalnoj proizvodnji.

Povećava koeficijent obrtaja sredstava u poduzeću sa 1,8 na cca 8-9.

- Omogućava kontinuiranu proizvodnju bez većih zastoje radi prirodnog sušenja.
- Smanjuje investicije na sponi primarna prerada - finalna
- Predsušenje se već počelo primjenjivati u praksi, ali je još uvijek nedovoljno istraženo i s tehnološkog i ekonomskog stanovišta.

Cilj istraživanja:

Iznalaženje optimalnih režima predsušenja za hrastove i bukove elemente s ekonomskog i tehnološkog stanovišta a za potrebe proizvodne prakse, sa podacima za nadmjeru radi usuha za svaku pojedinu debljinu po vrsti i načinu piljenja (radijalni, tangencijalni i kombinacija ovih dvaju načina piljenja)

S u r a d n i c i: 1 naučni suradnik, 1 viši stručni suradnik,
2 tehnička suradnika.

Rok: 1976 - 1980. godina.

PROJEKT VIII

ISPITIVANJE ODNOSA IZMEDJU STUPNJA AUTOMATIZACIJE I ORGANIZACIJE RADA TEHNOLOŠKIH PROCESA S CILJEM OPTIMALIZACIJE TROŠKOVA POSLOVANJA I PRODUKTIVNOSTI RADA U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA.

Tema 8.1 ISTRAŽIVANJE KARAKTERISTIČNIH MODELA RUKOVODJENJA I UPRAVLJANJA PROCESOM PROIZVODNJE NAMJEŠTAJA

Opis znanstvenog problema

Da bi se što ekonomičnije i što rentabilnije rukovodilo i upravljalo procesom proizvodnje, potrebno je da se rukovodjenje odvija na principima suvremenih sistema. Istraživanjem bi se došlo do optimalnih modela sistema rukovodjenja i upravljanja procesom proizvodnje namještaja.

Cilj istraživanja:

Istražiti optimalne modele i sisteme rukovodjenja od ulaza resursa, transformacije resursa do plasiranja gotovih proizvoda na tržište u cilju minimalizacije troška, a maksimalizacije dohotka.

Rok izvršenja: 1976 - 1976 - 1977 (2 godine)

S u r a d n i c i: Specijalisti za tehnološku organizaciju rada, specijalista za sistemsko inženjerstvo kao vanjskog suradnika.

Tema 8.2 ISTRAŽIVANJE UTJECAJA PROIZVODNOG PROGRAMA NA MOGUĆNOST UVODJENJA AUTOMATIZACIJE TEHNOLOŠKOG PROCESA U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA

Opis znanstvenog problema

Problem istraživanja utjecaja proizvodnog programa na mogućnost uvođenja automatizacije tehnološkog procesa u proizvodnji namještaja zaokuplja sve one koji aktivno sudjeluju na ovoj problematici.

Postupak oko donošenja odluke o proizvodnom programu rijetko se može naći u literaturi, a pogotovo za problematiku proizvodnje namještaja. Zbog toga ova tema će obraditi problematiku zavisnosti odnosno strukturu proizvodnog programa - količina proizvodnog programa, jer na ovom polju može se prići izboru određivanja tipa proizvodnog sistema.

Cilj istraživanja

- Analiza na području prodaje ima za cilj da utvrdi optimalni izbor proizvodnog programa sa stanovišta:
- mogućnosti zadovoljenja potreba tržišta proizvodima po strukturi, kvaliteti i obimu
 - potreba i mogućnost osiguranja servisnih usluga

Rok izvršenja: 1976 - 1978 (2 godine)

S u r a d n i c i : Specijalisti za tehnološku organizaciju rada, specijalisti za istraživanje tržišta i dizajn kao vanjski suradnici.

Tema 8.3 ISTRAŽIVANJE OSNOVNIH TEHNOLOŠKIH I ORGANIZACIONIH ČINILACA ZA DIMENZIONIRANJE OPTIMALNIH KAPACITETA U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA

Opis problema i njegov značaj

Dimenzioniranje optimalnih kapaciteta u finalnoj drveno industrijskoj proizvodnji vrlo je složen zadatak. Po rezultatima dosadašnje prakse po kojima se profil i kapacitet proizvodnog pogona formirao na osnovu pretežno kvantitativnih pokazatelja za plasman može se zaključiti, da mnogi novoizgrađeni i rekonstruirani proizvodni pogoni nisu pokazali rezultate koji su bili prikazani u Investicione - tehničkoj dokumentaciji.

Organizacija i postavljenje novog tehnološkog procesa predstavlja aktivnost koja je obzirom na proizvodni program, vrstu opreme, tehnološke postupke i instalirani kapacitet potpuno individualna. Direktno prenošenje cjelokupnih, a često puta i parcijalnih rješenja iz jednih proizvodnih uvjeta u druge, nije rezultiralo očekivanim povoljnim rezultatima.

Tehnološkoj organizaciji i dimenzioniranju kapaciteta pogona za proizvodnju namještaja ne posvećuje se u našoj zemlji dovoljna pažnja. Od krupnijih razloga mogu se navesti slijedeći:

ppmanjkanje specijaliziranog kadrovskog potencijala, nedovoljno korištenje usluga specijaliziranih organizacija, negativan utjecaj mnogih komercijelnih ponuda stranih isporučioaca strojeva i opreme. Nenaučno i nestručno postavljena tehnologija inada nesagledive ekonomske posljedice u smislu gubitka uslijed preinvestiranja, neekonomične proizvodnje, te slabije kvalitete finalnih proizvoda, koje utječe na smanjenje plasmana i rentabilitet.

Iako je naglašeno, da dimenzioniranje pogona zah-
tjeva individualan pristup, zajednička komponenta
svih studija i projekata moraju biti pozitivni
ekonomski pokazatelji. Prema tome pogoni sa velikim
obimom proizvodnje najčešće pokazuju i povoljne fi-
nancijske rezultate. Namještaj je roba široke potroš-
nje čiji plasman često ovisi o ukusu tržišta. Pro-
izvodnji namještaja u masi, suprotstavlja se pro-
blemu mogućnosti plasmana velikih količina istovr-
snih proizvoda.

Naši finalni pogoni po broju zaposlenih radnika spa-
daju medju najveće u Evropi. U pretprojektijama raz-
voja, planira se izgradnja i rekonstrukcija mnogih
tvornica namještaja u svim republikama. Neke repu-
blike su načinile vlastite planove razvoja, ali ne
postoji Savezna projekcija koja bi dovoljno detalj-
no koordinirala planove razvoja pojedinih vrsta
proizvodnje u republikama.

Za dimenzioniranje novih kapaciteta i rekonstruk-
ciju postojećih, trebao bi postojati jedan zajednički
kriterij, na osnovu kojeg bi se mogla donijeti ocjena
o perspektivi projekta s gledišta dimenzioniranog
kapaciteta. Činioci spomenutog kriterija bili bi po-
kazatelji o udjelu investicija i prometa.

U tom smislu potrebno je provesti istraživanja koje
bi obuhvatilo sve proizvodjače namještaja u SR
Hrvatskoj. Na osnovu snimljenih podataka, svi osno-
vni činioci koji obuhvaćaju investicije i udio u
prometu prikazali bi se u odnosu na veličinu pogona
koju određuje broj zaposlenih radnika. Na taj način
izdvojili bi pogone sa onim kapacitetom i tehnološko
- organizacionom strukturom, kojima je udio prometa
veći od udjela investicije, te ih možemo smatrati da
se nalaze u optimalnim okvirima.

Cilj istraživanja

Na osnovu istraživanja u pogonima proizvodnje na-
mještaja izdvojiti će se osnovni činioci kriterija
optimalnog kapaciteta u našim uvjetima privredjivanja
Navedeni činioci biti će jedan od osnovnih pokazate-
lja kod pristupa dimenzioniranja kapaciteta finalnih
pogona, kao i važan kriterij za selekciju programa
izgradnje novih ili rekonstrukcije postojećih po-
gona.

Rok izvršenja: 1976 - 1978. (2 godine)

S u r a d n i c i: Pored nosioca teme potrebno je angažirati stručnjaka za ekonomske analize i za statistiku, te jednog suradnika za prikupljanje podataka na terenu.

Tema 8.4 UTJECAJ STEPENJA AUTOMATIZACIJE I ORGANIZACIJE RADA NA ISKORIŠĆENJE OSNOVNIH I POMOĆNIH MATERIJALA U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA

Opis problema i njegov značaj

U dosadašnjim istraživanjima o problematici iskorišćenja drvnih materijala, uglavnom je obuhvaćena primarna prerada - pilanska i polufinalna, koja obuhvaća proizvodnju furnira i ploča. Kada se u praksi govori o iskorišćenju osnovne sirovine na pr. oblovine, najčešće se govori o iskorišćenju na relaciji trupac - primarna prerada. U toku daljnje finalizacije iskorišćenje osnovnih materijala - piljenica, elemenata, ploča, furnira i td. se i dalje smanjuje. Kako bi se dobio stvarni uvid o potpunom iskorišćenju osnovnih materijala potrebno je pratiti iskorišćenje od trupca do gotovog finalnog proizvoda. U finalnoj proizvodnji dolaze gubici u obliku konačnog otpadka, škarta i gubitaka u procesu proizvodnje. Poseban značaj imade utjecaj stupnja automatizacije na smanjenje škarta i gubitaka u finalnoj proizvodnji. U toku istraživanja odrediti će se ključna radna mjesta na kojima nastaju značajni gubici te će se komparativno ispitivati kako na tim radnim mjestima utječe stupanj mehanizacije i automatizacije na iskorišćenje osnovnih i važnijih pomoćnih materijala.

Cilj istraživanja

U toku istraživanja dobiti će se do sada kod nas neistraženi podaci o škartu i gubicima na određenim radnim mjestima u finalnoj proizvodnji. Podaci će se odnositi na različite vrste strojeva i opreme, iz čega će se dobiti pokazatelj kako vrsta opreme i stupanj mehanizacije djeluje na iskorišćenje materijala i kako treba izvršiti izbor opreme i racional-

no organizirati radno mjesto. Osnovni cilj primjene rezultata istraživanja je povećanje iskoriscenja vrijednih materijala i veći financijski uspjeh proizvođača. Dobiveni podaci korisno će služiti kod izrade normativa utrošaka i kalkulacija.

Rok izvršenja: 1976 - 1978 (2 godine)

S u r a d n i c i: Za snimanje i prikupljanje podataka na terenu u zemlji i nekih u inostranstvu potrebno je angažirati dva stručna suradnika.

Teme 8.5 ISTRAŽIVANJE OPTIMALNOG SISTEMA UNUTARNJEG TRANSPORTA U ODNOSU NA STUPANJ AUTOMATIZACIJE TEHNOLOŠKOG PROCESA U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA

Opis problema i njegov značaj

Proizvodnja namještaja bilježi u nekoliko posljednjih godina vrlo brzi razvoj. Novi materijali i nove konstrukcije finalnih proizvoda postavljaju pred proizvođače strojeva i opreme sve složenije tehnološke zahtjeve. Uz tražene eksploatacione mogućnosti od suvremenog stroja se traži kvalitetna obrada i viši stupanj produktivnosti rada. Najbolji pokazatelj produktivnosti rada je smanjenje normativa vremena po jedinici proizvoda, a kao drugi pokazatelj racionalne tehnološke organizacije je smanjenje proizvodnog ciklusa. Najveći vremenski gubici u okviru proizvodnog ciklusa jesu u području medjuoperacionih vremena, a to su pretežno vremena transporta i odlaganja. Najveći utjecaj na ova vremena ima sistem unutarnjeg transporta, koji ima zadatak prijenosa i medjusklađenja poluproizvoda između radnih mjesta i odjela. S odredjenim stupnjem automatizacije tehnološkog procesa, bezuvjetno se mora uškladiti i odgovarajući stupanj automatizacije unutarnjeg transporta. Automatiziranje transportnih radova dolazi do izražaja kod povezivanja automatskih tehnoloških skupina na jednom radnom mjestu kao i povezivanje više tehnoloških operacija i faza obrade na više radnih mjesta, čime se postiže linijska protočna obrada.

Današnja praksa je pokazala da se jedino visoko mehaniziranim i automatiziranim proizvodnim procesima mogu postići najniži vremenski normativi i najkraći proizvodni ciklusi.

Cilj istraživanja:

Istraživanjem stupnja automatizacije tehnološkog procesa obraditi će se optimalna rješenja za unutarnji transport. Za pojedine vrste finalne proizvodnje odrediti će se koja transportna sredstva i sa kojim stupnjem mehanizacije odgovaraju za analizirane kapacitete. Nadalje će se odrediti kada, gdje i kako za određenu vrstu proizvodnje treba organizirati međufazno skladište koje se racionalno uklapa u tehnološki proces.

Rok izvršenja: 1977 - 1979 (2 godine)

S u r a d n i c i: Za snimanje i prikupljanje podataka na terenu u zemlji i nekih u inostranstvu, potrebno je angažirati dva stručna suradnika.

Tema 8.6 ISTRAŽIVANJE ELEMENATA RADNOG VREMENA I PRONALAZENJE NJIHOVOG UDJELA S OBZIROM NA OPTIMALIZIRANJE TROŠKOVA POSLOVANJA

Opis znanstvenog problema

Sistematsko proučavanje kako radnog vremena tako i svih gubitaka pri radu jedini je način ispravnog dobivanje strukture vremena rada i stupanja iskorištenja radnih mogućnosti tehnološkog procesa. Pronalaženje udjela pojedinih kategorija radnog vremena daje neslućene mogućnosti povećanja produktivnosti rada i optimaliziranja troškova proizvodnje. Tu se prvenstveno podrazumjeva iskorištenje pripremno - završnih i dodatnih vremena na nivou organizacije rada.

Rok izvršenja: 1976 - 1979 (3 godine)

Cilj istraživanja:

Cilj istraživanja je pronaći najpovoljniju strukturu radnog vremena s obzirom na stupanj automatizacije i proizvodni program, a sa svrhom izračunavanja stvarno potrebnog radnog vremena, smanjenja zamora zaposlenih, povećanja sigurnosti, smanjenja troškova i povećanja produktivnosti rada.

S u r a d n i c i: Specijalisti koji rade na području "Studij rada", stručnjaci iz proizvodnje namještaja radi provedbe potrebnih snimanja.

Tema 8.7 AUTOMATIZACIJA I KOMPJUTERIZACIJA OBRADJE INFORMACIJA I NJEN UTJECAJ NA TOK PROIZVODNJE

Opis znanstvenog problema

Već duže vrijeme raste proizvodnja i potrošnja materijalnih dobara, povećavaju se proizvodni kapaciteti i razvija se nova tehnologija.

Promatrajući OUR kao cjelinu lako je uočiti kod nekih rast i razvoj, a kod nekih pad i stagnaciju.

Danas u suvremenom rukovodjenju procesom proizvodnje nameće se kao imperativ korištenje novih naučnih područja kao na primjer opća teorija sistema, kibernetika, industrijska dinamika, primjenjena matematika, automatska obrada podataka.

Da bi se rentabilno proizvodjalo potrebno je donošati odluke. Odluka u OUR ima veoma mnogo i one se donošaju na svim nivoima. No da bi odluka bila najbolja potrebno je da bazira na niz INFORMACIJA koje nam daje automatska obrada podataka.

Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je davanje rješenja za osiguranje brzih i točnih informacija radi što ispravnijeg donošenja odluka za rukovodjenje u proizvodnji/namještanju.

Rok izvršenja: 1977 - 1980 (3 godine)

S u r a d n i c i: Specijalisti koji rade na području tehnološke organizacije, stručnjaci koji rade na organizaciji rade u drvnoj industriji i specijaliste iz područja elektronske obrade podataka kao vanjske suradnike.

Tema 8.8 ISTRAŽIVANJE OPTIMALNOG PROGRAMA PROIZVODNJE METODAMA LINEARNOG PROGRAMIRANJA S OBZIROM NA PROJEKTIRANI STUPANJ AUTOMATIZACIJE

Opis znanstvenog problema

U matematičkom proučavanju nekog privrednog problema stvara se model kao formalni odraz izvornog problema. Privredno značajni problemi kojima se bavi operativno istraživanje većinom su tako kompleksni i sadržajno bogati da se matematičkim sredstvima ne mogu ovladati u svom izvornom opsegu. Takove probleme najprije je potrebno suziti nekim unaprijed prihvaćenim ograničenjima i hipotezama. Tako se dobiva model što odgovara izvornom problemu koji se proučava umjesto izvornog u ovom slučaju optimizacija instaliranog kapaciteta i proizvodnog programa.

Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je istražiti modele pomoću kojih se na osnovu projektiranih tehnoloških kapaciteta, vremena izrade za strojne i ručne radove, materijalnih i režijskih troškova, te planirane prodaje određenih artikala mogu odrediti optimalni programi proizvodnje za karakteristične tipove tvornica namještaja.

Rok izvršenja: 1977 - 1981 (3 godine)

S u r a d n i c i: Specijalisti za tehnološku organizaciju specijalisti iz područja elektronske obrade podataka kao vanjskog suradnika.

UKUPNO POTREBNA NOVČANA SREDSTVA
ZA RAZBOBLJE 1976. - 1980.

P r o j e k t	Tema ukupno	Potrebna sredstva	
		godišnje	5-godišnje razdoblje
I - Istraživanja na područ- ju nauke o drvu	14	1,230.000	6,150.000
II - Istraživanja na područ- ju tehnologije masiv- nog drva	6	200.000	1,000.000
III - Istraživanja na područ- ju tehnologije furnira i ploča iz masivnog i usitnjenog drva	7	750.000	3,750.000
IV - Istraživanja na područ- ju tehnologije namješt- taja	9	990.000	4,950.000
V - Istraživanja na područ- ju kemijske prerade drva	4	220.000	1,100.000
VI - Istraživanja na područ- ju drveno-industrijskog strojarstva	3	500.000	2,500.000
VII - Istraživanja adekvatni- jih načina prerade drva	4	620.000	3,100.000
VIII - Ispitivanje odnosa između stupnja automatizacije i organizacije rada tehnološkog procesu sa ciljem optimalizacije troškova poslovanja i produktiv- nosti rada u proizvodnji namještaja	8	770.000	3,850.000
Sveukupno:	55	5,280.000	26,400.000



PREDSJEDNIK ZAVODA:
Stanko Badjun
Prof. dr Stanko Badjun

ZAVOD ZA ISTRAŽIVANJA U
DRVNOJ INDUSTRIJI

Broj: 93/1975.

Zagreb, 26. 1. 1976.

PREDRAČUN TROŠKOVA
PREMA PLANU ZNANSTVENO ISTRAŽIVAČKOG RADA ZA
1976. GODINU

Projekt broj	Tema - zadatak	Izvori financiranja		
		SIZ-IV	DI	UKUPNO
1	2	3	4	5
I	1.1-Istraživanja struktur- nih karakteristika do- maćih vrsta drva i nji- hovah varijacija	120.000	-	120.000
Hauka o drva	1.2-Istraživanja permeabil- nosti i mogućnosti nje- gova poboljšanja kod domaćih vrsta drva	140.000	-	140.000
	1.3-Istraživanja strukture drva granjevine za po- trebe mehaničke i ke- mijske prerade drva, u sklopu kompleksnog ko- rišćenja drvne sirovine	40.000	-	40.000
	2.1- Istenatsko-kompleksno istraživanje kemijskog sastava domaćih komer- cijalnih vrsta drva	25.000	-	25.000
	2.2-Kemijski sastav i ose- bine nekih najvažnijih naših vrsta drva za industrijsku upotrebu	40.000	-	40.000

1	2	3	4	5
2.3-	Kompleksno istraživanje pentozana drva	5.000	-	5.000
3.1-	Istraživanja fizičkih i mehaničkih svojstava ne- kih naših komercijalnih vrsta drva s raznih sta- ništa	150.000	-	150.000
3.2-	Istraživanja svojstava obradljivosti bukovine, hrastovine i jelovine	90.000	-	90.000
3.3-	Istraživanja deformacija i naprezanja (reologija) kod drva i proizvoda iz drva	40.000	-	40.000
3.4-	Istraživanja električnih svojstava nekih vrsta drva i utjecaj električnih polja na njih	140.000	-	140.000
4.1-	Istraživanja naprezanja u drvu tokom hidroter- mičke obrade	-	130.000	130.000
4.2-	Istraživanja mogućnosti sma- njenja grešaka kod suše- nja tvrdog i mekog drva	-	160.000	160.000
5.1-	Istraživanje količine karakteristika drveta grana bukve, hrasta i jasena za potrebe kom- pleksnog korišćenja drv- ne sirovine	-	100.000	100.000
5.2-	Istraživanja učešća i svoj- stava kore kod bukve, hrasta i jasena za po- trebe kompleksnog kori- šćenja drvne sirovine	-	50.000	50.000
	UKUPNO:	790.000	440.000	1,230.000

	1	2	3	4	5
II					
Tehnologija masivnog drva	1.1-Položaj trupca u odnosu na raspored pila kod primarnih strojeva	-	40.000		40.000
	1.2-Točnost dimenzija piljenica-utjecaj režima piljenja na primarnim strojevima	-	30.000		30.000
	1.3-Finoća piljene površina-utjecaj režima piljenja na primarnim strojevima	30.000	-		30.000
	1.4-Vrijednosno iskorišćenje sirovine kod proizvodnje drvnih elemenata	-	30.000		30.000
	1.5-Izrada programa za elektronsku obradu podataka optimalizacije piljenja	50.000	-		50.000
	1.6-Piljenje smrznutih trupaca	-	20.000		20.000
	UKUPNO:		80.000	120.000	200.000
III					
Tehnologija furnira i ploča	1.1-Izrada iverica na bazi otpadaka iz hrastovine i mekih listača za potrebe gradjevinarstva i proizvodnje namještaja	-	100.000		100.000
	1.2-Postupci za oplemenjivanje i zaštitu furnirskih ploča, iverica i vlaknatica	100.000	-		100.000
	1.3-Izrada furnirskih ploča za gradjevinarstvo	-	100.000		100.000

	1	2	3	4	5	
1.4-Istraživanje u cilju pronalaza optimalnih tehnoloških uvjeta ljepljenja drva, koje je prethodno tretirao protupožarnim, insekticidnim i fungicidnim sredstvima			110.000	-	110.000	
1.5-Istraživanje u cilju utvrđivanja sposobnosti ljepljenja uobičajenih domaćih vrsta drva, koje se upotrebljavaju u drvno-industrijskoj proizvodnji			-	125.000	125.000	
1.6-Istraživanje utjecaja veeznog sredstva i prethodne termičke obrade drva na promjene u kemijskom sastavu bukovog furnira i fizičko-mehanička svojstva šperploča.			105.000	-	105.000	
1.7-Istraživanje međusobne ovisnosti kvalitete ljuštenja furnira, specifičnog nanosa ljepila i uvjeta prešanja, te veličine njihovog utjecaja na stupanj stlačivanja, šperploča.			-	110.000	110.000	
			UKUPNO:	315.000	435.000	750.000
IV Tehnologija namještaja						
1.1-Optimalizacija konstrukcija konstrukcija namještaja s aspekta najpovoljnijeg korišćenja drvne sirovine			100.000	-	100.000	
2.1-Istraživanje procesa površinske obrade s minimalnim zagadjivanjem čovjekove okoline			140.000	-	140.000	

	1	2	3	4	5
	2.2-	Utjecaj sadržaja lignina drva na karbamidna i fenolna ljepila	-	12.000	12.000
	2.3-	Kemijske i mehaničke oso- bine lipovine s obzirom na lijepljenje i lakiranje	-	20.000	20.000
	3.1-	Racionalna primjena drva u proizvodima za građevinar- stvo i njegova zaštita	-	100.000	100.000
	3.2-	Istraživanje faktora kvali- tete tapeciranog namješta- ja i stolica	200.000	-	200.000
	3.3-	Istraživanja metoda za stan- dardizaciju ispitivanja namještaja u SFRJ	-	200.000	200.000
	3.4-	Primjena drva i drvnih ma- terijala kao i supstituta drva u tehnologiji proiz- vodnje namještaja sa ciljem najsvršishodnije primjene drva i drvnih materijala	-	90.000	90.000
	3.5-	Integralno praćenje kvali- tete finijih proizvoda	-	128.000	128.000
		UKUPNO:	440.000	550.000	990.000
V	1.1-	Istraživanje smole alep- skog bora	-	20.000	20.000
Kemij- ska pre- rada drva	1.2-	Kompleksno iskorištavanje hrastovine i kestenovine ke- mijskom i mehaničkom obradom	60.000	-	60.000

	1	2	3	4	5
	1.3-Istraživanja pilanskih otpadaka gradjevine i tanke oblovine kod pro- rada šumskih sastojina za potrebe kemijske pre- rade		100.000	-	100.000
	1.4-Istraživanja kore četi- njača i listača kao pu- nilo za izradu ploča, ljepenke i specijalnih vrsta kartona		-	40.000	40.000
	UKUPNO:		160.000	60.000	220.000
VI	1.1-Studij racionalnog me- haniziranog, poluauto- matskog i automatskog održavanja raznih ala- ta za drvo	Drvno indus- trij- sko stro- jarstvo	-	120.000	120.000
	1.2-Istraživanje optimalnog načina odsisavanja sitnih čestica i čišćenje zraka u drvno-industrijskim pro- izvodnim postrojenjima		140.000	-	140.000
	1.3-Istraživanja racionalnog utroška energije i opti- malne opskrbe pogonske energijom proizvodnih po- strojenja u drvnoj in- dustriji.		-	240.000	240.000
	UKUPNO:		140.000	360.000	500.000
VII	1.1-Istraživanja optimalnog načina konverzije manje kvalitetne pilanske oblo- vine hrasta, bukve i topov- le u namjenske piljene elemente	Adek- vatniji načini prerade drva	-	130.000	130.000

1	2	3	4	5
	1.2-Istraživanje ekonomskog kriterija o graničnoj vrijednosti upotrebljivosti oblovine (hrast, bukva i topola) za proizvodnju rezanog i ljuštenog furnira i piljenog drva	-	240.000	240.000
	1.3-Istraživanja promjena fizičkih, mehaničkih i kemijskih svojstava iverica (starenja) iz hrasta, bukve i topole pod utjecajem vremenskih faktora	160.000	-	160.000
	1.4-Uspostavljanje optimalnih režima preosušenja izmjenom usuha od $u = 75-80\%$ do $u_k = 18-20\%$ vlage za hrastove i bukove elemente raznih debljina $d=25, 32, 38, 50, 60, 70$ mm.	-	90.000	90.000
	UKUPNO:	160.000	460.000	620.000
VIII	1.1-Istraživanja karakterističnih modela rukovodjenja i upravljanja procesa proizvodnje namještaja	128.000	-	128.000
Orga-	1.2-Istraživanje utjecaja proizvodnog programa na mogućnost uvođenja automatizacije tehnološkog procesa u proizvodnji namještaja	128.000	-	128.000
niza-	1.3-Istraživanje osnovnih tehnoloških i organizacionih činilaca za dimenzioniranje optimalnih kapaciteta u proizvodnji namještaja	-	129.000	129.000
cija				
rada				

1	2	3	4	5
1.4-Utjecaj stupnja automatizacije i organizacije rada na iskorišćenje osnovnih i pomoćnih materijala u proizvodnji namještaja	-	128.000	128.000	
1.5-Istraživanje optimalnog sistema unutrašnjeg transporta u odnosu na stupanj automatizacije tehnološkog procesa u proizvodnji namještaja.	-	128.000	128.000	
1.6-Istraživanje elemenata radnog vremena i pronalazjenja njihovog udjela s obzirom na optimaliziranje troškova poslovanja	-	128.000	128.000	
UKUPNO:		256.000	514.000	770.000
SVEUKUPNO:		2,341.000	2,939.000	5,280.000

R E K A P I T U L A C I J A

Projekt broj	Izvori financiranja		
	SIZ - IV	DI	UKUPNO
I	790.000	440.000	1,230.000
II	80.000	120.000	200.000
III	315.000	435.000	750.000
IV	440.000	550.000	990.000
V	160.000	60.000	220.000
VI	140.000	360.000	500.000
VII	160.000	460.000	620.000
VIII	256.000	514.000	770.000
Ukupno:	2,341.000	2,939.000	5,280.000

Rekapitulacija po korisnicima sredstava

Naziv radne organizacije	SIZ-IV	DI	UKUPNO
Šumarski fakultet-Zavod za istraživanja u DI	1,925.000	1,965.000	3,890.000
Institut za drvo, Zagreb	416.000	974.000	1,390.000
UKUPNO:	2,341.000	2,939.000	5,280.000



PREDSTOJNIK ZAVODA:

Stanko Badjun
Prof.dr Stanko Badjun