

# BILTEN



DIGITALNI REPOZITORIJI ŠUMARSKOG FAKULTETA  
2018.

ZAVOD ZA ISTRAŽIVANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI ŠUMARSKOG  
FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

TEHNIČKI ODBOR SAVJETA ZA NAMJEŠTAJ, OPĆEG UDRUŽENJA  
ŠUMARSTVA, INDUSTRIJE ZA PRERADU DRVA I PROMETA SRH,  
ZAGREB

INSTITUT ZA DRVO, ZAGREB

SAVJETOVANJE  
**OPTIMIZACIJA FINALNE TEHNOLOGIJE  
U DRVNOJ INDUSTRIJI**  
IZ PODRUČJA  
FINALNA OBRADA DRVA

**TUHELJSKE TOPLICE, 7.-9. PROSINCA 1983.**

---

REFERATI SAVJETOVANJA SU REZULTAT RADA NA PROJEKTU 67,  
"ISTRAŽIVANJA I RAZVOJ U DRVNOJ INDUSTRIJI" I PROGRAMU  
IZRAZITO PRIORITYETNIH ISTRAŽIVANJA PO ČL. 26, POD NAS-  
LOVOM "UVOĐENJE I OPTIMIZACIJA TEHNOLOGIJE U PRERADI  
DRVA", KOJE FINANCIRAJU SIZ-IV ZA ZNANSTVENI RAD SRH I  
OPĆE UDRUŽENJE ŠUMARSTVA, INDUSTRIJE ZA PRERADU DRVA I  
PROMETA SRH, ZAGREB,



S a d r ž a j

Strana

<u>Figurić, M.</u>		
KONCEPCIJA DINAMIČKOG OPTIMIZIRANJA PROCESA PROIZVODNJE .....		1
<u>Ettinger, Z.</u>		
PRIKAZ OBLIKA PROJEKTIRANIH I PROVEDE- NIH SISTEMA UPRAVLJANJA U DRVNOJ INDUS- TRIJI .....		31
<u>Fučkar, Z.</u>		
NEKI ELEMENTI TEORIJE SISTEMA KOJI SE KORISTE PRILIKOM PROJEKTIRANJA OPTIMALNIH SISTEMA UPRAVLJANJA .....		53
<u>Sabadi, R., Jakovac, H. i Bijelić, B.</u>		
PROBLEMI GOSPODARSKE OPTIMIZACIJE TEHNO- LOŠKOG PROCESA U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA		71

R e d a k t o r i :

Prof.dr Stanislav Bađun

Dipl.ing. Vladimir Herak

Prof.dr mr Mladen Figurić

Prof.dr mr Boris Ljuljka

Tehnički urednik:

Zlatko Bihar

Prof. dr MLADEN FIGURIĆ  
Šumarski fakultet Zagreb

## KONCEPCIJA DINAMIČKOG OPTIMIZIRANJA PROCESA PROIZVODNJE\*

### S a ž e t a k

U ovom radu prikazana je koncepcija dinamičkog optimiziranja procesa proizvodnje. Koncepcija je izrađena na osnovi teoretskih postavki suvremenih organizacijskih metoda: matrične organizacije, metoda upravljanja projektima i metoda upravljanja programima.

Iznešena koncepcija praktički je primjenjena u finalnoj proizvodnji u drvnoj industriji, te su osim teoretskih postavki izloženi i konkretni rezultati u primjeni.

### 1. UVOD I PROBLEMATIKA

Prilikom projektiranja organizacijskih struktura u privrednim subjektima u drvnoj industriji kod nas koriste se prvenstveno klasične organizacijske strukture. U većini slučajeva zajedničko poslovanje razdijeljeno je najčešće na funkcije, podfunkcije i kompleksne grupe poslova koji se osiguraju pojedinim organizacijskim oblicima. S druge strane prisutna je tendencija uvođenja osnovnih postavki teorije sistema, teorije informacija i kibernetike na osnovi čega se projektiraju razni modeli upravljanja proizvodnjom i poslovanjem.

---

\* Rad je izrađjen u okviru istraživanja sprovedenih na zadatku 67.3.8. podprojekta 67.3. Voditelj podprojekta prof. dr Boris Ljuljka.



Sagledavajući te dvije činjenice, dolazi se do zaključka da se ta dva pristupa međusobno sukobljavaju prilikom izvodjenja zbog dinamike poslovanja. Naime, klasičnom funkcionalnom podjelom rada raspoređuju se pretpostavljeni poslovi uglavnom statično (makro i mikro organizacijske strukture), a projektiranjem suvremenih modela simplificirano se prikazuje dinamični tok materijala i informacija stvarnog poslovnog sistema. Realni proizvodni (poslovni) sistem je dinamičan i stohastičan u ponašanju, pa često puta usprkos dobro postavljenim modelima i dobro pretpostavljenom raspodjelom poslova po organizacijskim jedinicama, pa i adekvatno raspoređenim kadrovskim potencijalima, dolazi do ukupne ili djelomične neefikasnosti organizacijskog sistema i njegove strukture.

Tu počinju izvori neslaganja kako provesti organizaciju odnosno reorganizaciju. Jedni će to učiniti promjenom organizacijske strukture, drugi osnivanjem novih službi ili barem nekih referada, treći ponekom izmjenom u načinu rada u nekoj službi, zatim promjenama opisa zadataka, uvođenjem nekog novog sistema stimulacije, promjenom nekih formulara i uvođenjem novih, raznim kadrovskim premještanjima, a u ponekom sretnom slučaju nabavom elektroničkog računala. Premda se ne može reći da mnoge takove i slične akcije ne urode ponekim pozitivnim rezultatom, ipak se ne događa ništa spektakularno, ili se čak gotovo ništa ne dogodi. A sve proizlazi iz osnovne zablude da efikasnost organizacije u svakodnevnom funkcioniranju ovisi o neprijed navedenim činiocima. Zaboravlja se, a najčešće je to i nepoznato, da efikasnost organizacije ne proizlazi iz njezine statične definiranosti, nego iz uspješnog dinamičkog funkcioniranja određenih organizacijskih procesa (11).

Iz tih razloga, analizirajući uzroke neefikasnosti dinamičkog optimiziranja procesom proizvodnje, gdje s jedne strane "postoje perfektne nabave, prodaje, pripreme proizvodnje itd." (funkcionalno organizirane), a s druge strane "idealni modeli upravljanja" i "idealni kadrovi", postavlja se pitanje zašto usprkos tim činjenicama ne postoje odgovarajući kvantitativni odnosi i onda se:

- a/ gomilaju zalihe materijala , ili
- b/ nedostaje materijala, ili
- c/ postoji višak kapaciteta, ili
- d/ postoji manjak kapaciteta, ili
- e/ dvojno (ili više) upravljanje proizvodnjom, zalihama,
- f/ puna kvantitativna suglasnost (broj kadrova je uskladjen sa projektiranim kapacitetom na osnovi predviđenih narudžbi), što krije opasnost nezaposlenosti kadrova;
- g/ kvantitativna suglasnost kadrova i kapaciteta na nivou stvarnog korištenja kapaciteta, odnosno na nivou ugovorenih narudžbi, što krije opasnost nemogućnosti brzog prilagodjavanja kadrova kapacitetima u slučaju pojačane potražnje, itd.

Prema tome u dinamici se pojavljuje problem uspostavljanja ovih odnosa. Istražujući taj opće poznati i prisutni fenomen, došlo se do saznanja da treba gore navedene činjenice povezati s jedinstvenim pristupom i uspostaviti koncepciju dinamičkog optimiziranja procesom proizvodnje novim suvremenijim organizacijskim oblicima nego što nuđi klasična organizacija rada.

Klasični pristup projektiranju organizacijskog sistema organizacije udruženog rada u drvnoj industriji ne postiže optimum efikasnosti, jer ne postiže povezivanje programa u jednu cjelinu. Tako se, npr., gradio informacijski



program osobnih dohodaka kao zaseban sistem, bez sagledavanja njegove uloge kao interaktivnog podsistema u informacijskom sistemu kao cjelini. Tradicionalni računovodstveni sistem opsežno se bavio stvaranjem informacija o proteklim činjenicama odnosno financijskim stanjem, a ne stvaranjem informacija za donošenje odluka s pogledom unaprijed. Slično je bilo i s ostalim informacijskim podsistemima (informacijskim podsistemom upravljanja materijalima itd.).

Fundamentalni koncept sistemskog pristupa u organizaciji upravljačkog sistema je u međusobnom odnosu dijelova odnosno podsistema. Pristup počinje postavljanjem ciljeva i on se usmjerava na koncepcijsko oblikovanje cjeline, za razliku od klasičnog pristupa koji polazi od oblikovanja podsistema odnosno komponenata.

Nadasve je značajan sinergistički karakter sistemskog pristupa. Upravljački sistem oblikuje se tako da se postigne sinergizam, tj. simultana akcija djelovanja separatih, ali međusobno interaktivnih podsistema treba dati ukupan efekt veći nego što bi bila suma efekata koje bi ostvarili ti podsistemi djelujući neovisno jedan od drugog.

Sistemske pristup u rješavanju problema uključuje:

- filozofiju pristupa, i
- metode za oblikovanje sistema.

Filozofija sistemskog pristupa sastoji se u neprekidnom sagledavanju problema i njegovih komponenata (sistema i podsistema) u njihovoj povezanoj cjelovitosti, a ne kao zasebnih dijelova. Koncentracija na zasebne funkcije i neuspjeh da se dijelovi povežu u jedinstvenu cjelinu može se pripisati različitim uzrocima. Prvenstveno je tu usko gledanje specijalista (npr. inženjera, komercijalista, računovodja itd.) koji nisu mogli ili nisu htjeli povezati svoju specijalnost odnosno svoju "kućicu" u



integralnu organizacijsku shemu organizacije udruženog rada. Drugi uzroci su: neprikladna organizacija, slabo planiranje i nemogućnost da se organizacijske komponente odnosno podsistemi uspješno povežu u jednu cjelinu bez sistemskog pristupa.

Usmjeravanje na oblikovanje cjeline, je fundamentalna postavka sistemskog pristupa, za razliku od usmjeravanja na oblikovanje komponentata odnosno podsistema. Kod klasičnog pristupa osnovno je prikazati autoritativne odnose i hijerarhijsku strukturu. Tu je primarno bavljenje autoritativnim odnosima i linijama upravljanja odnosno poslovođenja, umjesto međusobnim odnosima dijelova. U stvari, ovdje kretanje informacija i odlučivanja uvijek ide linijama poslovođenja odnosno upravljanja.

Jasno je da problemima organizacije udruženog rada u drvenoj industriji treba pristupiti na osnovi teorije sistema te organizacije u privredi smatrati poslovnim sistemima u određenoj institucionalnoj sredini. Njihovu dinamiku treba usmjeravati prema kibernetским principima. Iz tih razloga za neke aktivnosti postati će izvanredno važno angažiranje na druge načine nego što su konvencionali.

## 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Budući da se organizacija rada promatrana isključivo kao proces, tj. izvršavanje nekih zadataka, vršeći neku funkciju, može se konstatirati da na ovakvom organizacijskom nivou postoje mnogi zadaci, koji se moraju obaviti u nizu. Za takove nizove zadataka moguće je definirati određenu proceduru postupaka (program).



Organizacija temeljena na klasičnoj koncepciji funkcionira prijelazom granica odjela i funkcija, ali s velikim poteškoćama na prijelazima iz funkcije u funkciju i s velikim tendencijama zatvaranja u svoje granice. Stoga je potrebno granice odjela i funkcija smanjiti na najmanju mjeru, te jednim sistemom pojačati veze između odjela, funkcija ili samo pojedinih njihovih dijelova koji rade u nizu za izvršavanje određenih aktivnosti ili programa.

Medjufunkcijski i medjuodjelski jaz koji se iskazuju u velikim poteškoćama prelaska granica funkcija ili odjela, dodatni je subjektivni činilac koji blokira efikasnost klasične koncepcije organizacije.

Iz tih razloga a da bi koncepcija dinamičkog optimiziranja procesom proizvodnje funkcionirala neophodno je:

- a/ smanjiti organizacijski jaz,
- b/ smanjiti jaz razumijevanja,
- c/ smanjiti medjufunkcijski i medjuodjelski jaz, i
- d/ uvesti suvremene i efikasne metode i tehnike organizacije.

Na osnovi navedenog, jasno je da ukupna tradicionalno-hijerarhijska organizacijska struktura stoji u uskoj, neizgladivoj proturječnosti sa novim organizacijskim postavkama. Jasno je da iako se govori o neophodnosti optimizacije poslovnih planova i poslovnih rezultata, da se i dalje upravlja na neoptimalni način. Organiziranje kadrova na novoj osnovi i nov način postiže se uspješnijim modeliranjem poslovnih procesa. Pod ovim se podrazumijeva zakonomjerno ponašanje poslovnog sistema, što podrazumjeva stalno usklađivanje optimalnih odnosa između organizacijskih jedinica, činilaca privredjivanja i proizvodnje putem neprekidnog uporedjivanja, koordiniranja i korigiranja projektiranog i planiranog sa ostvarenim.



Na taj način, ujedno je i definiran osnovni cilj istraživanja, koji sažeto iznesen, može se definirati na slijedeći način: izraditi koncepciju dinamičkog optimiziranja procesa proizvodnje, na taj način da se izbjegnu nedostaci klasičnog pristupa projektiranju organizacijskih struktura, a da se istovremeno osigura optimalna koordinacija dinamičkog i stohastičkog ponašanja poslovnog sistema.

### 3. METODA RADA

Na osnovi niza razmatranja teoretskih i praktičkih aspekata uvođenja sistema dinamičkog optimiziranja procesa proizvodnje ustanovilo se da postoji pet osnovnih etapa istraživanja i akcija u procesu izgradnje adekvatnog dinamičkog sistema upravljanja:

1. Organizacijsko-poslovna ili organizacijsko-idejna istraživanja.
2. Organizacijsko-kritička istraživanja
3. Organizacijsko-metodološka istraživanja
4. Organizacijsko-tehnička istraživanja i
5. Organizacijsko-kontrolna istraživanja.

Ad. 1 - odrediti konkretne elemente poslovne politike,  
- izdiferencirati ciljeve,

Ad. 2.- analiza postojećeg stanja sa makro i mikro organizacijskog aspekta,  
- analiza postojećeg stanja tokova materijala,

Ad. 3 - detaljna razrada koncepcije i izrada idejnog projekta,



Ad. 4 - izbor tehnike za obradu i prijenos informacija,  
- razrada metode i tehnike.

Ad. 5 - provjera u kojoj mjeri su ostvareni postavljeni ciljevi.

Zbog ograničenosti prostora u tisku, a za potrebe ovog savjetovanja, pokazat će se samo rezultati organizacijsko-metodoloških istraživanja, kao dio integralnih istraživanja.

Svakako, grupiranje zadataka u službama i odjelima te uopće princip organizacijske diferencijacije potpomaže podvojenosti funkcija i službi i stvara izvjestan jaz. To rezultira nepravovremenim ili pogrešnim ili prekinutim vezama između odjela i službi, pa prema tome i lošom koordinacijom u izvršenju zadataka i postizavanju ciljeva. Tu leži korjen suboptimizacije. Dok je privredni subjekt mali "svi sve znaju", o svemu su informirani i vrlo jednostavno koordiniraju akcije. Povećavanjem opsega poslovanja privrednog subjekta i njegovim rastom, rastu i pojedine funkcije, odjeli i službe, te sada svatko, čak i u najboljoj namjeri, pokušava uvesti neki "bolji sistem", kojim bi barem kod sebe povećao efikasnost. Sredjujući "svoju kućicu" definiraju se neki optimumi, koji često nemaju utjecaja ni na cijelu "vlastitu" funkciju a kamoli na cijeli poslovni sistem. Na taj način dolazi se do spoznaje jednog novog jaza u organizaciji (11): međufunkcijski i međuodjelski jaz, poznat u literaturi kao sindrom "MI i ONI". - Mi smo svoje učinili. Sada moraju oni učiniti svoje.

Iz tih razloga osnova organizaciono-metodoloških istraživanja bila je izraditi metodu rada kojom se u privrednim subjektima mogu osigurati novi kvantitativni i kvalitativni odnosi između funkcija, organizacijskih jedinica i projektiranih modela toka materijala i toka informacija.



Za rješavanje navedene problematike istraživanja izabrana je metoda tzv. matrična organizacija koja omogućuje ugradjivanje specijalnih koordinacijskih tijela, čiji je zadatak povezivanje rada u organizaciji horizontalno kroz sve funkcije i službe koje su na pojedinom zadatku (programu) angažirane. Taj oblik organizacije pojavljuje se već dosta dugo vremena u različitim oblicima:

- rukovodjenje projektima,
- rukovodjenje proizvodima,
- rukovodjenje programima.

### 3.1. Organizacijska struktura projektne i programske organizacije

Projektna i njezina suvremenija varijanta programska organizacija je organizacija po svojoj osnovi dinamična organizacijska struktura. Klasične su organizacijske strukture, bez obzira na njihove varijacije, primarno statične. Njihov je cilj održavanje određene strukture moći i sistema pravila. Rukovodeći stil obavezno je autoritativan. Svaka izmjena u organizaciji izaziva strah kod ustaljenih organizacijskih struktura i njihovih položaja, koji se opiru organizacijskim promjenama.

Klasične organizacijske modele, bez obzira na zadatke poslovnog sistema, sačinjavaju organizacijske jedinice, koje su nosioci određenih funkcija ili njihovih dijelova. Klasični organizacijski modeli, radi cjelovitosti zadatka - programa - sve više postaju neadekvatni. Pravilno postavljena i korištena programska organizacija je jedna od efikasnijih organizacijskih struktura, koja zamjenjuje klasične organizacijske koncepcije, te je upravo najadekvatniji oblik organiziranja sa aspekta dinamičkog upravljanja procesom proizvodnje.



### 3.2. Organizacijska struktura matrične organizacije

Matrična organizacija može se predstaviti u jednostavnoj matrici, gdje se utvrđuje potrebna suradnja funkcionalnih odjela pri pojedinim programima. Elementarno može se ilustrirati na slijedeći način (Sl. 1):

Program	Organizacijske jedinice					
	Prodaja	Razvoj	Nabava	Proizv.	Kadrovi	Financ.
Program A	+	+	+	+	+	+
Program B	+	+	+	+	+	+
Program C	+	+	+	+	+	+
Program D	+	+	+	+	+	+

Sl. 1

Iskustva inozemne organizacijske prakse pokazuju da se programska organizacija postupno pretvara u matričnu organizacijsku strukturu. U matričnoj organizaciji određuju se zadaci svake organizacijske jedinice za svaki program. Suradnja organizacijskih jedinica i pojedinaca ne osniva se na principima hijerarhijske strukture moći. Ta se suradnja odvija sa uzajamnim djelovanjem samostalnih, ali jednako vrijednih organizacijskih jedinica.

#### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na osnovi formirane koncepcije i izabrane metode rada, istaknuto u ciljevima istraživanja, shvaćene kao idejne osnovice projekta i razradjene na osnovima sistemskog metodološkog koncepta, prišlo se na prikupljanje, razmatranje i plansko izgrađivanje i povezivanje svih relevantnih elemenata potrebnih za realizaciju koncepcije.

Navedeni rezultati istraživanja na pojednostavljenom primjeru, određenom u ovom radu, definirani su na osnovi idejnog projekta "DINAMIČKO OPTIMIZIRANJE PROCESOM PROIZVODNJE NAMJEŠTAJA" radjenom za jednu organizaciju iz drvne industrije SR Hrvatske u okviru programa rada Zavoda za istraživanje u drvnoj industriji Šumarskog fakulteta u Zagrebu (2).

Kako je ovaj rad, skraćeni i prestilizirani oblik navedenog idejnog projekta, za potrebe ovog savjetovanja obrađen je samo program dinamičkog optimiziranja procesa proizvodnje.

Analizirajući konkretni poslovni sistem, došlo se do zaključka da je prvo neophodno potrebno, na osnovi ciljeva poslovne politike i poslovno financijskog plana, identificirati programe rada potrebne za njihovu realizaciju. Za potrebe ovog rada, a u skladu s postavljenim ciljevima, biti će obrađeno samo dinamičko upravljanje slijedećim programima:

1. dinamičko upravljanje kapacitetima,
2. dinamičko upravljanje materijalima,
3. dinamičko upravljanje likvidnošću.

#### 4.1. Koncepcija dinamičkog optimiziranja procesa proizvodnje

Kvalitativno i kvantitativno određivanje koncepcije upravljanja procesom proizvodnje (strukturno) izražava se u pravilu projektiranjem modela i opisom poslova i radnih zadataka i to na osnovi međusobno uzajamnih zavisnosti na osnovi predviđenih (implicitnih) a ne stvarnih (eksplicitnih) narudžbi i dobava. Postoji, dakle još



jedno kvantitativno i kvalitativno odredjivanje proizvodnje, ali na osnovi stvarnih narudžbi i dobava, a to su realno ostvarljive vrijednosti. Iz tih razloga koncepcija dinamičkog optimiziranja procesa proizvodnje mora biti takova da povezuje pretpostavljeni model upravljanja i pretpostavljene poslove i zadatke sa stvarnim ponašanjem poslovnog sistema. Iz tih razloga potrebno je izraditi programe dinamičkog upravljanja proizvodnjom. U ovom radu obrađeni su slijedeći programi:

- a/ program upravljanja kapacitetima,
- b/ program upravljanja materijalima,
- c/ program upravljanja likvidnošću.

Da bi sistem mogao dinamički integrirati sva tri programa u jedinstvenu cjelinu bez obzira u kojoj organizacijskoj jedinici bili raspoređeni poslovi (predpostavlja se svrsishodno) potrebno je uvesti kombiniranu matričnu organizaciju na taj način da se oforme tri programa za izvršavanje zadataka, te da rukovodioci programa koordiniraju radovima svih zaposlenih na području rada za koje su zaduženi. To je kvalitetno novi koncepcijski pristup nasuprot klasičnoj tehnološkoj pripremi, klasičnoj nabavi, klasičnoj operativnoj pripremi, koje se u ovoj koncepciji gube i prerastaju u nešto novo. U tom slučaju prestaju i neke popratne pojave koje se ogledaju u pristupima centralizacije i decentralizacije funkcija.

U matričnoj organizaciji pojedini odjeli su u uslužnom odnosu prema programskoj organizaciji. Pojedine radne aktivnosti, potrebne za izvršenje programa, obavljaju se na osnovi novih odnosa. U matričnoj organizaciji više se ne može govoriti o hijerarhijskoj strukturi moći i ustaljenoj nadležnosti. Tu strukturu moći u matričnoj organizaciji zamjenjuje ravnopravno dinamično suradnja između programa i specijaliziranih postojećih službi u privrednom subjektu. Matrična organizacijska



struktura predstavlja svojevrsnu matricu izmedju planiranja, koordiniranja, priprema odluka, kontroliranja itd. na jednoj strani i izvršenih funkcija na drugoj strani.

Potrebni kompromis izmedju potrebne programske dinamike i specijalističke stabilnosti organizacijske strukture konačno je postignut uvođenjem matrične organizacijske strukture.

Može se očekivati da će pravilna primjena programske i matrične organizacije uzdrmati vrijednost klasičnih organizacijskih struktura u privrednim subjektima drvne industrije. Konceptijsko rješenje problema dato je na sl. br. 2 gdje je prikazan tzv. trodimenzionalni pristup izgradnji organizacijske strukture.

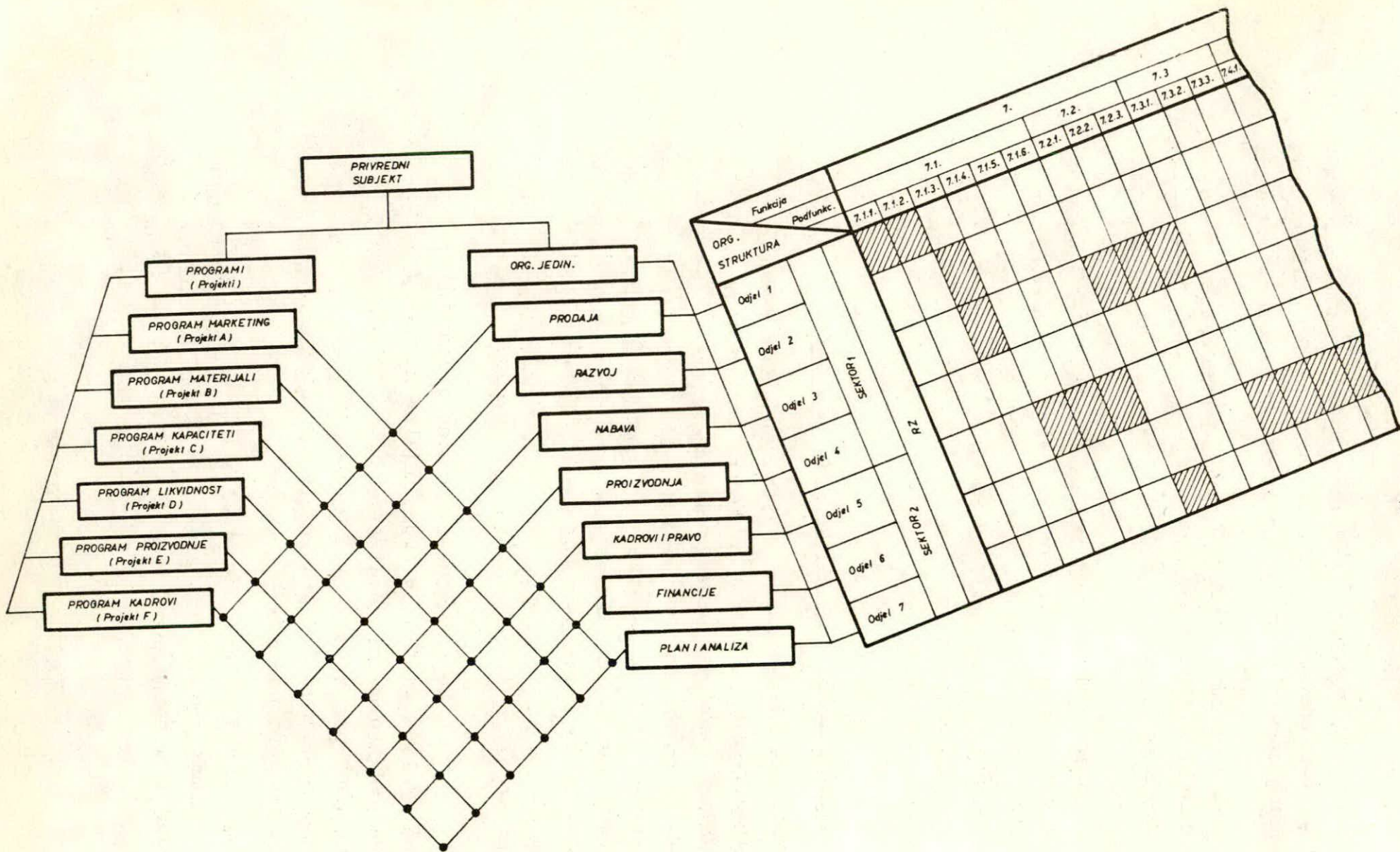
#### 4.2. Program upravljanja kapacitetima (PUK)

Osnovna funkcija programa: Upravljanje kapacitetima (PUK) kao stupa upravljačkih aktivnosti, ima zadatak realizirati ciljeve upravljanja proizvodnjom, a to je realizirati plan proizvodnje kroz realizaciju radnih naloga. To znači da elementarne pretpostavke za dinamičko upravljanje ovim programom moraju biti određene i količinski i vremenski stvarno, a ne predviđene narudžbe, što ujedno znači da on sadrži kao ulaz i popis stvarnih narudžbi, popis nepodmirenih narudžbi i popis zaliha proizvoda.

U ovom programu uspostavljaju se odnosi izmedju dva kvalitativno različita stupnja (materijala, novca) što ima utjecaja na strukturu informacijskog sistema. Osnovna karakteristika ovog programa je što je on kombinacija eksternog i internog karaktera, odnosno nalazi se na prekidnom mjestu izmedju proizvodnje i okruženja.

U osnovi postoje slijedeće elementarne faze upravljanja kapacitetima: grubo planiranje (to je orijentaciono planiranje, određuje početni i završni rok proizvodnje





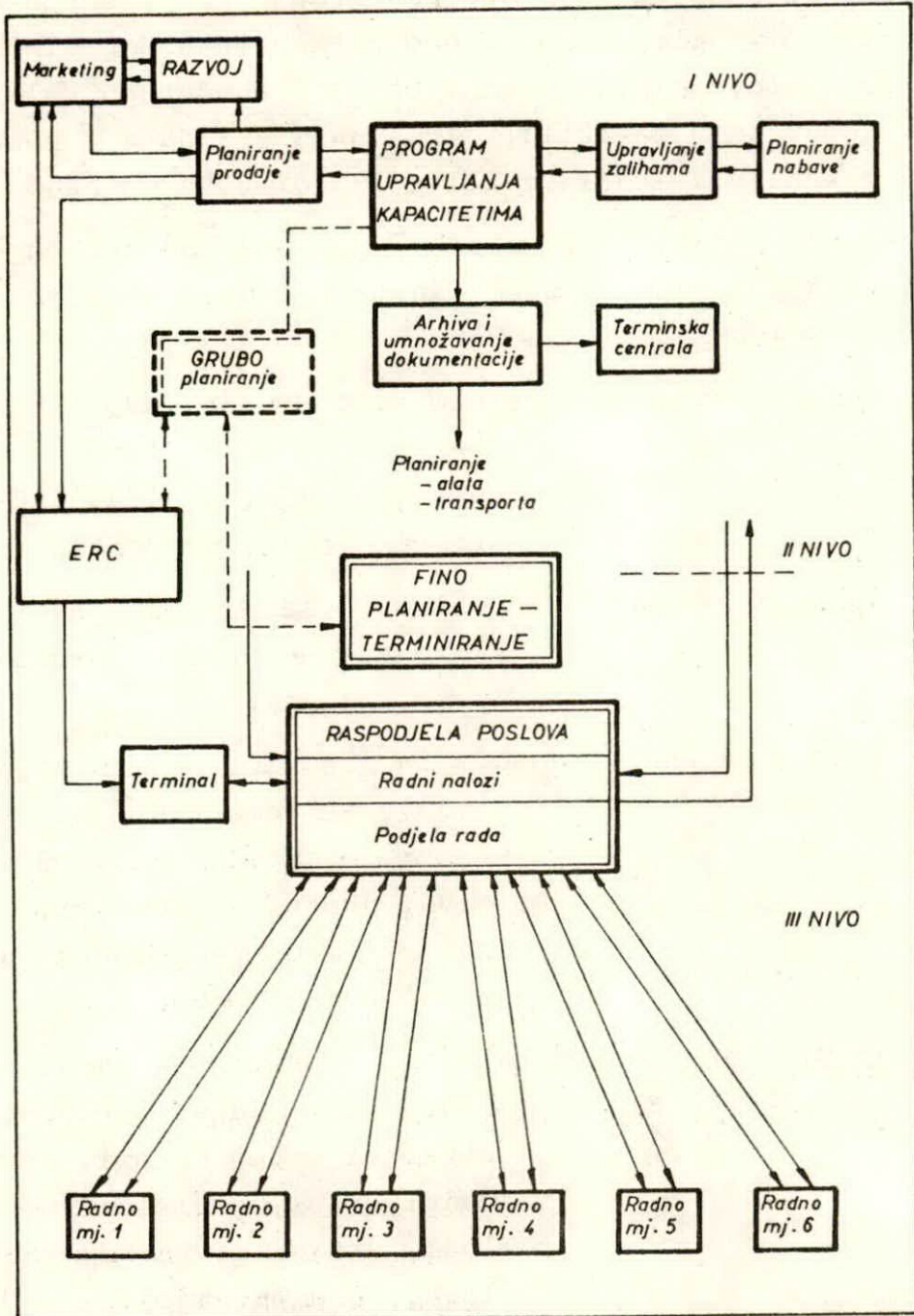
Sl. 2

za pojedine narudžbe) fino planiranje proizvodnje (to je niži nivo planiranja i ono je konkretnije, dispečiranje poslova u proizvodnji (to je konačna podjela poslova po radnim mjestima, održavanja uređaja i postrojenja i kontrola dijelova ili poluproizvoda u toku rada).

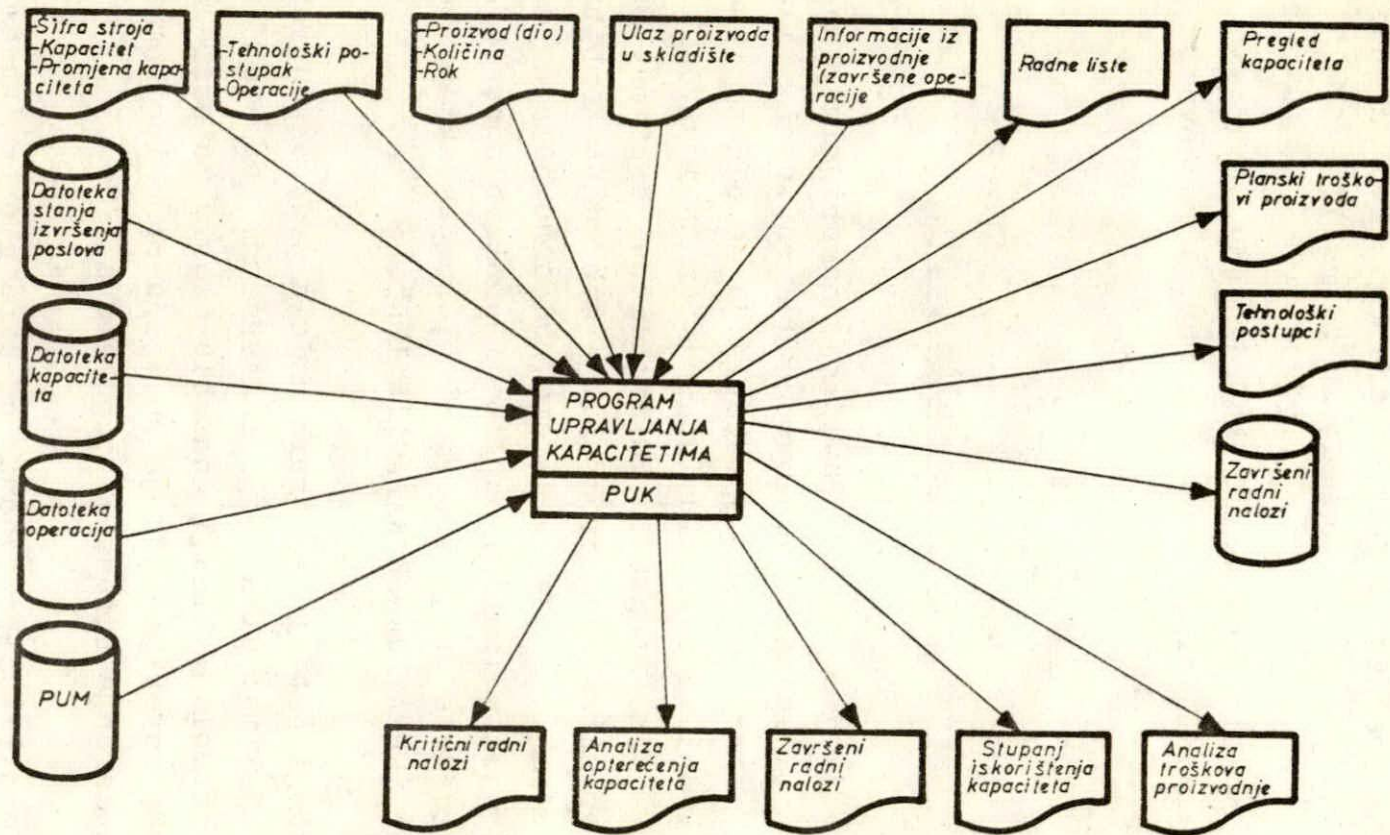
Na osnovi identifikacije zaduženih cjelina u ovom integriranom programu mogu se identificirati slijedeće grupe radnih zadataka:

1. Tehnološka struktura proizvodnog procesa (tehnološke operacije, transportne operacije, alat, orudje, uređaji, karakteristike rada, vrijeme).
2. Grubo planiranje (terminsko usaglašavanje na relaciji (prodaja - priprema proizvodnje - proizvodnja).
3. Fino planiranje kapaciteta (analiza opterećenja mjesta rada), vrijeme transporta, prosječno vrijeme čekanja, troškovi strojeva, dnevni kapaciteti, broj smjena, prihvaćanje planova, plan opterećenja kadrova.
4. Upravljanje radnim nalogima (lansiranje radnih naloga, stanje izvršenja radnih naloga, otvoreni radni nalozi, zatvoreni radni nalozi, kritični radni nalozi, stanje izvršenja radnih naloga, terminiranje).
5. Upravljanje tehnološkim postupcima i unutrašnjim transportom.
6. Kontrola izvršenja poslova (kontrola dijelova ili poluproizvoda u toku rada, analiza završenih radnih naloga, analiza troškova proizvodnje, kalkulacije).





Program upravljanja kapacitetima - idejno rješenje sistema za upravljanje na nivou R0



Sl. 4



## 7. Održavanje uređaja i postrojenja (osposobljavanje kapaciteta za rad).

Na slici br. 3 prikazano je idejno rješenje programa upravljanja kapacitetima, a na slici br. 4 njegova konkretizacija.

### 4.3. Program upravljanja materijalom (PUM)

Osnovna funkcija programa: upravljanje materijalom, sastoji se u osiguravanju ulaznih tokova sirovina i poluproizvoda. U ovom programu uspostavljaju se odnosi između dva kvalitativno različita stupnja (roba i novca) što ima utjecaja na strukturu informacionog sistema. Osnovna karakteristika ovog programa je što je on kombinacija eksternog i internog karaktera, odnosno nalazi se na prekidnom mjestu između okoline i proizvodnje, te su komunikacijske veze manje determinističkog karaktera nego u programu "UPRAVLJANJE KAPACITETIMA".

U osnovi postoji pet elementarnih radnih zadataka upravljanja materijalima: planiranje i izvršenje, nabava, transport, kontrola zaliha i kontrola ulaska materijala i disponiranje materijala, koja su međusobno logikom uspješnog gospodarenja neraskidivo povezana.

Na osnovi identifikacije zadanih cjelina u ovom integriranom programu mogu se identificirati slijedeći radni zadaci:

1. Konstrukcijska struktura proizvoda (nacrti, izmjene nacрта, struktura proizvoda, izmjena u strukturi proizvoda),
2. Obrada sastavnice (izvještaj o promjenama u strukturi sastavnice)
3. Planiranje potreba materijala (normativi materijala, materijalna lista).
4. Stanje zaliha materijala (izvještaji: stanje zaliha materijala, izvještaj o promjenama materijala).
5. Upravljanje nabavom (upravljanje narudžbama, izvještaj o kritičnim materijalima, izvještaj o zamjenama).
6. Upravljanje dopremom (izvještaj o prispjeću).
7. Ulazna kontrola materijala (izvještaj o kvalitativnom i kvantitativnom preuzimanju)
8. Upravljanje radnim nalogima (izvještaj o postojanju svih materijala u radnom nalogu, otvoreni, zatvoreni nalozi, pregled materijala po radnom nalogu, izvještaj o kritičnim nalogima).
9. Kontrola standardnih troškova (izvještaj: izvještaj o strukturi troškova, izvještaj o promjenama troškova, izvještaj o analizi troškova).

Vrlo je značajno što podsistem prati sve planirane rokove i ako dodje do prekoračenja izračunava nove rokove.

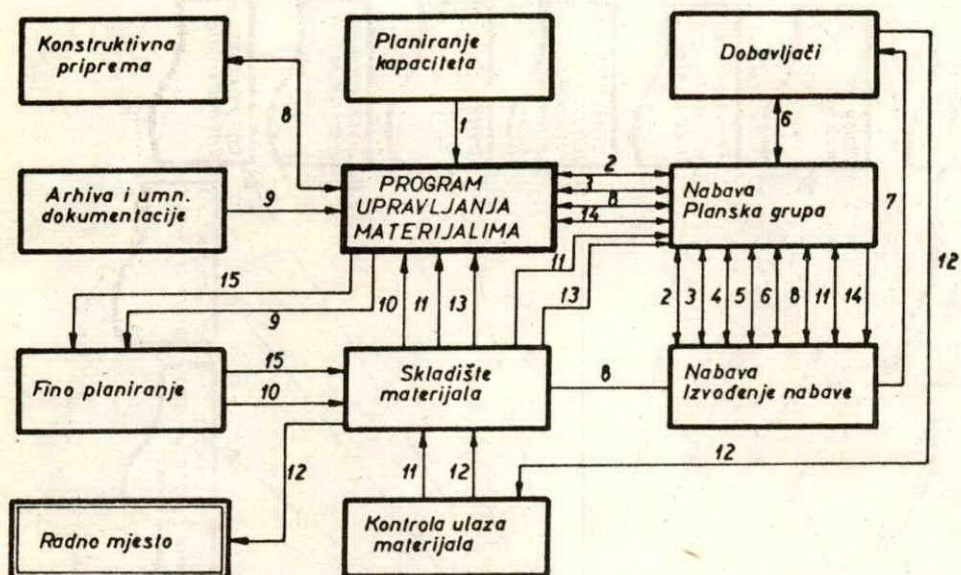


Organizacija upravljanja materijalima je fleksibilna i može se prilagoditi kako bi udovoljila specijaliziranim potrebama bilo kojeg privrednog subjekta. Bilo koji organizacijski oblik može se također proširiti skoro beskonačno, da bi bio prikladan za velike, a isto tako, može se, simplificirati do kojih granica logike pojednostavljenja za manje privredne subjekte.

Na slici br. 5 prikazan je pojednostavljeni program upravljanja materijalima", a na slici br. 6 njegova konkretizacija.

Rukovodioci pet osnovnih aktivnosti upravljanja materijalima odgovorni su rukovodiocu upravljanja materijalom. Mikro organiziranje odjela, kojim rukovode ova četiri rukovodioca u pravilu je obradjena u stručnoj literaturi, pa ju je ovdje nepotrebno rasčlanjivati, pogotovo ako se prihvati izneseno u prethodnom odlomku. Nova kvaliteta ovog prijedloga je povezivanje pet paralelnih, međusobno povezanih radnih zadataka u program .

Ovaj pogled na tok materijala čak i nije originalan, niti nov. Proširen je još više, ima čak i svoje ime rokrematika i označava promatranje toka materijala i zbivanja s njime od izvora tj. od isporučioaca do krajnjeg korisnika tj. do kupca (finalnog kupca, 9).



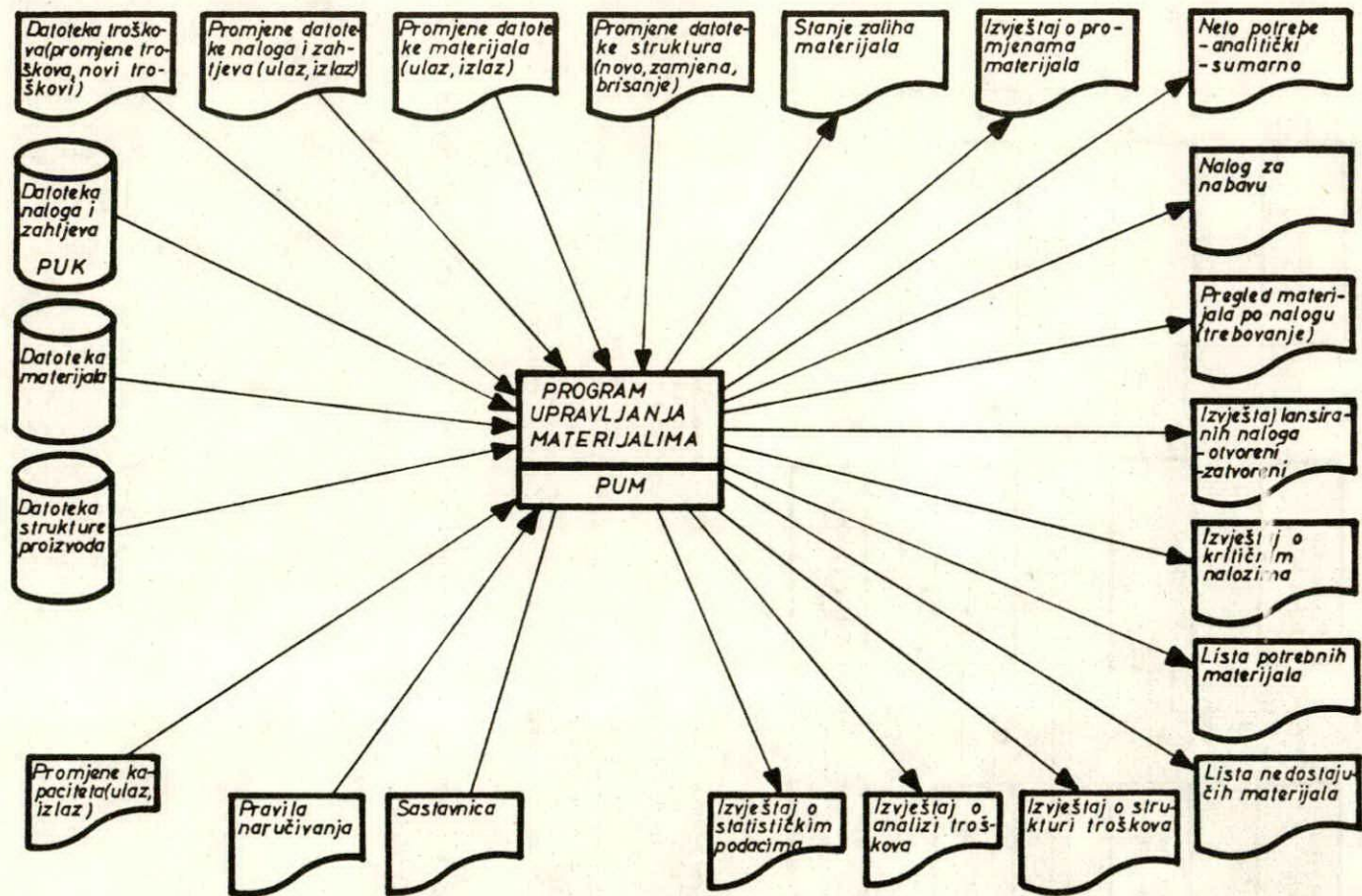
- 1 – proizvodni program – planska sastavnica  
 2 – godišnja bilanca materijala  
 3 – materijalna lista  
 4 – bilanca materijala po TJ  
 5 – list nabave materijala  
 6 – ugovori sa dobavljačima  
 7 – narudžbenica – zahtjev za nabavu  
 8 – zahtjev za zamjenu materijala

- 9 – mapa radnih naloga  
 10 – izdatnica materijala  
 11 – primka  
 12 – materijali  
 13 – statistički izvještaj  
 14 – zahtjev za prodaju nekurentnih materijala  
 15 – plan potreba materijala po radnim mjestima

*Program upravljanja materijalima – idejno rješenje sistema za upravljanje na nivou RO*

SI.5





Sl. 6

#### 4.4. Program upravljanja likvidnošću

Osnovni zadatak programa: LIKVIDNOST je upravljanje novčanim tokovima. Podsystem upravljanja likvidnošću nalazi se na području kvalitativno različitih tokova:

- izlaz robe (proizvoda) i ulaz novca,
- izlaz novca i ulaz robe (materijali, sredstva za rad)

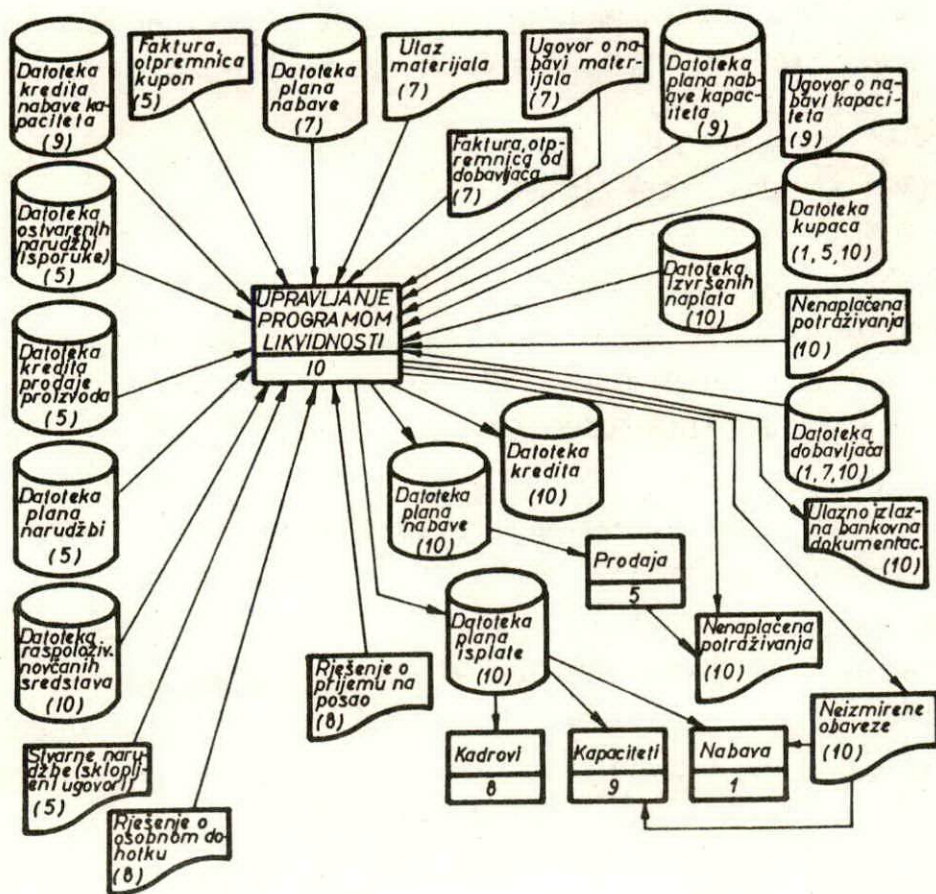
Prema tome, projektiranje ovog programa je složeno jer se ne radi o kretanju unutar privrednog subjekta. Osnovni izlazi programa: "LIKVIDNOST" su: plan naplate, plan isplate, krediti preko kojih se vrši uskladjivanje tokova ulaza novca, izlaza novca, odnosno ulaza materijala i izlaza gotovih proizvoda. Odstupanja od predviđenih tokova prate se preko izlaznih izvještaja: nenaplaćena potraživanja i neplaćene obaveze. Preko ovih izlaza uspostavlja se veza ovog programa sa programima: upravljanje kapacitetima i upravljanje materijalima, te programom marketinga kao što je prikazano na slici br. 7.

#### 5. D I S K U S I J A

Česta prestrukturiranja organizacije kod nas nisu ništa drugo nego posljedica njenog funkcioniranja. Svjedoci smo čestih preseljavanja službi u druge organizacijske jedinice, spajanje pojedinih referada, reformiranje pojedinih službi, uvođenja novih itd.

Makar podsvjesno, ideja ovih promjena je u tome da nešto može dobro funkcionirati jedino ako je pod jednim rukovodiocem. Ukoliko se nešto i poboljša, a moguće je da se to dogodi, to je sada s razloga pritiska na izvršioce zadatka, a ne iz razloga normalnog funkcioniranja organizacije.





Sl. 7

Najčešće se zapravo ne dogodi ništa novo. Opisi poslova i radnih zadataka su ostali isti. Misli se da će se novim odnosima koji bi trebali sami po sebi biti jasni i logički, sve moći rješavati, a organizacija postati efikasnija. To je iluzija (11).

Iz tih razloga u razradi nove koncepcije dinamičkog upravljanja procesom proizvodnje zahtjeva se sasvim novi pristup. To se postiglo kombinacijom primjene suvremenih saznanja iz područja upravljanja programima, odnosno matrične organizacije rada.

Važno je uočiti da u ovom radu nigdje nisu spominjane službe niti odjeli, već kompleksni zadaci (programi), koji najčešće prelaze granice pojedinih odjela pa i sektora. U tome je i osnovni doprinos ovih istraživanja.

Sigurno je da je ovisno o složenosti poslovnog sistema potrebno projektirati i uspostaviti i složeniji sistem programa. Iz toga slijedi logičan zaključak, ali je neophodno potrebno, između različitih nivoa upravljanja, uspostaviti odgovarajuće veze i koordinacije. To se postiže projektiranjem modularnih programa.

Ti se modularni programi otvaraju jedan prema drugome ili zahtjevom za neke informacije, ili predavanjem nekih informacija i primanjem drugih, te dalje funkcioniraju samostalno izvršavajući zadatke koji su u nizu i koji će osigurati output tog modularnog programa. Svakako, tokom kreiranja jednog modularnog programa moraju se uzeti u obzir svi relevantni činioci svih ostalih modularnih programa koji imaju bilo kakvu vezu s promatranim modularnim programom. To je jedini način da se svi modularni programi skladno uklope u sistem upravljanja jednog organizacijskog nivoa.



## 6. ZAKLJUČAK

U ovom radu su iznešene sve osnovne činjenice koje daju okvir u kom se odvija proces upravljanja proizvodnjom (PUP). Izložene su teoretske postavke i date praktičke činjenice koje jasno definiraju sistem upravljanja proizvodnjom.

Polazeći od suvremenih tendencija u razvoju proizvodnje u drvnoj industriji i njene organizacije mogu se uspostaviti određeni modeli upravljanja (3). Isto tako u procesu upravljanja proizvodnjom postoji sve više aktivnosti, čijim se izvršavanjem zaokružuje upravljački proces.

Medjutim, bez obzira na izbor i projektiranje modela, jasno je, nakon ovih razmatranja, da je osnovni preduvjet za izgradnju modela, izraditi i prihvatiti koncepciju dinamičkog optimiziranja procesa proizvodnje putem matričnog upravljanja programima rada.

Programski orijentirana i matrična organizacija dinamične su organizacije pa se moraju osnivati na sasvim drugačijim osnovama nego su one u klasičnoj teoriji organizacije. Te su osnove povezane s timskim radom. Timsko djelovanje cjelokupne programske organizacije njezina je osnovna karakteristika, po kojoj se razlikuje od klasične organizacijske strukture. Efikasnost programske organizacije zavisna je od filozofije suradnika, njihova ponašanja, suradnikove motiviranosti, adekvatnog međusobnog djelovanja, komuniciranja, i grupnog odlučivanja i formiranja ciljeva te pravilne kontrole nad radom. To su i temeljne organizacijske varijable od kojih zavisi efikasnost dinamičkog optimiziranja upravljanja procesom proizvodnje. Unutrašnja efikasnost ove koncipirane organizacije

zavisi, također, od adekvatnog povezivanja radnih skupina, po pojedinim funkcionalnim područjima nekog programa u ukupni zadatak poslovnog sistema. Suprotnosti što nastaju između iznešene koncepcije organizacije upravljanja proizvodnjom i ustaljene organizacijske strukture očite su, ali su i prednosti očite, pa su time nedvosmisleno zacrtani i daljnji pravci razvoja u organizaciji rada u drvnoj industriji.

Postoji vrlo velika vjerojatnost da provođenje izložene koncepcije dinamičkog upravljanja proizvodnjom, sa svojim organizacijskim nivoima i modularnim programima, može dati praktički, - zadovoljavajuća rješenja za povećanje efikasnosti organizacije proizvodnje. Može se dogoditi da će se u - neposrednoj budućnosti umjesto funkcija, odjela i službi, organizirati modularni programi dinamičkog upravljanja proizvodnjom i poslovanjem, prema programima koji će obavljati određene nizove zadataka sa zadanim krajnjim outputom. U tom slučaju će granice odjela i službi prestati zabrinjavati organizatore i neće biti prepreka efikasnijem dinamičkom upravljanju proizvodnjom i poslovanjem. Na taj način ujedno su zacrtani daljnji pravci razvoja rada u drvnoj industriji.



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

1. DRULOVIĆ, M.: UPRAVLJANJE OPERACIJA U SLOŽENOM SISTEMU, PFV, Beograd, 1979.
2. FIGURIĆ, M. : DINAMIČKO OPTIMIZIRANJE PROCESOM PROIZVODNJE NAMJEŠTAJA - IDEJNI PROJEKT  
ZAVOD ZA ISTRAŽIVANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI, Zagreb, 1982.
3. FIGURIĆ, M.: PRILOG OBJEKTIVIZACIJI DIJAGNOSTICIRANJA I PROJEKTIRANJA ORGANIZACIJSKIH SISTEMA U DRVNOJ INDUSTRIJI  
(predano i prihvaćeno za tisak u časopisu Drvna industrija)
4. FIGURIĆ, M.: PROJEKTIRANJE SISTEMA CILJEVA KAO PRETPOSTAVKA OBLIKOVANJA ORGANIZACIJSKIH SISTEMA  
(predano i prihvaćeno za tisak u časopis BILTEN)
5. JOVANOVIĆ, S.: ORGANIZACIJA PROIZVODNJE ICS, Beograd, 1975.
6. PETROVIĆ, M.: UPRAVLJANJE PROIZVODNOM RADNOM ORGANIZACIJOM, PFV, Beograd, 1980.
7. RADOŠEVIĆ, : TEORIJA SISTEMA I TEORIJA INFORMACIJA  
Skripta, Fakultet informatike, 1978.
8. RUNIĆ, M.: UPRAVLJANJE PROIZVODNOM  
Viša tehnička škola, Novi Sad, 1977.

9. THOMKS, R.P. : INFORMATION SYSTEMS FOR  
MANAGEMENT PLANNING AND  
CONTROL  
Richard Iowin, Inc., 1975.
10. TOMOVIĆ, R. :  
PETROVIĆ, R. MODERNI POGLEDI NA UPRAVLJANJE  
SISTEMIMA  
Nauka o nauci, Beograd, 1970.
11. VILA, A. : TEORIJA I PRAKSA FUNKCIONIRANJA  
ORGANIZACIJE  
Informator, Zagreb, 1983.



PRIKAZ OBLIKA PROJEKTIRANIH I PROVEDENIH  
SISTEMA UPRAVLJANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI

Dr. ZVONIMIR ETTINGER, dipl. ing.  
INSTITUT ZA DRVO - Zagreb

## 1. U V O D

I kod istraživanja optimalnih sistema upravljanja osnovni cilj je "kako postići maksimalnu efikasnost proizvodnje i poslovanja" u drvnoj industriji.

Na osnovi literature, rezultata istraživanja sličnih institucija i konkretnog rada stručnjaka u industrijski razvijenim zemljama, bilo je potrebno prići studijskom radu na ovom problemu i u našim radnim organizacijama. Od prvih početaka studije, istraživanja i primjene sistema upravljanja u drvnoj industriji, nastojalo se je doći do konkretnih rješenja, koja neće biti samo sebi svrha, nego postizanje stvarne maksimalne efikasnosti proizvodnje i poslovanja u OOUR-ima drvene industrije. Rezultati rada u radnim organizacijama doveli su do zadovoljstva kako organizatora, koji su se studiozno bavili ovim problemom, tako i stručnih radnika radnih organizacija koji su dali puno povjerenje projektiranim sistemima te doveli radnu organizaciju u povoljniji položaj u društvu, a svim radnicima osigurali znatno veće osobne dohotke, zasnovane isključivo na rezultatima rada i poslovanja. Tokom konkretnog istraživanja u radnim organizacijama došlo se je do spoznaje o, u našim uvjetima mogućim, oblicima sistema upravljanja proizvodnje i poslovanja u drvnoj industriji.

## 2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Prvi počeci projektiranja i provođenja sistema upravljanja procesom proizvodnje na kibernetским osnovama, uslijedili su pred više od 15 godina u nekim našim tvornicama namještaja. Gotovo svi, R.O-e ili OOUR-i, za koje je do sada izvršeno projektiranje i provođenje sistema upravljanja, postigli su u svom djelokrugu vrlo dobre



rezultate. Kroz sistem upravljanja dolazi do povezivanja svih akcija na unapređenju proizvodnje, kao i oživotvorenju podfunkcija proizvodne funkcije, kao što su područje studija rada i vremena, pripreme proizvodnje, tehničke kontrole i organizacije održavanja postrojenja i uređaja.

Projektiranjem i provođenjem sistema upravljanja u nizu tvornica namještaja, konstatirano je da zatečeni proizvodni program ne dozvoljava primjenu sistema. Preveliki broj sklopova, a premali broj artikala, onemogućavaju primjenu suvremenog saznanja sa ovog područja. Prije primjene sistema, bilo je potrebno provesti reviziju proizvodnog programa primjenivši suvremene metode tj. suvremeni pristup razvoju proizvoda.

Područje istraživanja obuhvatilo je pored tehnoloških i ekonomske funkcije. Prodaja i nabava osnovni su uvjet za svaki organizirani pristup definiranja sistema upravljanja. U prvim počecima mogli smo se služiti samo tradicionalnim načinom kako projektiranja, tako i obrade podataka. U posljednjih par godina sve više radnih organizacija imaju elektroničku obradu podataka tako da se može odmah pristupiti potpunom kibernetičkom sistemu. Nažalost, imaju u drvnj industriji SRH i ostalih socijalističkih republika dosta radnih organizacija koje imaju elektroničku obradu podataka, ali nemaju sistem upravljanja. U takvim radnim organizacijama se projektiranje i praćenje proizvodnje ne izvršava pomoću elektroničke obrade podataka. Želimo li da nam elektronika pomaže u proizvodnji, potrebno je izvršiti određene predradnje, među kojima je i definiranje sistema upravljanja proizvodnjom.

### 3. METODOLOŠKI PRISTUP ISTRAŽIVANJU

Na osnovi postavljenih ciljeva i radne hipoteze, izabrana metoda rada primjenjena u ovom istraživanju sastoji se iz slijedećih aktivnosti:

- 3.01 Izbor objekta istraživanja
- 3.02 Analiza zatečenog stanja
- 3.03 Dijagnoza zatečenog stanja
- 3.04 Studija i definiranje ciljeva sistema



- 3.05 Definiranje oblika sistema
- 3.06 Studija varijacija definiranog oblika sistema
- 3.07 Izbor varijacije definiranog oblika sistema
- 3.08 Projektiranje makro-projekta sistema
- 3.09 Projektiranje i provođenje mikro-projekta sistema upravljanja  
- podsystema proizvodnje
- 3.10 Projektiranje i provođenje mikro-projekta sistema upravljanja  
- podsystema prodaje
- 3.11 Projektiranje i provođenje mikro-projekta sistema upravljanja  
- podsystema nabave
- 3.12 Projektiranje i provođenje mikro-projekta sistema upravljanja  
- podsystema ostalih ekonomskih funkcija
- 3.13. Sinhronizacija mikro-projekta sistema upravljanja s elektro-  
ničkom obradom podataka.

Za projektiranje i provođenje sistema upravljanja proizvodnje i poslovanja u radnoj organizaciji potrebno je trinaest aktivnosti. Opseg rada, potrebnog za postizanje željenog stanja u pojedinoj aktivnosti, jako se razlikuje.

Vremenski period samo za projektiranje makro-projekta sistema, potreban je cca 12 do 18 mjeseci, tj. samo za prvih osam aktivnosti. Za projektiranje i provođenje mikro-projekta sistema svih ostalih podsystema (aktivnosti 9-13), potrebno je cca 3-4 godine.

Istraživanja u proteklih 15 godina pokazala su da je za OOUR srednje veličine, ili za radnu organizaciju sa manjim brojem OOUR-a potrebno za projektiranje i provođenje sistema cca 3-5 godina.

Obzirom na ograničeni prostor, autor nije u mogućnosti dati opširniji prikaz potrebnih aktivnosti, te će se dati samo najkraće obrazloženje potrebnih aktivnosti do projektiranja makro-projekta.

3.01. Izbor objekta istraživanja je metodološki pristup definiranja da li uopće imade osnovnih uvjeta za projektiranje sistema u odnosnom OOUR-u ili R.O. Ovdje se istražuje : - nivo proizvodnog programa ; - nivo tehnologije i prostora ; - oblik proizvodnje ;



- oblik prodaje i nabave ; - stručni nivo kao i nivo zainteresiranosti rukovodnih kadrova.

Ako ova aktivnost pokaže pozitivne rezultate pristupa se daljnjem radu, a ako ne, konstatira se da u sadašnjem momentu nije moguće prići projektiranju sistema. Redovno se ukaže na radove potrebne da se izvrše, da se stvore osnovni uvjeti za projektiranje sistema.

3.02 Analiza zatečenog stanja je analiza ekonomskih i tehnoloških funkcija koja obično ostaje u obliku izvorne dokumentacije. Na osnovu ove analize načini se:

3.03 Dijagnoza zatečenog stanja, koja je podloga za daljnji rad.

3.04 Studija i definiranje ciljeva sistema ustanovljava se na osnovu dosadašnjih aktivnosti, a definira ciljeve kojima će se podvrći projektiranje sistema (način zadovoljenja tržišta, protočno vrijeme kroz proizvodnju, oblik serijske proizvodnje itd.).

3.05 Definiranje oblika sistema zavisi o mogućnosti obrade informacija, nivou tehnologije, raspoloživom prostoru za proizvodnju i uskladištenje, načinu štampanja tehnološke dokumentacije itd.

Kako su oblici sistema osnovna tema ovoga rada, biti će prikazani u slijedećem poglavlju.

3.06 Studija varijacija definiranog oblika sistema. Na osnovu definiranog oblika sistema i ciljeva sistema pristupa se projektiranju više varijante sistema sa preferiranjem pojedinih ciljeva.

3.07 Izbor varijacije definiranog oblika sistema je timsko ustanovljenje najpogodnije varijacije. Na osnovu izabrane varijacije sistema i dodanih zahtjeva i primjedaba pristupa se

3.08 Projektiranju makro-projekta sistema

Osnova sistema je grafički prikaz sistema, tj. blok dijagram sistema. Na osnovu njega izrađuje se i tekstualni dio potreban za obrazloženje sistema.



Ostale aktivnosti od 09-13 obuhvaćaju mikro-projekte svih ekonomskih i tehnoloških funkcija koje se uklapaju u makro - projekt sistema. Neprihvatljiv je bilo koji dio mikro-projekta koji se ne uklapa u makro-projekt sistema.

#### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na osnovu postavljenog metodološkog pristupa istraživanja optimalnih sistema upravljanja u drvenoj industriji, te na osnovu studijskog rada u nizu OOUR-a na području drvne industrije u proteklih 15 godina, istraživanjem došlo se je do spoznaje da postoji nekoliko oblika sistema upravljanja.

##### 4.1. Oblici sistema

Istraživanjem je ustanovljeno da sistem upravljanja proizvodnjom i poslovanjem u svim dijelovima drvne industrije možemo razlučiti na četiri osnovna oblika i to:

1. Tradicionalni sistem
2. Tradicionalni sistem na kibernetским principima
3. Kibernetски sistem uz elektroničku obradu podataka
4. Kibernetски sistem uz elektroničku obradu podataka i elektronički proces proizvodnje.

Navedeni oblici sistema ustanovljeni su i provjereni konkretnom izradom i provođenjem makro-projekta sistema u nizu radnih organizacija. Za prva tri navedena oblika sistema može se konstatirati da su prihvaćeni, provedeni i analizirani u nekoliko radnih organizacija.

Četvrti, tj. "Kibernetски sistem uz elektroničku obradu podataka i elektronički proces proizvodnje" je projektiran za jednu tvornicu kuhinjskog namještaja, koja je do tada imala u potpunosti projektiran i proveden "Tradicionalni sistem na kibernetским principima", ali nije proveden radi visokih troškova uvoza elektronskih linija u proizvodnji, odnosno elektronske linije predmontaže.



Navedena tvornica sprema se na postizanje najvišeg oblika sistema upravljanja s time, da se upravo nalazi u fazi prelaska sa "tradicionalnog sistema na kibernetским principima" na "kibernetски sistem uz elektroničku obradu podataka".

Istraživanja su pokazala da postoji i određena postupnost primjene pojedinih oblika sistema. Najlakši i najnormalniji prijelaz sa tradicionalnog sistema je prijelaz na tradicionalni sistem na kibernetским principima, iako je i to jako veliki skok u sistemu upravljanja. Načiniti ovaj prijelaz znači ući u krug organiziranih radnih organizacija koje donose odluke na osnovu određenih informacija. Ovim prelaskom tj. primjenom drugog oblika sistema upravljanja rezultati proizvodnje i poslovanja rastu, tako da i "višegodišnji gubitaši" postaju rentabilne radne organizacije.

Primjenu trećeg oblika sistema, tj. kibernetskog sistema uz elektroničku obradu podataka moguće je postići najlakše prelaskom sa tradicionalnog sistema na kibernetским principima.

Postoji mogućnost skoka sa tradicionalnog oblika sistema do kibernetskog oblika sistema uz elektroničku obradu podataka, ali samo uz uvjet da prethodno već u radnoj organizaciji postoji elektronička obrada podataka, tako da su prebrodene sve početničke poteškoće. Jedna tvornica kuhinjskog namještaja uspjela je u rekordnom vremenu od cca dvije godine ovladati svim osnovnim elementima sistema. Usavršavanje će trajati konstantno još nekoliko godina.

Važno je napomenuti da u drvnoj industriji imade dosta radnih organizacija koje imaju elektroničku obradu podataka i unatoč toga možemo ih svrstati u tradicionalni oblik sistema, tj. nemaju projektiran i proveden niti jedan oblik na kibernetским principima.

Savjet ovakvim radnim organizacijama je da pristupe projektiranju odmah trećeg oblika tj. kibernetskog sistema uz elektroničku obradu podataka. Bez makro-projekta sistema upravljanja proizvodnje i primjene svih potrebnih tehnološko-organizacionih principa proizvodnje nemoguća je primjena elektroničke obrade podataka u proizvodnom procesu.



#### 4.2. Karakteristike oblika sistema

Svaki projektirani i provedeni oblik sistema upravljanja imade niz svojih specifičnosti i to ne samo između oblika sistema, nego i unutar pojedinog oblika sistema. Niži ili viši oblik sistema upravljanja primjenjiv je u svim OOUR-ima drvne industrije. Kod izrade makro-projekta sistema za svaki OOUR potrebno je primijeniti metodološki pristup istraživanja sa jasno definiranim ciljevima i proizvodnim programom.

Svaki OOUR je problem za sebe, kako u projektiranju tako i u provođenju sistema upravljanja proizvodnje.

Prikaz oblika sistema, te razlike među pojedinim oblicima sistema, moguće je osvjetliti pomoću karakteristika pojedinih oblika.

Mogućnost komparativnog osvjetljavanja pojedinog oblika sistema, uočiti će se, prikazom svih oblika sistema, projektiranih i provedenih u tvornicama kuhinjskog namještaja SR Hrvatske i SR Bosne i Hercegovine u proteklom vremenskom razdoblju od cca 15 godina.

Ovakvo komparativno osvjetljavanje pojedinog oblika sistema može se dati i za tvornice furniranog namještaja, tapeciranog namještaja, stolica (savijenih i stolarskih), masivnog namještaja itd.

Za svaki oblik sistema dan je grafički prikaz tj. blok dijagram oblika sistema.

##### 4.2.1 Karakteristike tradicionalnog oblika sistema

Tradicionalni oblik sistema je zatečeni oblik, nastao na osnovi najelementarnijih propisa o vođenju proizvodnje i poslovanja, bez primjene suvremenih saznanja organiziranosti. Osnovne karakteristike tradicionalnog oblika sistema su da nema provedenu standardizaciju proizvodnog programa, velika nedovršena proizvodnja, protočno vrijeme kroz proizvodnju vrlo dugačko, velike zalihe na skladištu gotove robe uz otežane mogućnosti kompletiranja artikala radi otpreme, tehnološka organiziranost (priprema, kontrola, održavanje) na niskom nivou, financijski rezultati na granici rentabilneta ili u gubicima.



U SRH i BiH nema više tvornica kuhinjskog namještaja na nivou tradicionalnog oblika sistema upravljanja, ali to ne možemo reći za niz OOUR-a drvene industrije pretežno u području primarne i polufinalne, a djelomično i finalne proizvodnje.

Komparativno osvjetljavanje karakteristika oblika sistema, izraženo je slijedećim pokazateljima:

- proizvodni program nije standardiziran, uz kuhinjski namještaj rade se i plakari i to po narudžbi ;
- radni nalog u proizvodnji je garnitura, artikl ili narudžba za objekat. Od ulaza do izlaza iz proizvodnje je jedan radni nalog. Tehnološka dokumentacija se ne izrađuje. Obrada podataka proizvodnje je ručna.
- oblik serijske proizvodnje po nalogima;
- postoji veliko skladište gotovih proizvoda sa znatno otežanim mogućnostima kompletiranja artikala radi otpreme;
- tehnološki proces klasičan bez skladišta sklopova;
- montaža je pojedinačno, sinhronizirani rad ne postoji;
- priprema proizvodnje postoji, a tehnološka dokumentacija se gotovo redovno ne štampa;
- operativno terminiranje na nivou poslovođa;
- vrijeme međuodmora nije definirano;
- kontrola kvalitete na nivou poslovođa;
- organizacija održavanja na niskom nivou, a najčešće bez ikakve dokumentacije ali sa velikim brojem održavaoca;
- protočno vrijeme kroz proizvodnju dva do osam tjedana;
- u komparaciji sa ostalim oblicima sistema zahtjeva najviše kamate za obrtna sredstva.

#### 4.2.2. Karakteristike oblika tradicionalnog sistema na kibernetiskim principima

Tradicionalni oblik sistema na kibernetiskim principima je znatan



napredak na području organiziranosti u odnosu na tradicionalni oblik sistema. Ovo je smišljeni sistem koji bazira na kibernetičkim principima, ali na tradicionalnom (pješačkom) načinu obračuna proizvodnje i poslovanja. Sistem rada i efikasnost proizvodnje i poslovanja se ne razlikuje bitno od naprednijih oblika sistema (sa elektroničkom obradom), ali uz mnogo veće napore, tj. poremećaji u sistemu su mnogo lakši nego u naprednijim oblicima. Nedolazak na radno mjesto radnika, koji daje određenu dnevnu ključnu informaciju, remeti sistem.

Osnovne karakteristike oblika sistema su da imade standardiziranu proizvodnju, normalno protočno vrijeme kroz proizvodnju, normalnu nedovršenu proizvodnju, skladište gotove robe po sistemu minimax zaliha, lagano kompletiranje otpreme, tehnološku organiziranost na višem nivou uz uređaj za štampanje dokumentacije, ali sa skučenim obimom proizvodnje a što uvjetuje proizvodni i skladišni prostor.

Ovaj oblik sistema upravljanja najčešći je u tvornicama kuhinjskog namještaja u SRH i SR BiH.

Komparativno osvjetljavanje karakteristika oblika sistema, izraženo je slijedećim pokazateljima:

- proizvodni program je standardiziran. Uz jedan standardni korpus moguće je proizvoditi cca 3-5 tipova vrata. Veći prostor međufaznog skladišta omogućava i veći broj tipova ;
- radni nalog je elemenat-sklop do skladišta sklopova a posebni radni nalog za montažu. Dokumentacija se štampa na ORMIGU ili BANDI ;
- oblik serijske programske proizvodnje ;
- postoji skladište gotovih proizvoda vodeno po sistemu minimaks - zaliha. Kompletiranje artikala radi otpreme povoljno ;
- tehnološki proces klasičan (poželjne linije) sa skladištem sklopova. Predmontaža se nalazi na početku montaže ;
- u montaži postoje tekuće trake a u toku smjene najčešće se na jednoj traci montira dva do četiri artikla ;
- sklopovi na međufaznom skladištu su bez izvršene predmontaže ali sa izbušenim rupama za spojeve ;



- tehnološka priprema postoji, rukovodi proizvodnjom na osnovu dnevnih izvještaja (povratnih informacija), obavezno štampanje dokumentacije na ORMIGU ili BANDI ;
- operativno terminiranje na nivou pripreme a dispečiranje pomoću šefa proizvodnje ili dispečera ;
- vrijeme međuodmora je definirano, ali tako da rad stane dva puta po deset minuta u toku smjene;
- kontrola kvalitete organizirana, postoje kontrolori koji najčešće vrše totalnu kontrolu ;
- organizacija održavanja postoji, stručno organizirana uz dozvoljene manje zastoje strojeva ;
- protočno vrijeme kroz strojnu obradu 3 sata do tri dana, kroz montažu nekoliko sati ;
- sve zalihe su programirane, ako uspijemo da ne dode do većih poremećenja moguće je postići željeno stanje i u troškovima kapitala.

#### 4.2.3. Karakteristike oblika kibernetičkog sistema uz elektroničku obradu podataka

Ovaj sistem u nazivu opisno pojašnjen, ali on je zapravo kibernetički sistem, jer je uz kibernetički princip u proizvodnji kompletna obrada informacija kako za proizvodnju, tako i obrada podataka nakon proizvodnje pomoću elektroničke obrade podataka. Ovaj sistem može biti različit. Najčešća je pojava da imademo centralni sistem obrade podataka u R.O. ili izvan nje, a na određenim točkama u proizvodnji, prodaji i nabavi terminale, pomoću kojih se unose podaci i dobivaju povratne informacije.

Primjena elektroničke obrade podataka pruža velike prednosti pred tradicionalnim načinom obrade. Ulazne informacije su brže i tačnije, a povratne informacije dobivamo po želji, kada ih u toku dana trebamo. Poremećaji su i ovdje mogućí, ali znatno u manjem obliku nego kod tradicionalnog načina obrade podataka.

Osnovne karakteristike oblika sistema sadržavaju sve karakteristike tradicionalnog sistema na kibernetičkim principima, time što



je skladište gotovih proizvoda još znatno manje, predmontaža je ispred skladišta sklopova, protočno vrijeme kroz proizvodnju je nešto manje, nedovršena proizvodnja je minimalna, tehnološka i ekonomska organiziranost mora biti na višem nivou, kompletna dokumentacija za proizvodnju štampa se na štampaču računara, a mogućnosti varijacija tehnološkog procesa su velike. Mogućnosti zadovoljenja tržišta proizvodima, obzirom na rokove, su od svih oblika sistema do sada najveće.

Prijelaz na ovaj oblik od tradicionalnog oblika sistema, moguć je uz velike napore u projektiranju i provođenju tehnološke organiziranosti, te veće uhodanosti elektroničke obrade podataka na dijelovima ekonomskih funkcija. Prijelaz na ovaj oblik sa tradicionalnog sistema na kibernetičkim osnovama je normalan proces.

Oblik kibernetičkog sistema uz elektroničku obradu podataka je projektiran i proveden u jednoj tvornici kuhinjskog namještaja u SRH, a upravo se nalazi u fazi projektiranja, ovog oblika sistema, za još nekoliko tvornica furniranog namještaja.

Komparativno osvjetljavanje karakteristika oblika sistema, izraženo je u slijedećim pokazateljima:

- proizvodni program je maksimalno smišljen, moguće je dva tipa korpusa (samo površinska obrada) uz proizvodnju cca 5-10 tipova kuhinjskog namještaja ;
- radni nalog je elemenat - sklop do skladišta sklopova. Radni nalog za montažu upravljan je zaključnicama prodaje i količinom artikala na skladištu gotove robe. Ova količina je minimalna, samo za kompletiranje otpreme. Dokumentacija se štampa na štampaču računara;
- oblik serijske programske proizvodnje ;
- postoji skladište gotovih proizvoda ali samo radi kompletiranja otpreme i artikala koji su rjede traženi;
- tehnološki proces klasičan, zahtjeva što više linija počam od krojenja. Strojna obrada završava sa bušenjem rupa, sklopovi idu u predmontažu a iza toga u skladište sklopova;



- tekuća traka u montaži postoji uz mogućnost montaže vrlo malih serija i velikog broja artikala, pa čak i po par komada od jednog artikla;
- sklopovi na međufaznom skladištu su prošli kroz „tipl“ mašinu i na njima su izvršeni radovi predmontaže;
- tehnološka priprema postoji, rukovodi proizvodnjom uz pomoć računara na kome se štampa i kompletna tehnološka dokumentacija;
- operativno terminiranje na nivou pripreme uz pomoć računara te dispečiranje u proizvodnju;
- vrijeme međuodmora je definirano. Mogućnost je da proizvodnja stane dva puta po deset minuta, ili da rad ne stane a u linije uskaču dopunski radnici;
- kontrola kvalitete se izvršava uz primjenu statističkih metoda;
- organizacija održavanja postoji, stručno postavljena na višem nivou, zahtjeva manji broj izvršilaca, a radi uz pomoć računara;
- protočno vrijeme do skladišta sklopova do dva dana, a u montaži nekoliko sati;
- troškovi kapitala programirani i vrlo povoljni.

#### 4.2.4. Karakteristike oblika kibernetskog sistema uz elektroničku obradu podataka i elektronički proces proizvodnje

Ovaj oblik sistema je u potpunosti kibernetiski, ali još uvijek ne možemo reći da je optimalan. Za razliku od kibernetskog sistema s elektroničkom obradom podataka ovaj sistem imade ukomponiranu, tj. projektiranu elektroniku u procesu proizvodnje.

Elektronske linije moguće je primjeniti u krojenju ploča, strojnoj obradi, skladištu sklopova, predmontaži, montaži i skladištu gotove robe. Istraživanja u industrijski naprednijim zemljama pokazuju, da je budućnost u primjeni ovog oblika sistema upravljanja, uz raspad centralnog sistema elektroničke obrade podataka, te prenošenja parcijalno u dijelove proizvodnje.

Naša iskustva u projektiranju i praćenju ovog oblika sistema upravljanja su minimalna. Za jednu tvornicu kuhinjskog namještaja



izvršeno je projektiranje, ali radi stabilizacionih mjera i restrikcije uvoza tvornica nije bila u mogućnosti da uveze samo jedan dio elektronske opreme tehnološkog procesa, tj. elektroničku liniju predmontaže.

Osnovne karakteristike ovog sistema upravljanja su revolucionaran skok naprijed u odnosu na do sada prikazane oblike sistema upravljanja. U ovom sistemu nema skladišta gotovih proizvoda. Dnevni izlazak artikala iz montaže pakuje se onim redoslijedom kako ulazi u kamion ili vagon, tj. prema prioritetu izlaska iz kamiona. Skladište sklopova svedeno je na minimum, a sva bušenja rupa za spojeve vrše se nakon skladišta sklopova na određeni broj artikala, pa ako je to potrebno može biti i samo jedan. Ovo se provodi na elektronskoj liniji predmontaže, a prešanje korpusa na elektronskoj preši.

Jedna od najvećih prednosti ovog oblika sistema je širina proizvodnog programa. Prethodna dva oblika sistema upravljanja imaju faktore koji su ograničavajući obzirom na veličinu proizvodnog programa i njih je potrebno poštivati, inače možemo narušiti ili uništiti sistem.

Primjenom ovog oblika sistema upravljanja, tvornice kuhinjskog namještaja u zapadnim zemljama, uz najčešće dva tipa korpusa (jedan po konstrukciji, a dva po površinskoj obradi) imaju cca oko 60 tipova kuhinja.

Kako se suprostaviti ovakvoj konkurenciji u kuhinjskom namještaju sa postojećim nivoom sistema upravljanja u našim tvornicama.

Komparativno osvjetljavanje karakteristika oblika sistema, izraženo je u slijedećim pokazateljima:

- proizvodni program je maksimalno velik. Uz dva tipa korpusa (samo površinska obrada i furnir) moguće je proizvoditi cca 60 tipova kuhinjskog namještaja i više, a što ovisi o projektu elektronske linije predmontaže;
- radni nalog je također podijeljen u dva dijela: do skladišta sklopova i montaže. Radne naloge izdaje priprema ali na osnovi informacija dobivenih sa terminala i dokumentacije štampane na štampaču



računara. Dnevna proizvodnja odmah ulazi u kamione i otprema se na tržište. Postoji mogućnost pojedinačne montaže pojedinog artikla;

- oblik serijske programske proizvodnje;
- ne postoji skladište gotovih proizvoda;
- u tehnološkom procesu ugrađene su elektronske linije. Minimalna obaveza je elektronska linija predmontaže i elektronske korpus preše. Poželjno je što više elektronskih linija u strojnoj obradi. Viši stupanj, tj. znatno olakšanje je elektronski sistem odlaganja i uzimanja sklopova na skladištu sklopova;
- montaža počinje sa elektronskom linijom predmontaže na kojoj se vrše sva bušenja i predmontaža. Korpus preše su elektronske, a montaža je moguća za pojedinačne artikle;
- sklopovi na međufaznom skladištu su završeni ali nisu izbušeni i bez predmontaže;
- tehnološka priprema postoji, rukovodi proizvodnjom pomoću računara a dokumentacija se štampa na štampaču računara;
- operativno terminiranje je na računaru. U ovom obliku sve više se napušta centralni sistem računara, i prelazi na računare prema dijelovima proizvodnje;
- vrijeme međuodmora je na računaru programirano, time da proizvodnja ne stoji, nego uskaču u linije dopunski radnici;
- kontrola kvalitete je na visokom nivou, tako da pored statističke kontrole postoji na linijama i automatska elektronska kontrola dimenzija, kvalitete, broja komada itd.;
- organizacija održavanja na najvišem nivou, radi uz pomoć računara, naročita pažnja održavanju elektronskih dijelova, ne podnosi nikakve zastoje u proizvodnji;
- protočno vrijeme ovisi o brzini pomaka linija i od svih oblika sistema je najkraće;
- troškovi kapitala strogo programirani i praćeni, a pravilno vođenje skladišta sklopova, nema skladišta gotovih proizvoda i minimalno protočno vrijeme, osiguravaju ovom obliku i minimalne troškove kapitala.



## 5. SAŽETAK

Studijski rad na projektiranju i provođenju sistema upravljanja proizvodnjom i poslovanjem u drvnoj industriji, kroz duže proteklo razdoblje, omogućio je da se dođe do ustanovljenja (na nivou sadašnjih saznanja, jer znanost na ovom području napreduje), metodološkog pristupa istraživanja sistema.

Problemi kod projektiranja i provođenja sistema u svakom OOUR-u ili R.O. specifični su i potrebno ih je za svaki slučaj posebno postaviti.

Dosadašnje iskustvo pokazalo je da se istraživanje makro projekta sistema uglavnom može svesti na slijedeće aktivnosti:

- 01 Izbor objekta istraživanja
- 02 Analiza zatečenog stanja
- 03 Dijagnoza zatečenog stanja
- 04 Studija i definiranje ciljeva sistema
- 05 Definiranje oblika sistema
- 06 Studija varijacija definiranog oblika sistema
- 07 Izbor varijacije definiranog oblika sistema
- 08 Projektiranje makro-projekta sistema

Istraživanje mikro-projekta sistema je obavezna nadgradnja makro-projekta sa maksimalnim uklapanjem u makro-projekt. Prikazane aktivnosti od 09 do 13 grubo definiraju što je sve potrebno načiniti da se postigne oživotvorenje sistema.

Metodološki pristup istraživanja sistema je provjeren u nizu radnih organizacija, ali se mora konstatirati da je konstantno izvrnut određenim dopunama i promjenama, i to naročito kod primjene sistema u primarnoj i polufinalnoj proizvodnji drvne industrije.

Osnovni zadatak ovoga rada je podjela oblika sistema upravljanja. Istraživanjem je ustanovljeno da sistem upravljanja u svim dijelovima drvne industrije možemo podijeliti na četiri osnovna oblika i to:

1. Tradicionalni sistem
2. Tradicionalni sistem na kibernetičkim principima
3. Kibernetički sistem uz elektroničku obradu podataka
4. Kibernetički sistem uz elektroničku obradu podataka i elektronski

proces proizvodnje.

Navedena četiri oblika sistema upravljanja obrazložena su sa komparativnim osvjetljavanjem karakteristika oblika sistema.

Navedeni oblici sistema su živi u nizu radnih organizacija.

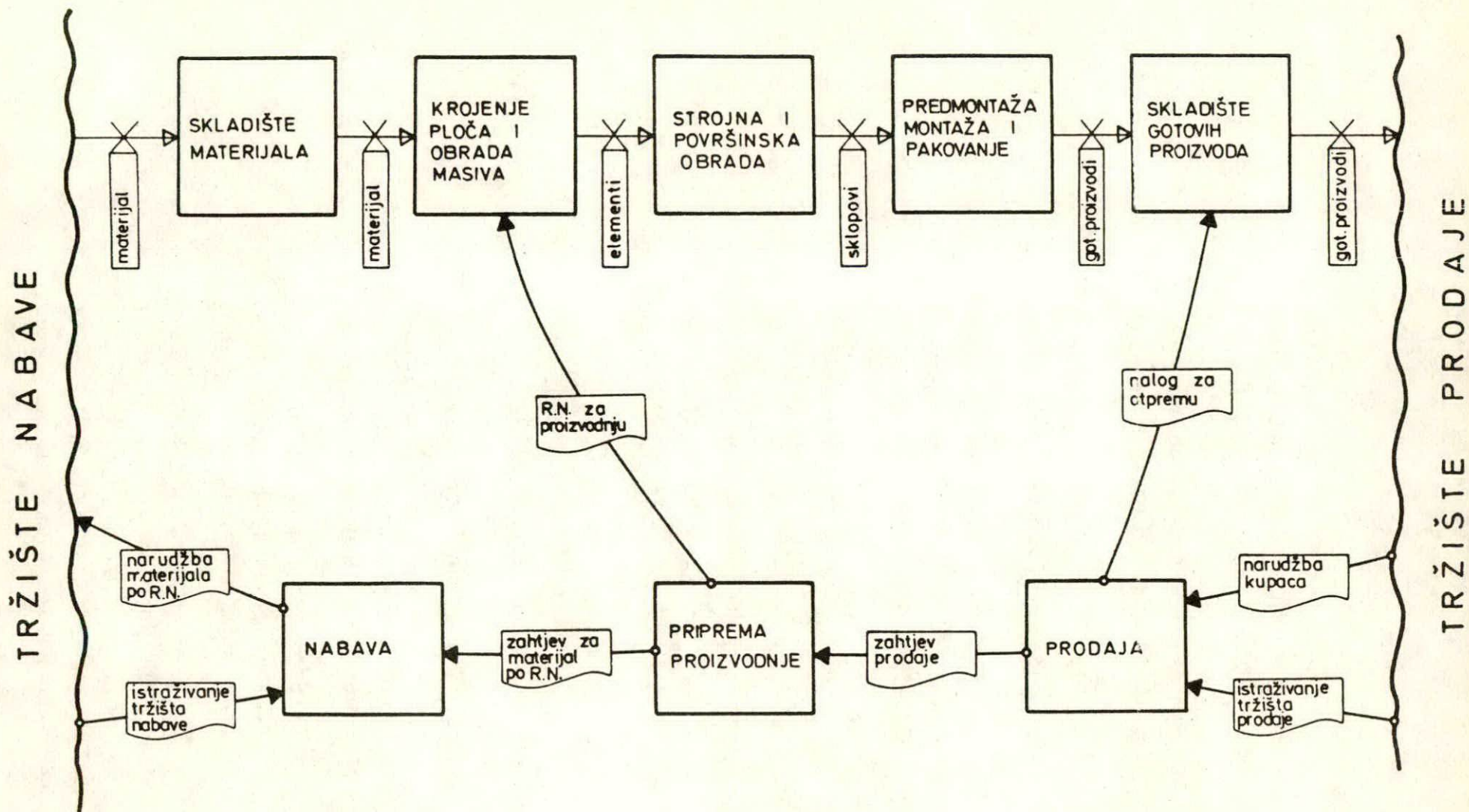
Poželjno je vršiti daljnja timska istraživanja oblika sistema upravljanja, a što je moguće samo konkretnim radom na projektiranju i provođenju u nizu radnih organizacija.

## 6. L I T E R A T U R A

1. BENIĆ R.: ORGANIZACIJA RADA U DRVNOJ INDUSTRIJI  
Nakladni zavod "Znanje" Zgb. 1971. god.
2. BULAT T.: TEORIJA ORGANIZACIJA  
Informator, Zgb. 1977. god.
3. DJURAŠEVIĆ A.: UNAPREĐENJE PROIZVODNJE  
Skripta FSB, Zagreb, 1968.
4. ETTINGER Z.: SINHRONIZACIJA RAZVOJNE FUNKCIJE KROZ  
MAKROORGANIZIRANOST  
Drvena industrija Vo.34 br. 4 1983. god.
5. ETTINGER Z.: PRISTUP RAZVOJU PROIZVODA U PROIZVODNJI  
NAMJEŠTAJA  
Drvena industrija Vol. 33, broj 8-9 1982.
6. ETTINGER Z.: STANDARDIZACIJA KONSTRUKCIJA NAMJEŠTAJA  
KAO OSNOVNI UVJET ZA PROJEKTIRANJE MAKRO-  
SISTEMA UPRAVLJANJA PROIZVODNIM PROCESOM I  
PRIMJENE ELEKTRONIČKE OBRADJE PODATAKA  
Savjetovanje "Drvo i standardizacija"  
Sarajevo, 25-26 X.83. god.
7. FIGURIĆ M.: KARAKTERISTIČNI MODELI RUKOVODENJA I  
UPRAVLJANJA PROCESOM PROIZVODNJE  
Bilten Zajednica šumarstva, prerade drveta  
i prometa drvnim proizvodima i papirom  
1978. god. (3-4) str. 146-158.



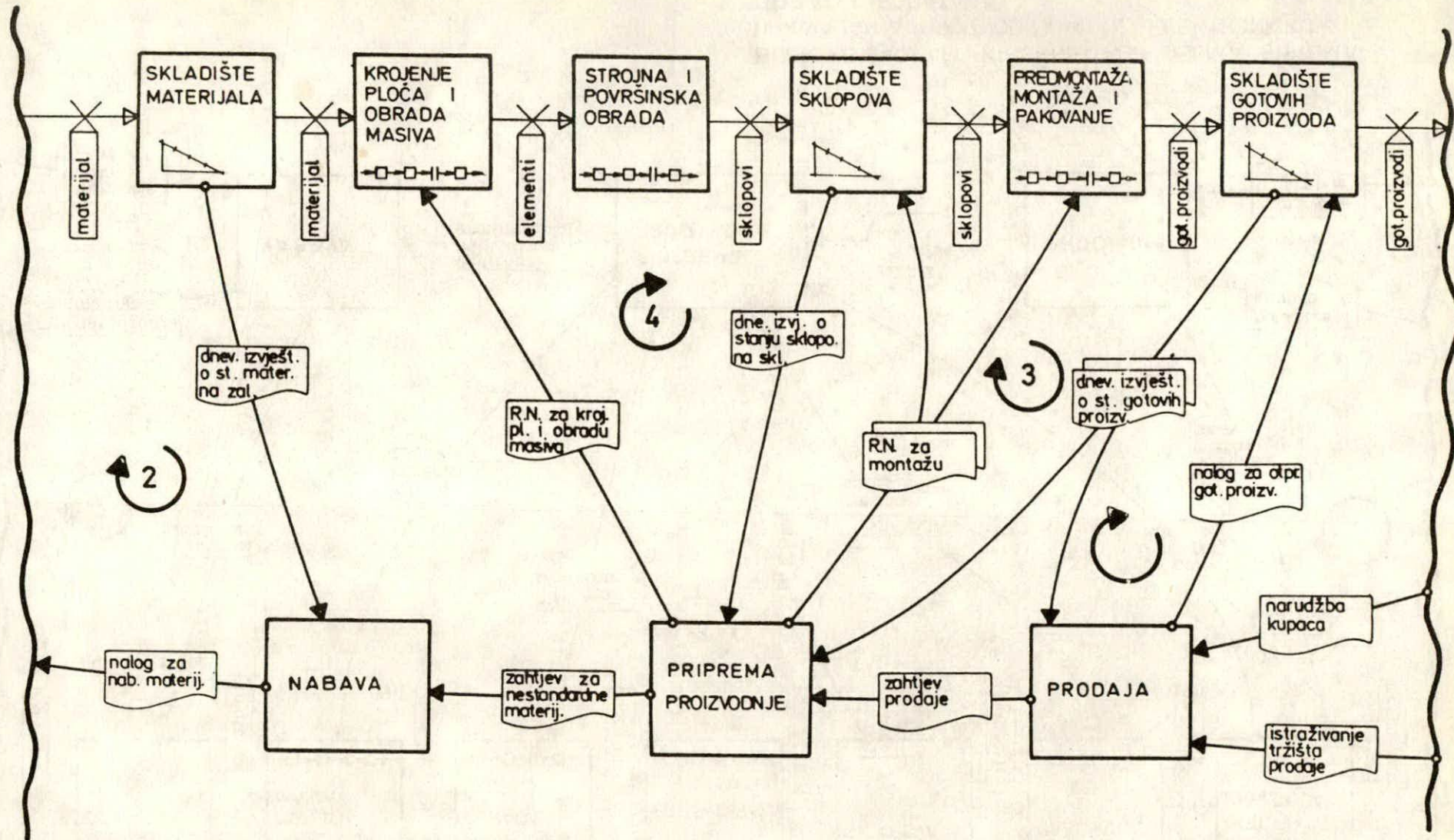
8. FIGURIĆ M.: NEKI PROBLEMI PRI UVOĐENJU SUVREMENE TEHNOLOGIJE I RUKOVOĐENJA PROIZVODNOM U DRVNOJ INDUSTRIJI, Zbornik "Istraživanje i razvoj u industriji namještaja" str.1-10 Virovitica, 1980. god.
9. FUČKAR Z.: PRIKAZ KIBERNETSKOG SISTEMA RUKOVOĐENJA PROIZVODNOM FURNIRANOG POKUĆSTVA Drvna industrija br. 9-10, 1976. god.
10. FUČKAR Z.: JEDAN OD MOGUĆIH KIBERNETSKIH SISTEMA UPRAVLJANJA ZALIHAMA U MEĐUFAZNOM SKLADIŠTU DIJELOVA Drvna industrija br. 11-12 1978. god.
11. FUČKAR Z.: PREUZIMANJE GOTOVE ROBE PO PLANOVIMA PRIJEMA Drvna industrija br. 11-12 1970. god.
12. HARTMANN B.: SISTEM ORGANIZACIJE ELEKTRONSKE OBRADE PODATAKA U PODUZEĆU Informator, Zagreb, 1973. god.
13. LAZAREVIĆ B.: INFORMACIONI SISTEMI FON, Bgd. 1978.
14. MARJANOVIĆ S.: PRIMJENA KIBERNETIKE U RUKOVOĐENJU RADNOM ORGANIZACIJOM Informator, Zagreb, 1968.
15. MILEUSNIĆ N.: ORGANIZACIJA PROCESA PROIZVODNJE Privredni pregled, Beograd, 1977.
16. RADOŠEVIĆ D.: TEORIJA SISTEMA I TEORIJA INFORMACIJA Fakultet organizacije i informatike, Varaždin 1975.
17. RAJKOV M.: ELEMENT TEORIJE SISTEMA FON, Beograd, 1975.



BLOK DIJAGRAM TRADICIONALNOG OBLIKA  
SISTEMA UPRAVLJANJA PROIZVODNJOM



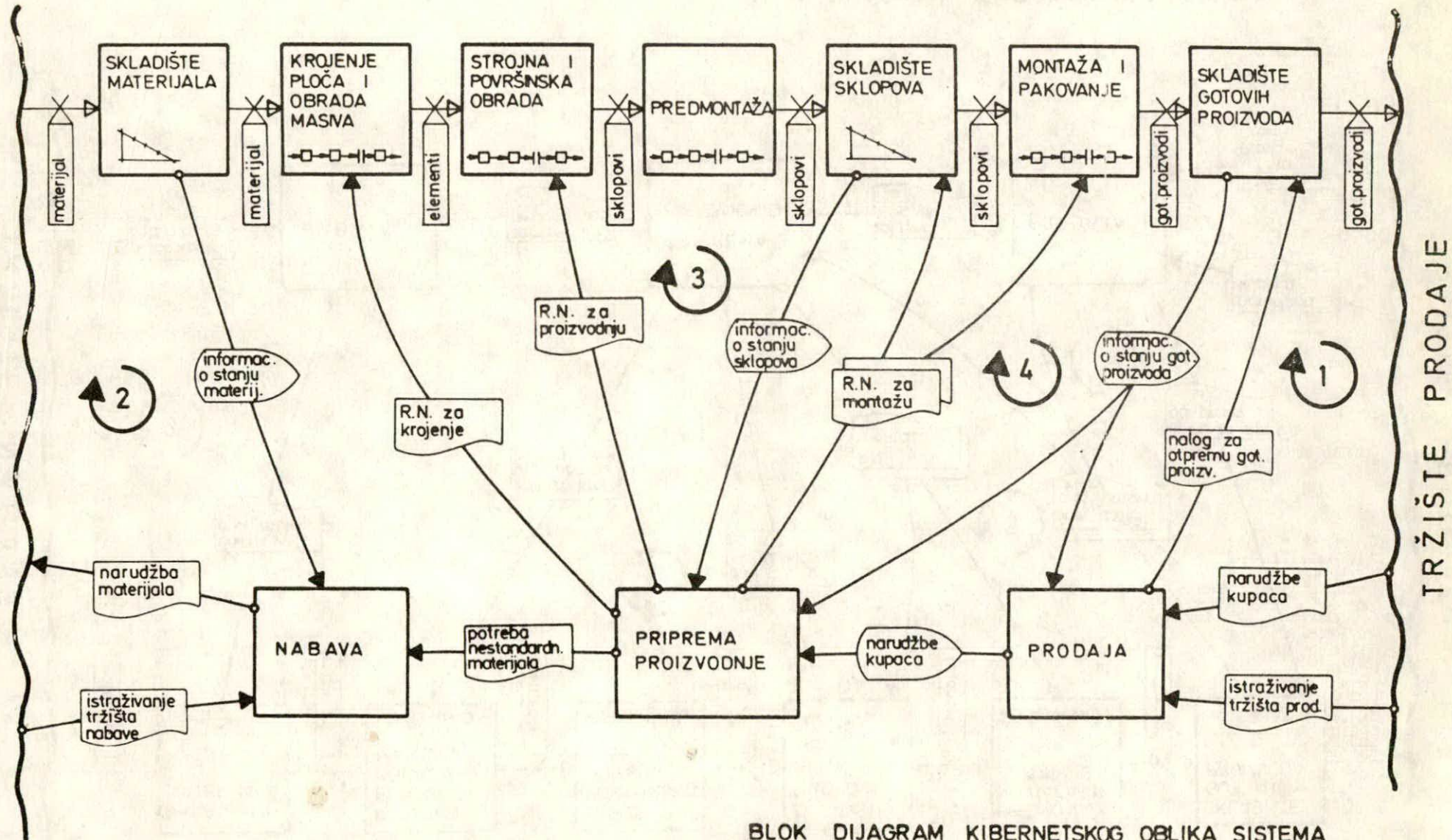
TRŽIŠTE NABAVE



TRŽIŠTE PRODAJE

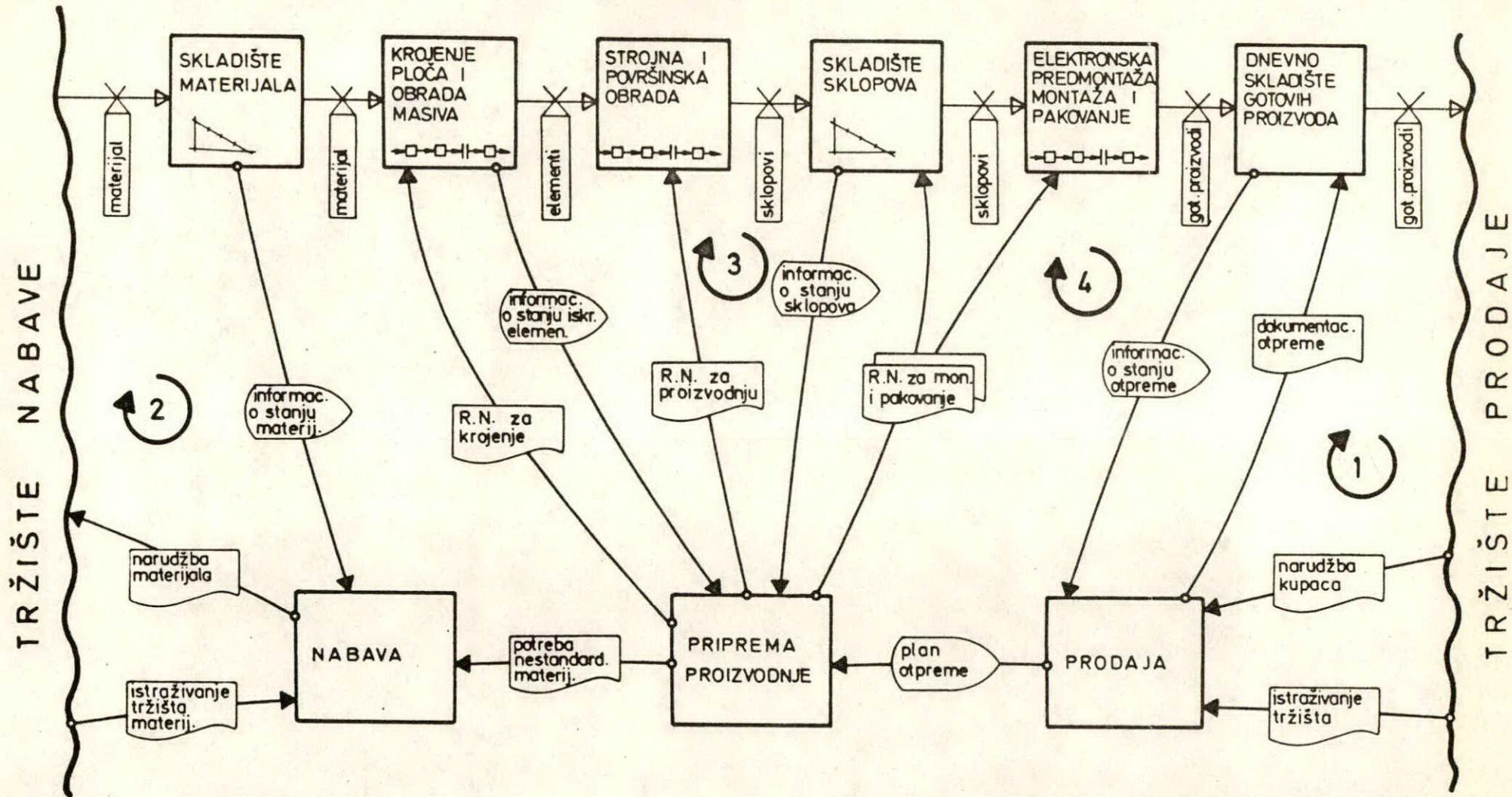
BLOK DIJAGRAM TRADICIONALNOG OBLIKA  
SISTEMA NA KIBERNETSKIM PRINCIPIMA





BLOK DIJAGRAM KIBERNETSKOG OBLIKA SISTEMA UPRAVLJANJA PROIZVODNJOM UŽ. ELEKTRONIČKU OBRADU PODATAKA





BLOK DIJAGRAM KIBERNETSKOG OBLIKA SISTEMA UPRAVLJANJA PROIZVODNJOM UZ ELEKTRONIČKU OBRADU PODATAKA I ELEKTRONSKI PROCES PROIZVODNJE

Mr ZDRAVKO FUČKAR, dipl.ing.  
 INSTITUT ZA DRVO - Z a g r e b

## NEKI ELEMENTI TEORIJE SISTEMA KOJI SE KORISTE PRI- LIKOM PROJEKTIRANJA OPTIMALNIH SISTEMA UPRAVLJANJA

### 0. U v o d

U sistemu Tržište - proizvodnja postoje sve veći zah-  
 tjevi ekonomske moći.

Postojeći kapaciteti traže sve veća ulaganja u svoje  
 potencijale i ako je sistem veći, ulaganja su veća.

Kod svakog proizvodnog sistema postavlja se pitanje  
 kako:

- opstati
- rasti i
- razvijati se,

što znači kako upravljati sistemom da se osigura bar jedan  
 od tri navedena cilja.

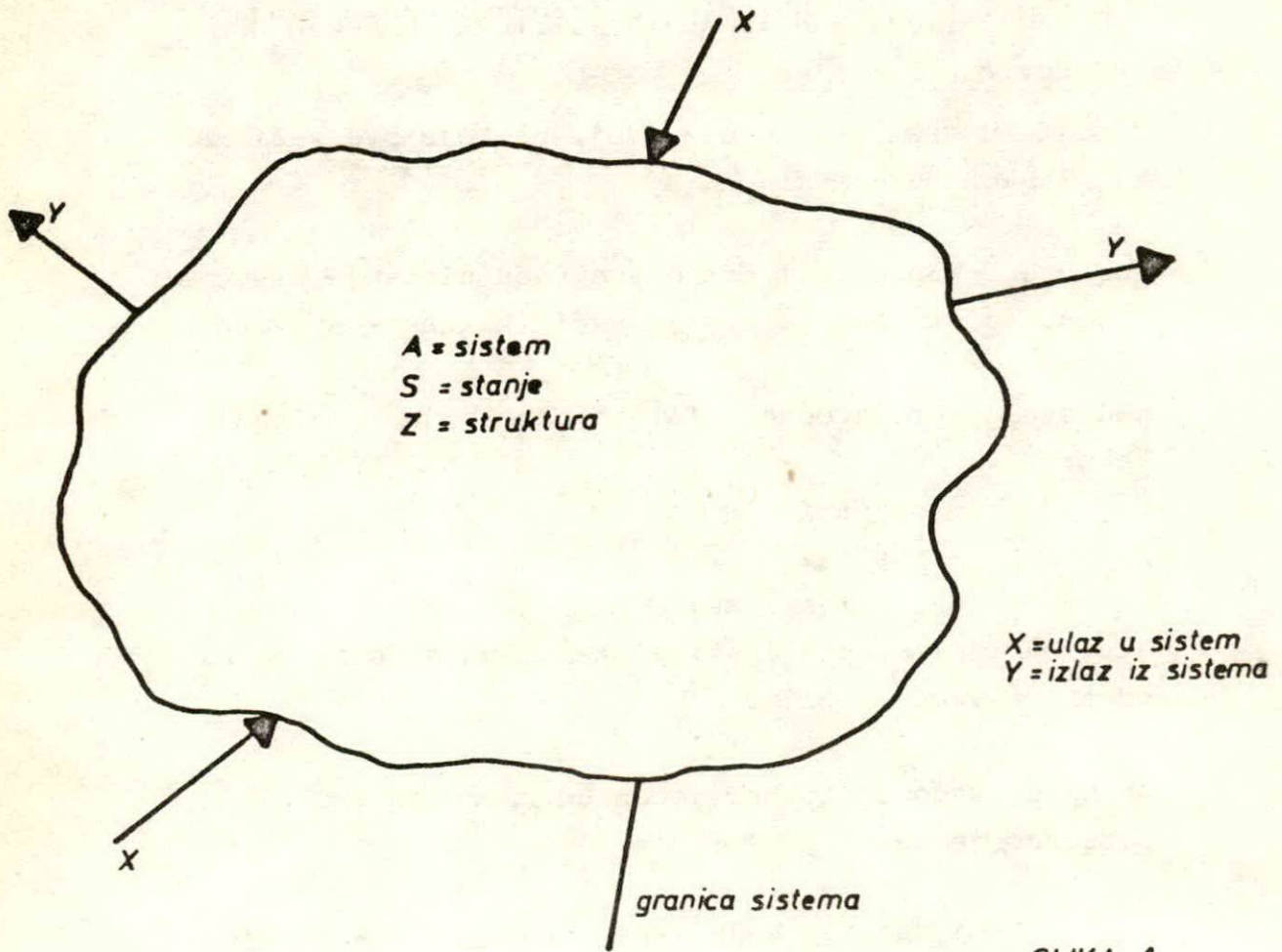
Da bi se zadovoljio bar jedan od navedena tri cilja,  
 potrebno je da:

1. sistem funkcionira kao fenomen cjeline
2. da se shvate i uoče poremećaji u sistemu
3. da se razmišlja i upravlja kroz kola  
 povratnog djelovanja.

### 1. S i s t e m

U suvremenoj literaturi ima više definicija za sistem,  
 no čini se da je najprihvatljivija slijedeća koja glasi:  
 "Sistem je skup objekata ili elemenata medjusobno povezanih  
 relacijama na taj način da ostvaruju cjelinu radi zajed-  
 ničke svrhe i cilja". Navedena definicija može se općenito  
 prikazati shematski kako je to dato na slici "Opća shema  
 sistema" sl. 1.





SLIKA 1

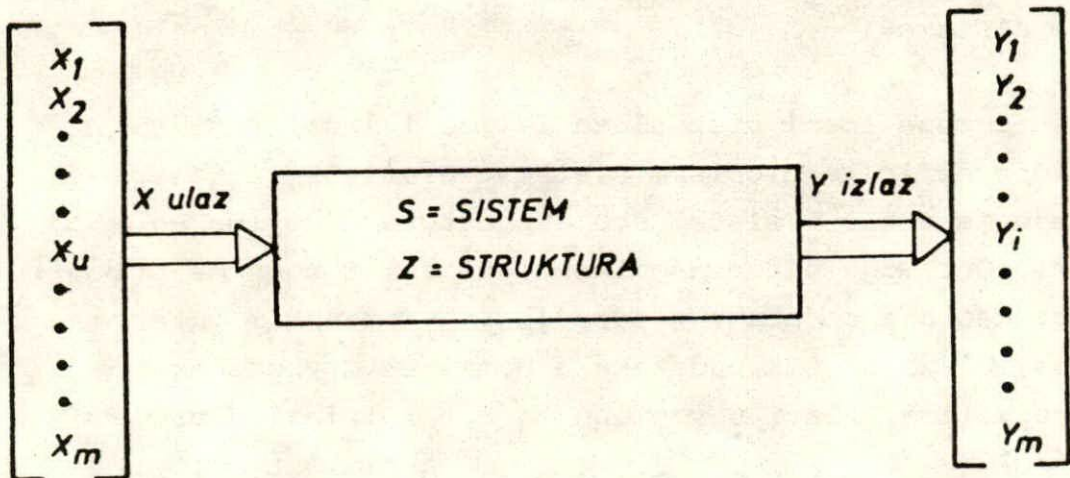
Stanje u sistemu obilježeno je sa "S", a elementi sistema s međusobnim relacijama čine strukturu koja je označena sa "Z". Sa "Y" su označene veze sistema koje djeluju na vanjsku sredinu. Ulazi u sistem mogu, ali i ne moraju biti pod kontrolom sistema. Izlazi su stvarna reakcija sistema i ovise od ulaznih veličina i stanja sistema.

Sistem može imati više ulaza i više izlaza, koji se obično definiraju opisom sistema. Ulazi "X" i izlazi "Y" imaju isto kao i sistem svoje prostore u kojima se mogu naći. Oni mogu biti višedimenzionirani i mogu se prikazati kao niz podataka u određenim vremenskim intervalima. Ulazi su niz podataka u određenim vremenskim intervalima. Ulazi u vremenu  $t$  ( $X_t$ ) i izlazi u vremenu  $t$  ( $Y_t$ ) . . . . . za svako  $t = (0, 1, 2, \dots, n)$ , čine uređjene nizove s konačno ili beskonačno mnogo elemenata koji opisuju prenošenje ulaza i izlaza u sistem.

Svaki sistem, izvučen iz ukupnosti, jest podsistem u odnosu na njega. Izdvajanje sistema i ustanovljavanje njegove granice zavisi od ciljeva i zadataka. Granice sistema dijele realni sistem od vanjske sredine. Budući da nas interesira proizvodni sistem, možemo reći da on predstavlja skup raznih podsistema kao npr.: tehnološki, transport, sistem uskladištenja, sistem kvalitete, sistem održavanja uređaja i postrojenja, sistem informacija i rukovodjenja...

Zadatak proizvodnog sistema jest racionalno transformiranje ulaznih veličina (X) u izlazne veličine (Y), postizavajući maksimalizaciju u smislu efekta. Shematski je ovo prikazano na slici 2.





$X = \text{VEKTOR ULAZA}$   
 $Y = \text{VEKTOR IZLAZA}$

SLIKA 2

Na slici Xi predstavlja vektor ulaznih elemenata za svaki  $(X_1, X_2, \dots, x_m)$ , kao npr.: energiju, materijal, sredstva, obučenu radnu snagu, informacije, reputaciju i narudžbu. Vektor ulaza utječe na ponašanje sistema.  $(Y_i)$  predstavlja vektor izlaznih elemenata za svaki  $(Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$  kao npr.: gotov proizvod, otpadak i škart. Vektor izlaza predstavlja rezultat rada sistema.

## 2. Okolina sistema

Za promatrani sistem, okolina je skup svih ostalih objekata izvan sistema, za koje vrijedi, da promjene karakteristika okoline utječu na sistem i njegovo stanje i da povećanje sistema djeluje na promjene karakteristika okoline. Da bi se mogao promatrati neki sistem i analizirati ga, mora se utvrditi i odrediti da li i kada neki objekat pripada promatranom sistemu, a kada ne, tj. kada pripada vanjskoj sredini ili okolini sistema.

Na taj se način dolazi do dva sistema: okolina sistema i promatrani sistem. Točno rečeno, na taj način se definiraju granice sistema od vanjske sredine, ili možemo reći da definiramo realan sistem.

## 3. Upravljanje sistemom

Ukratko, upravljanje je uskladjivanje mogućnosti s potrebama, odnosno upravljanje je skup trenutnih akcija tokom vremena kojima se djeluje na sistem sa željom da se ostvari željeni cilj sistema, odnosno upravljanje.



Uskladjivanja moraju biti obostrana. Problem upravljanja sistemom sastoji se u tome, da se sa što manji-m ulaganjima (ulazi) postignu što veći efekti (izlazi). Da se to postigne, potrebno je mnogo smišljenih akcija i odluka. Ovaj problem moguće je svladati na dva osnovna načina: školovanjem kadrova i stjecanjem prakse.

#### 4. O t v o r e n i   s i s t e m

Sistem preko elemenata ulaza i izlaza vrši razmjenu s vanjskom sredinom. Vršiti se razmjena:

- energije,
- materijala ili
- informacija.

Otvoren sistem je onaj koji vrši razmjenu bar jednog od navedenih elemenata, a koji djeluju na promatrane karakteristike sistema. Najveći broj sistema jest otvoren sistem.

Proizvodni sistem jest otvoren sistem.

#### 5. Z a t v o r e n i   s i s t e m

Zatvoren je onaj sistem koji ne vrši razmjenu materijala ili informacija s okolinom, u onom obujmu, koji je od utjecaja na karakteristike sistema. To znači da u objektima zatvorenog sistema nastaju promjene samo onog djelovanja njihovih unutrašnjih promjena, što u stvari predstavlja jedan od mogućih ciljeva sistema. Da bi se dobio zatvoreni sistem, potrebno je da se sistem na umjetan način zatvori, ili da se zanemare neke veze s vanjskom okolinom,

ili da se formiraju veoma veliki sistemi, što je u privrednim sistemima danas slučaj.

## 6. C i l j

Ako je politika upravljanja nekim sistemom skup pravila pomoću kojih se vrši odlučivanje i planiranje pojedinih akcija i ako je strategija skup pravila koja se primjenjuju u donošenju rukovodnih akcija, onda je cilj željeno stanje sistema, željeni izlaz sistema, odnosno željeni VEKTOR IZLAZA.

Cilj sistema može biti i taj da održi u kontinuiranom vremenu sistem u željenom stanju. Upravljačkim se akcijama željeno stanje može održati uprkos svim vanjskim dijelovanjima na sistem, koji teže da ga izbace iz željenog stanja.

Cilj mora biti odredjen jasno i jednostavno. Npr. u skladištu materijala cilj je održati sve potrebne materijale na odredjenim unaprijed proračunatim stanjima. Cilj upravljanja zalihama materijala jest održati te količine na željenoj zalihi. Ovo je jedan od bitnih ciljeva proizvodnog sistema s obzirom da su troškovi koji nastaju s prekomjernim zalihama neobično veliki. Odrediti i definirati cilj nije uvijek jednostavno, i to predstavlja istraživački zadatak.

## 7. D i n a m i č k i s i s t e m

Svaki sistem ima odredjeno ponašanje. To ponašanje ovisi između ostalog, o parametru upravljačkih akcija i parametara objekata s kojim se upravlja.



Sistem kojem se stanje u vremenu ( $t$ ) namjerno mijenja, a to mijenjanje stanja je izazvano djelovanjem upravljačkih akcija, ili sistem na koji djeluje vanjska sredina i želi da promijeni njegovo stanje, a upravljanjem se djeluje u želji da se zadrži stanje sistema, naziva se dinamički sistem.

Uzimamo proizvodnju pokućstva, koja treba mjesečno iznositi 6.000 kom. elemenata. U jednoj terminskoj jedinici (uzimamo da je to dan), dolazi do niza djelovanja raznih ulaza, koji nisu pod djelovanjem upravljačkih akcija i dovode do toga da se ne proizvede 6.000 kom. elemenata. Rukovodne akcije moraju biti takve da osiguraju željenu proizvodnju, tj. željeni cilj ili stanje. Činioci upravljanja su veći ili barem jednaki kao i činioci uzročnika gubitaka ili poremećaja.

Jedna od obilježja jest pouzdanost sistema. To je karakteristika sistema kojom se označava ponašanje komponenta podsistema i sistema kao cjeline pod očekivanim uvjetima rada.

## 8. K o l o p o v r a t n o g d j e l o v a n j a

Već smo rekli da u sistemu postoje relacije. Sada bismo dodali da te relacije u sistemu mogu biti takve da jedan element posredno preko drugih utječe sam na sebe. Za sistem koji ima takvu karakteristiku kaže se da ima povratnu, a onaj sistem koji nema takvo obilježje, jest sistem bez povratne veze.

Želimo li stalno pratiti neku upravljajuću veličinu, potrebno je da postoji veza između ulaza i izlaza sistema, koja se naziva povratna veza.

Iz ovog slijedi da se sistemi mogu dijeliti u dvije grupe:

1. Sistem s povratnom vezom jest onaj kojemu ulaz zavisi od izlaza.
2. Sistem bez povratne veze jest onaj kod kojeg izlaz zavisi od ulaza, ali ulaz ne zavisi od izlaza.

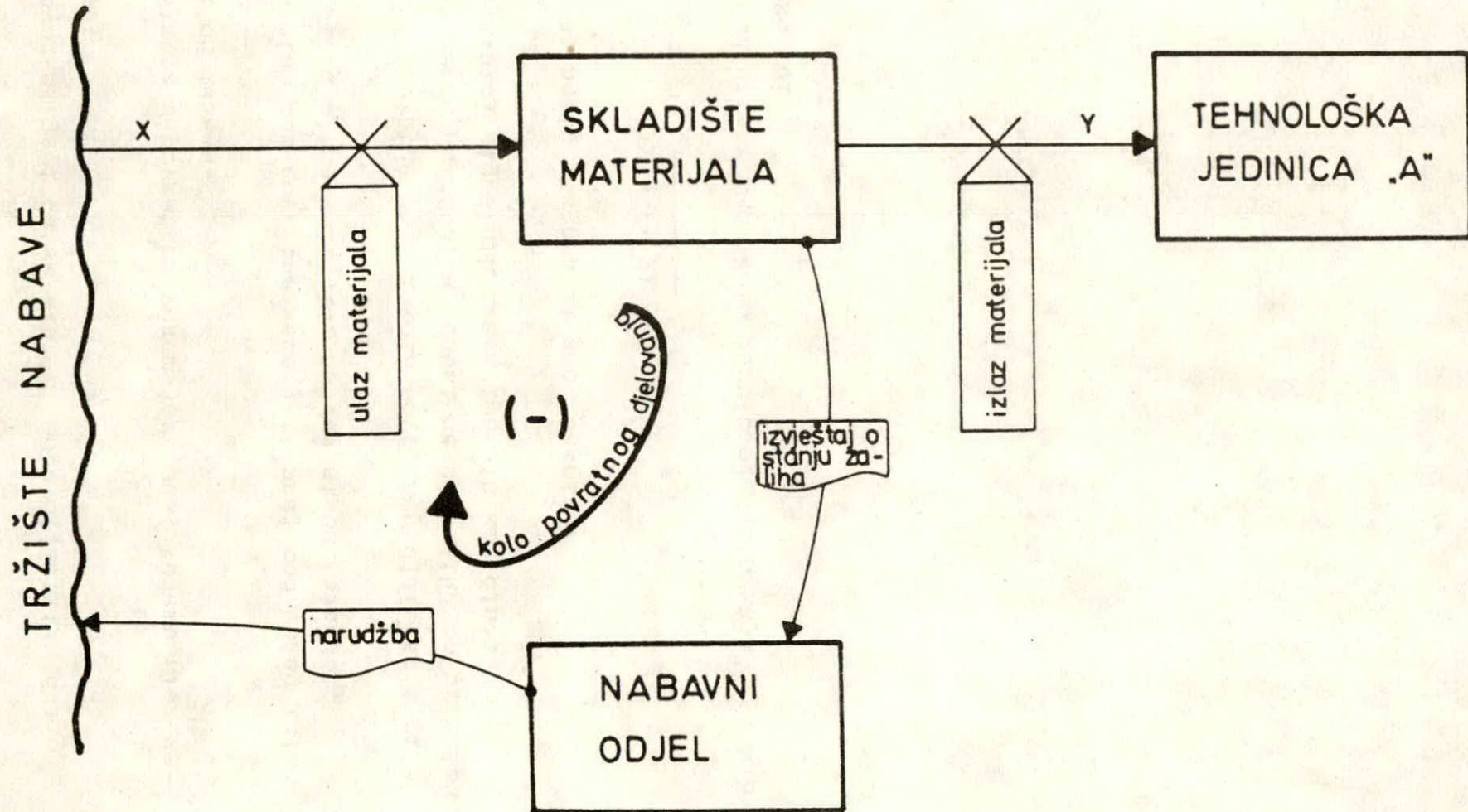
Prikaz povratne veze i kola povratnog djelovanja prikazan je na slici 3, a odnosi se na zalihe po principu minimalnih, signalnih i maksimalnih količina.

Na ovaj način razjasnili smo funkciju:

$$\underline{X = F(Y)}$$

tj. definirali smo "kolo povratnog djelovanja" tj. kibernetско kolo.





Slika 3

## 9. P o r e m e ć a j i

Već smo u uvodu rekli da je za uspješno upravljanje sistemom potrebno uočiti poremećaje.

Njih možemo opisati na slijedeći način:

Promatramo li na slici sistem koji se sastoji iz dva dijela A i B, gdje je B objekt upravljanja, a A je objekt koji upravlja, onda za objekt upravljanja B postoje dvije vrste ulaznih veličina: U i M. Ulazne veličine obilježene vektorom  $U = (u_1, u_2, u_3 \dots u_m)$  dolaze iz dijela sistema A, tj. iz upravljačkog dijela. Pretpostavimo da je to priprema proizvodnje. Veličine ulazne označene vektorom  $M = (m_1, m_2, m_3 \dots, m_n)$  predstavljaju ulazne veličine p o r e m e ć a j a. To su sve one ulazne veličine koje nisu pod kontrolom dijela sistema A, a koje utječu da se sistem počne mijenjati na neželjeni način. Neke od ulaznih veličina mogu biti porijeklom iz vanjske sredine ili iz samog sistema.

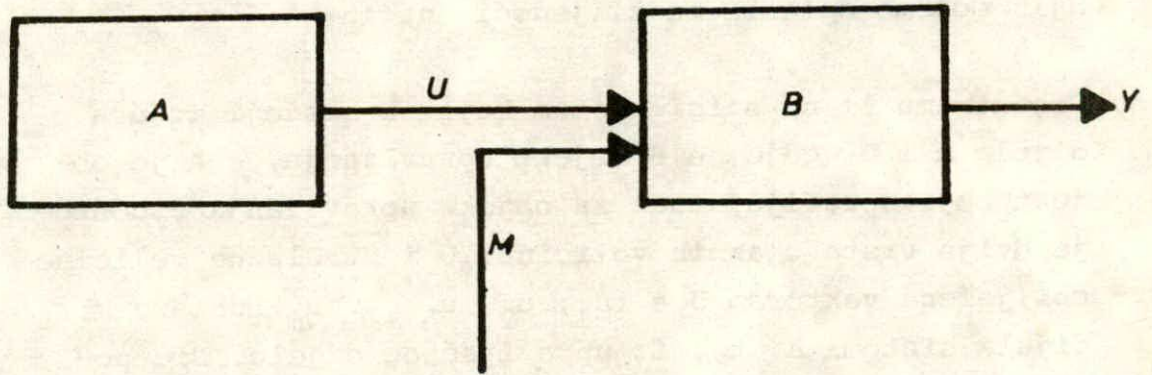
Ulazne veličine poremećaja mogu biti npr. poskupljenje nekih resursa ili davanje narudžbi proizvodnji mimo pripreme proizvodnje, itd. (Sl. 4.)

## 10. S t a n j e s i s t e m a

Heuristička definicija stanja može se iskazati na slijedeći način: s t a n j e je skup podataka, koji daju potpunu informaciju o predhistoriji sistema, potrebnu za određivanje njegovog ponašanja u budućnosti. Stanje je funkcija vremena.

Stanje sistema  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  je vektorska veličina.





*A* - objekt koji upravlja  
*B* - objekt koji je upravljani  
*U* - vektor upravljačkih akcija  $U = (u_1, \dots, u_n)$   
*M* - vektor poremećaja  $M = (m_1, \dots, m_n)$

SLIKA 4

## 11. K i b e r n e t s k i   s i s t e m

Što je to kibernetika?

Kibernetika je nauka o upravljanju u sistemima. Kibernetika ne izučava sve sistema već samo sisteme s upravljanjem koje nazivamo kibernetički.

Karakteristika sistema s upravljanjem je da on može prelaziti u razna stanja pod djelovanjem raznih upravljačkih akcija.

Kao i kod svakog drugog sistema i kod kibernetičkog sistema uvijek se mora uzeti u obzir utjecaj okoline na sistem, kao i utjecaj sistema na okolinu. Stoga svaki kibernetički sistem karakteriziraju svojstva objekata koji ulaze u njegov sastav i veze sistema s okolinom u kojoj se sistem nalazi.

Pošto je kibernetički sistem samo sistem sa upravljanjem, to u njemu uvijek mora postojati jedan dio sistema koji obavlja funkciju upravljanja sistemom. Ponekad tu funkciju obavljaju dijelovi sistema koji vrše i druge funkcije, ali češće funkciju upravljanja obavljaju specijalni dijelovi formirani samo za svrhe upravljanja. Prema tome, za kibernetički sistem je karakteristično da sadrži upravljački dio upravljanja.

## 12. K a š n j e n j e

U uvodu smo rekli da sistem ima svoj ulaz (X) i izlaz (Y). Vidjeli smo da ulazi mogu biti pod kontrolom upravljanja, a ne moraju.

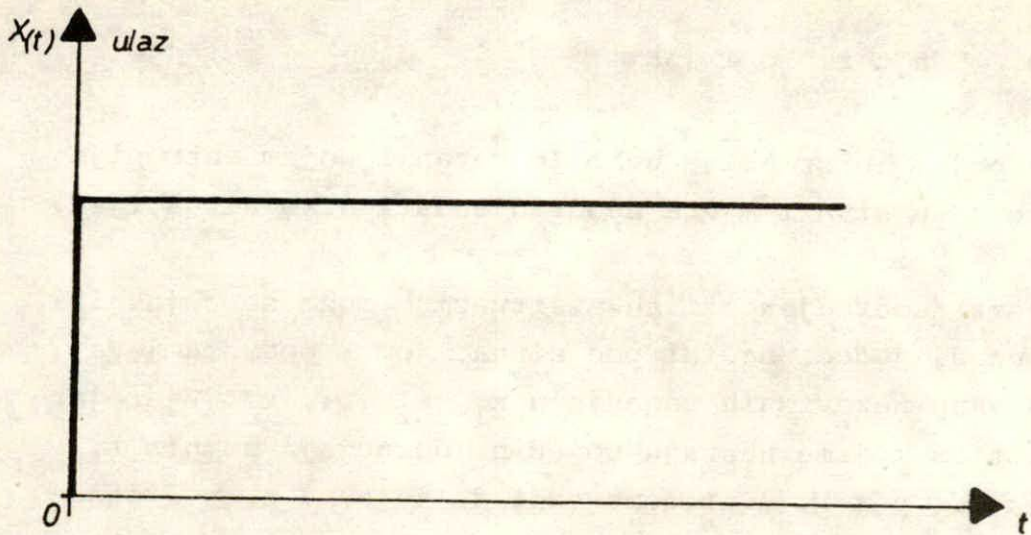


Svako djelovanje na sistem želi sistem izbaciti iz stanja tj. izazvati promjenu stanja u sistemu.

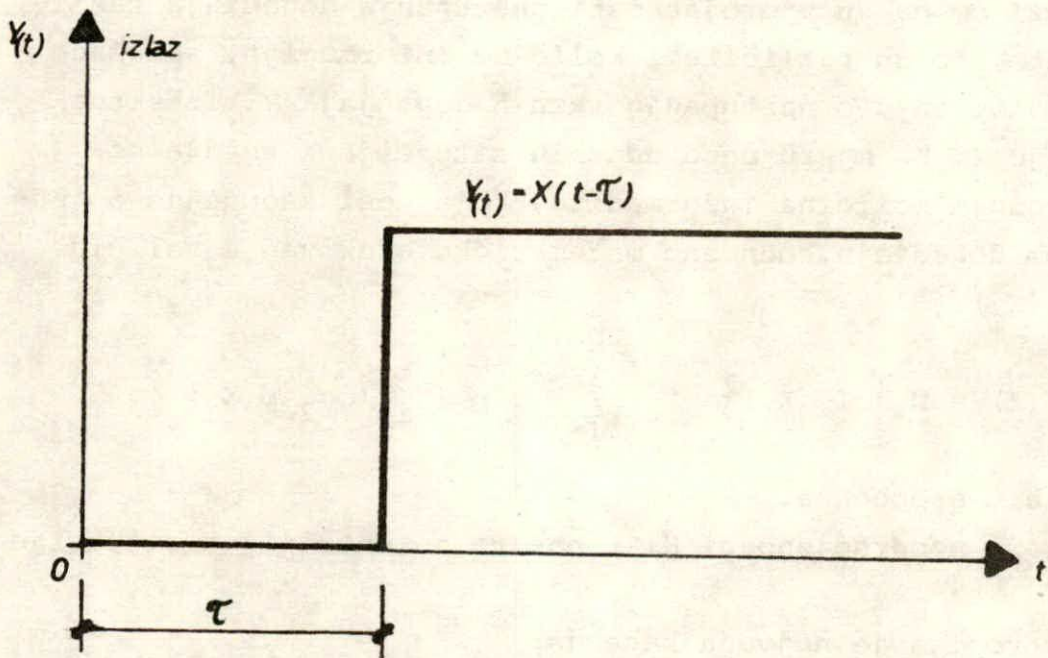
Naravno, sve se to odigrava na nekom vremenu ( $t$ ). Promatramo li sistem nakon primjenjivih ulaza, bilo da su pod kontrolom ili ne, uočit ćemo dva slučaja: da se posljedica javlja u istom vremenu kada se djelovalo na sistem, ili da se posljedica javlja nakon nekog vremena ( $\tau$ ).

Vrijeme koje prodje od momenta ulaza  $X$  do momenta izlaza  $Y$ , zove se KAŠNJENJE u prenošenju uzroka, što je prikazano vremenskim dijagramom.

Ovaj problem je prikazan na slici 5.



SLIKA 5



$\tau$  - kašnjenje izlaza u odnosu na ulaz

SLIKA 5



## 13. E n t r o p i j a

Uz pojam informacije usko je vezan i pojam entropije što je u stvari mjera neodredjenosti neke situacije X.

Mjera neodredjenosti neke situacije može se objasniti i na slijedeći način: pod situacijom X podrazumjeva se skup nezavisnih događaja  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Vjerojatnosti s kojima nastaju pojedini događaji su  $p(x_1), p(x_2), \dots, p(x_n)$ . Pri tome važi da je suma  $p_1 = 1$  što znači da se u izvjesnom promatranom vremenskom intervalu ostvaruje jedan događaj. Saopćenje o tome da se dogodio jedan događaj  $X_1$  nosi informaciju  $I(X_1) = \log 1/p(X_1)$ .

Obzirom da su vjerojatnosti nastupanja događaja različite, to su različite i količine informacija, sadržane u saopćenju o nastupanju raznih događaja  $X_2$  iz situacije X. Za mjeru neodredjenih situacija X usvaja se srednja količina informacije, koju nosi saopćenje o jednom događaju, odnosno matematičko očekivanje veličine  $I(X_1)$ :

$$H(X) = M \{ I(X_1) \} = - \sum_{i=1}^n p(X_1) \log_2 p(X_1)$$

u bit saopćenja.

Mjera neodredjenosti  $H(X)$  naziva se entropijom situacije X.

Entropija je najveća kada je:

$p = 1 - p = 1/2$ . Neodredjenost u ovom slučaju najveća je, jer su jednake vrijednosti da će se događaj ostvariti, kao i da se događaj ne ostvari.

## 14. Z a k l j u č a k :

U koliko se sistem organizira i sprovede na bazi navedenih elemenata i na bazi suvremenih saznanja iz „Teorije sistema“ i „Teorije informacije moguće je očekivati neke efekte kao na primjer:

1. - Skratiti rok isporuke (dovesti ga u min.)
2. - Proizvoditi onaj proizvodni program ili dio proizvodnog programa koji je na tržištu tražen.
3. - Skladište gotovih proizvoda organizirati na principu optimalnih zaliha (dovesti ga u min.)
4. - Skladište materijala organizirati na principu optimalnih zaliha i time osloboditi zaleđena sredstva u obliku nagomilanih zaliha.
5. - Proces proizvodnje BITNO skratiti u cilju zadovoljenja narudžbi tj. tržišta.
6. - Čitav informacijski sistem jedinstveno postaviti na principu kola povratnih djelovanja i postići kibernetički sistem upravljanja gdje je:

$$\underline{\underline{X = F (Y)}}$$



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

1. BENIĆ, R.: Organizacija rada u drvnoj industriji "ZNANJE" - ZAGREB, 1971.
2. ETTINGER, Z.: Standardizacija elemenata osnove industrijskog sistema proizvodnje
3. FIGURIĆ, M.: "Karakteristični modeli rukovodjenja i upravljanja procesom proizvodnje" Bilten br. 3-4 Zajednice šumarstva, prerade drva i prometa drvnim proizvodima - Zagreb.
4. FUČKAR, Z.: "Prikaz kibernetskog sistema rukovodjenja proizvodnjom furniranog pokućstva"  
Drvna industrija br. 9-10 1976.
5. FUČKAR, Z.: Jedan od mogućih kibernetских sistema upravljanja zalihama u međufaznom skladištu dijelova.  
Drvna industrija, br. 11-12 1978.
6. FUČKAR, Z.: Projektiranje procesa upravljanja u tvornici "NAMJEŠTAJ" GRADAČAC Šumarstva i prerade drveta br.4-6 Sarajevo 1983.
7. LJULJKA, B.: Tehnologija proizvodnje namještaja SIZ, IV, Zagreb, 1981.
8. MAYNARD, H.B.: Industrijski inženjering - knjiga I, II III i IV.  
Privredni pregled, Beograd 1973-1975.
9. MILEUSNIĆ, N.: Planiranje i priprema proizvodnje  
Privredni pregled  
Beograd, 1974.
10. MILEUSNIĆ, N.: Organizacija procesa proizvodnje.  
Privredni pregled  
Beograd 1977.



## PROBLEMI GOSPODARSKE OPTIMIZACIJE TEHNOLOŠKOG PROCESA U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA

Prof. dr Rudolf SABADI

Hranislav JAKOVAC, dipl. ing.

Bernarda BIJELIĆ, dipl. ing.

KATEDRA ZA EKONOMIKU ŠUMARSTVA I DRVNE INDUSTRIJE ŠUMARSKOG FAKUL-  
TETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

### 1. INDUSTRIJA NAMJEŠTAJA U S.R. HRVATSKOJ

#### DOSADAŠNJA KRETANJA

#### T R A Ž N J A

Jugoslavenska industrija namještaja, s obzirom na veličinu kapacite-  
ta i domaću tražnju, prisiljena je izvoziti ili zapadati u teškoće, iz  
kojih je teško naći izlaz.

Poslije stagnacije izazvane produženom recesijom, međunarodna trгови-  
na i tražnja je živnula i nalazi se u laganom usponu. Unatoč tomu, osim  
u SAD, stopa rasta tražnje će najvjerojatnije u industrijski razvijenim  
zemljama biti sporija od ranijih. Realno se može pretpostaviti da će  
svjetski uvoz namještaja do kraja 80-tih godina rasti stopom čak višom  
od 5% godišnje. Očekuje se da će ta stopa biti viša u SAD, Japanu i zem-  
ljama proizvođačima nafte, a sporija u zemljama EEZ. Na tim tržištima  
valja računati s konkurencijom zemalja jugoistočne Azije, a nije isklju-  
čeno da se pojavi i Indonezija s ogromnim sirovinskim i radnim potenci-  
jalom.

Jugoslavensko izvozno iskustvo u namještaju staro je već 30-tak go-  
dina. Na nekim tržištima stečene su solidne pozicije, djelomično kao  
rezultat nižih cijena. Unatoč ne baš ružičastoj slici razvitka svjet-  
ske tražnje, objektivno bi se moglo očekivati da hrvatska proizvodnja  
namještaja, uz ispunjenje određenih pretpostavaka, do 2000. godine čak  
utrostruči izvoz. Kritično je međutim hoće li industrija izdržati sa-  
dašnji pritisak koji će se nastaviti u 1984. i 1985. godini?

Ako ne dođe do reguliranja nekih bitnih elemenata gospodarske politi-  
ke, u smjeru podsticaja izvoza, ne samo da će se pad proizvodnje nastavi-  
viti, već se može očekivati uslijed pada ekonomičnosti i rentabilnosti,  
da dođe do prestanka rada nekih tvornica namještaja, koje inače imaju  
objektivne preduvjete da budu uključene u očekivanu povećanu proizvod-  
nju namještaja u razdoblju do 2000. godine.



Elasticitet tražnje namještaja u odnosu na realan disponibilni prihod stanovništva u Jugoslaviji kreće se oko 2,0. Jasno je da će daljnjim padom realnog disponibilnog prihoda stanovništva doći do daljnjeg nezaustavljivog pada tražnje namještaja u zemlji. Već sada imamo veoma nisko korištenje kapaciteta. U odnosu na 1977. godinu, ako ju označimo sa 100, korištenje kapaciteta 1978. bilo je u hrvatskoj industriji namještaja 91,6, 1979. 88,2, a 1980. 90,9. Poslije 1980., tj. 1981. i 1982. proizvodnja je padala. Pri tomu valja voditi računa da je 1977. godine, koju smo uzeli kao mjerilo, korištenje kapaciteta iznosilo jedva nešto ispod 80%. Razumljivo je da će daljnji pad domaće tražnje i spora orijentacija ka izvozu, pored toga i nemogućnost brojnih tvornica da u kratkom vremenu uopće izvoze, izazivati daljnje bolne poremećaje u proizvodnji, poslovnoj orijentaciji i plasmanu proizvoda. Takvi poremećaji mogu i sasvim izvjesno će izazvati gubitke. Ako bi gubici zahvatili u gospodarstvu samo industriju namještaja, stekavši uvjerenje da je to zdrava industrija koja treba određeno vrijeme za preostrojanje, lako bi problemu doskočili doknadnim investicijama i financiranjem povremenih gubitaka. Kako je do teškoća došlo u cijelom narodnom gospodarstvu, tj. do krize strukture, teško je vjerovati u čarobne štapiće kojima bi se kratkoročne boljke svladale. S obzirom na iskustvo koje proizvodnja namještaja ima u nas, iskustvo u izvozu također, koje istina nije bilo nikad značajnija orijentacija proizvodnje, ipak smo skloni vjerovati da će preostrojanje, kolikogod bilo bolno, ipak biti moguće uz manje žrtava od sličnih prestrukturiranja u djelatnostima koje smo u prošlosti forsirali, a za koje imamo veoma malo ili nikakvih uvjeta.

Situacija bi mogla postati gorom ako bi u orijentaciji gospodarske politike popustili uvjerenju da nam se više isplati izvoziti sirovine i da smo to obavljali uspješno već preko jednog stoljeća. Nije zanemarljivo izgubiti današnjih dvadesetak tisuća zaposlenih u proizvodnji namještaja koliko imamo danas, odnosno potencijalnih 26.000 koliko bi mogli imati u 2000. godini.

U prikazu mogućnosti razvitka proizvodnje namještaja u SR Hrvatskoj polazimo od prve temeljne pretpostavke: SR Hrvatska će, zbog niza komparativnih prednosti i ogromnog izvoznog potencijala, forsirati daljnji razvitak industrije namještaja, po realnoj prosječnoj go-



dišnjoj stopi u razdoblju 1980-2000. od 2,48%. U takvom razvitku potrebno je računati sa stagnacijom ili padom domaće tražnje, naročito u početnom dijelu razdoblja (do otprilike 1986-87.), kada se može očekivati da će veći dio strukturnih problema biti na putu rješavanja, i kada će tražnja opet početi lagano rasti.

## PROIZVODNJA

Na slici 1 grafički je prikazano kretanje indeksa fizičkog obujma proizvodnje namještaja u SR Hrvatskoj. Iz te slike vidljivo je da



proizvodnja u odnosu na 1980. godinu pada. Prema svim indikatorima, ukoliko ne dođe do brze preorijentacije na izvoz, uslijed pada domaće tražnje, prijeti daljnji značajan pad fizičkog obujma proizvodnje. U tablici 1 prikazano je kretanje proizvodnje pojedinih vrsta proizvoda industrije namještaja u SR Hrvatskoj u razdoblju 1978-1982. godine.

U tablici 2 prikazani su utrošci sirovina i ostalih materijala finalne prerade drva u SR Hrvatskoj. U toj tablici su zajednički prikazani utrošci cjelokupne finalne prerade drva. Na industriju namještaja otpada samo jedan dio. Pravu predodžbu o učešću industrije namještaja u cjelokupnoj drvnoj industriji daje tablica 3 i slika 2. Uz pomoć tablice 2 lako je uočljivo, koliko je finalna prerada drva značajna po razvitak ostalih industrijskih grana.



## KRETANJE PROIZVODNJE NAMJEŠTAJA U SR HRVATSKOJ

TABLICA 1

P R O I Z V O D I		1978.	1979.	1980.	1981.	1982.
Spavaće sobe u garniturama	gar.	41.838	41.740	38.622	32.007	36.003
Spavaće sobe u elementima	kom.	41.555	58.274	82.582	117.351	122.043
Ost. sobe u garniturama	gar.	29.000	28.264	26.435	25.447	22.071
Ost. sobe u elementima	kom.	457.363	544.026	537.305	494.616	482.243
Kuhinje u garniturama	gar.	10.821	12.476	14.841		
Kuhinje u elementima	kom.	229.960	240.855	239.500	366.372	342.365
Tapecirane stolice i fotelje	kom.			576.335	611.590	586.300
Ostali tapecirani namještaj	kom.	796.065	885.991	385.915	342.733	327.995
Stolovi svih vrsta	kom.			135.603	160.771	176.357
Ost. netap. namještaj	kom.	1425.418	1362.332	1117.061	1034.818	1074.342
Ost. sitni namještaj	kom.	270.037	184.740	163.571	200.613	239.037
Uređski i ost. namj.	kom.			178.354	181.342	156.592
Stol. i prešk. namj.	kom.	373.260	324.369	138.668	106.474	124.482
Stolice od sav. drva	kom.			224.377	255.039	237.818
Ost. namj. od sav. drva	kom.	286.425	264.779	22.329	5.047	4.793
Kabineti za šiv. str., radio&td.	kom.	64.325	63.859	60.529	51.845	55.690
Kutije za radio, TV štđ.	kom.	6.000	13.000	7.000		3.000
Dijelovi namještaja	m3		125.312	27.561	27.933	30.034
Madraci s oprugama	kom.	99.964	122.829	129.079	105.612	95.803

IZVOR: DOKUMENTACIJA, br. 323, 324, 356, 359, 395, 396, 432, 437, 470, 472, 510. Republički zavod za statistiku, Zagreb.

TABLICA 2

## UTROŠCI SIROVINA I MATERIJALA U FINALNOJ PRERADI DRVA U SR HRVATSKOJ

V R S T A	JED. MJERE	1980.	1981.	1982.
Opruge za namještaj	t	1.433	1.381	1.302
Okovi i pribor	t	1.736	1.612	1.711
Okovi i pribor - uvoz	t	10	2	8
Lakovi na bazi sint. smola	t	175	143	253
" " " " - uvoz	t	-	232	222
Nitrolakovi	t	1.013	1.365	1.363
Nitrolakovi - uvoz	t	46	136	303
Nitrocemajli	t	1	1	29
Proizv. od plast. masa	t	1.620	1.403	1.219
" " " " - uvoz	t	-	5	13
Umj. koža - PVC	t	29	19	7
Sintetičko ljepilo	t	3.421	3.340	3.171
Sint. ljepilo - uvoz	t	102	116	100
Pilj. građa četinjača	m3	177.656	179.371	170.336
" " " " - uvoz	m3	1.999	18.645	28.086
Pilj. građa hrastovine	m3	129.656	131.057	124.489
Pilj. građa bukovine	m3	151.133	140.815	144.389
Pilj. građa m. listača	m3	39.452	40.620	46.790
" " " " - uvoz	m3	14	13	-
Pilj. građa tvrd. listača	m3	11.715	15.557	20.296
Pilj. građa t. list. - uvoz	m3	26	-	2.038
Piljena građa egzota	m3		155	5.558
" " " " - uvoz	m3	14.211	14.838	4.164
Slijepi furnir	000m2	4.713	3.964	3.563
Slijepi furnir - uvoz	000m2	28	28	24
Plemeniti furnir	000m2	8.954	10.531	10.967
Plemeniti furnir - uvoz	000m2	1.740	1.855	1.742
Neopl. šperploče	m3	9.102	10.183	9.810
Neopl. panelploče	m3	6.989	8.625	6.397
Neopl. lesonitploče	000m2	4.257	3.333	3.724
Neopl. iveraste ploče	m3	143.142	65.996	83.462
Neopl. iveraste pl. - uvoz	m3	1.186	331	19
Mediapan ploče	m3	6.744	2.301	3.039
Oplem. ploče svih vrsta	000m2	4.359	5.722	5.812
Ambalaža od papira	t	1.577	1.777	1.691
Pamuć. tkan. za tapeciranje	000m2	2.234	2.454	2.250
Vunene tkan. za tapeciranje	000m2	2.250	1.788	1.634
" " " " - uvoz	000m2	116	99	70
Tkanine od sint. filamenta	000m2	1.728	1.355	1.248

IZVOR: DOKUMENTACIJA, br. 359, 395, 437, 472. Republički zavod za statistiku, Zagreb

### tablica 3

KRETANJE UKUPNOG PRIHODA (u 000 DINARA) U TEKUĆIM I STALNIM (1980. g.) CIJENAMA;  
POSTOTNO UČEŠĆE POJEDINIH GRUPACIJA UNUTAR PRERADE DRVA SR HRVATSKE I POSTOTNO  
UČEŠĆE UNUTAR PRERADE DRVA

A) UKUPAN PRIHOD U TEKUĆIM CIJENAMA (u 000 dinara)

	1979.	1980.	1981.	1982.
Pilinarstvo	3.951.451	5.460.021	7.520.643	9.850.066
Furnir & ploče	1.036.812	1.920.627	2.597.708	3.099.951
Impregnacija	359.593	468.357	624.190	697.472
UKUPNO GRUPACIJA	5.347.856	7.849.005	10.742.544	13.647.389
Namještaj	8.149.065	11.007.733	14.534.332	18.478.105
Gradevinski elementi	3.650.516	5.552.149	7.740.265	9.484.722
Drvena galanterija	217.134	294.130	475.744	810.224
Drvena ambalaža	251.173	340.202	453.024	524.022
UKUPNO GRUPACIJA	12.267.888	17.194.214	23.203.365	29.297.073
UKUPNO PRERADA DRVA	17.615.744	25.043.219	33.945.909	42.944.462

B) UČEŠĆE U % UNUTAR GRUPACIJE I UNUTAR PRERADE DRVA

	1979.	1980.	1981.	1982.
Pilinarstvo	73,89	22,43	69,56	21,80
Furnir & ploče	19,39	5,89	24,47	7,67
Impregnacija	6,72	2,04	5,97	1,87
UKUPNO GRUPACIJA %	100,00	30,36	100,00	31,34
Namještaj	66,43	46,26	64,02	43,95
Gradevinski elementi	29,76	20,72	32,29	22,17
Drvena galanterija	1,77	1,23	1,71	1,17
Drvena ambalaža	2,05	1,43	1,98	1,36
UKUPNO GRUPACIJA	100,00	69,64	100,00	68,66
SVEUKUPNO		100,00		100,00

C) PRIBLIŽAN INDEKS PROMJENA CIJENA PREMA POJEDINIM GRUPACIJAMA (1980 = 100)

	1979.	1980.	1981.	1982.
Pilinarstvo	70,5	100,0	140,8	179,5
Furnir i ploče	81,3	100,0	124,8	150,8
Impregnacija	56,8	100,0	211,9	270,3
Namještaj	76,2	100,0	138,8	173,6
Drveni grad. elementi	69,4	100,0	124,9	149,2
Drvena galanterija	89,0	100,0	141,5	209,0
Drvena ambalaža	70,7	100,0	140,0	170,2

D) UKUPAN PRIHOD PRIBLIŽNO OBRACUNAT PO CIJENAMA 1980. U 000 DINARA

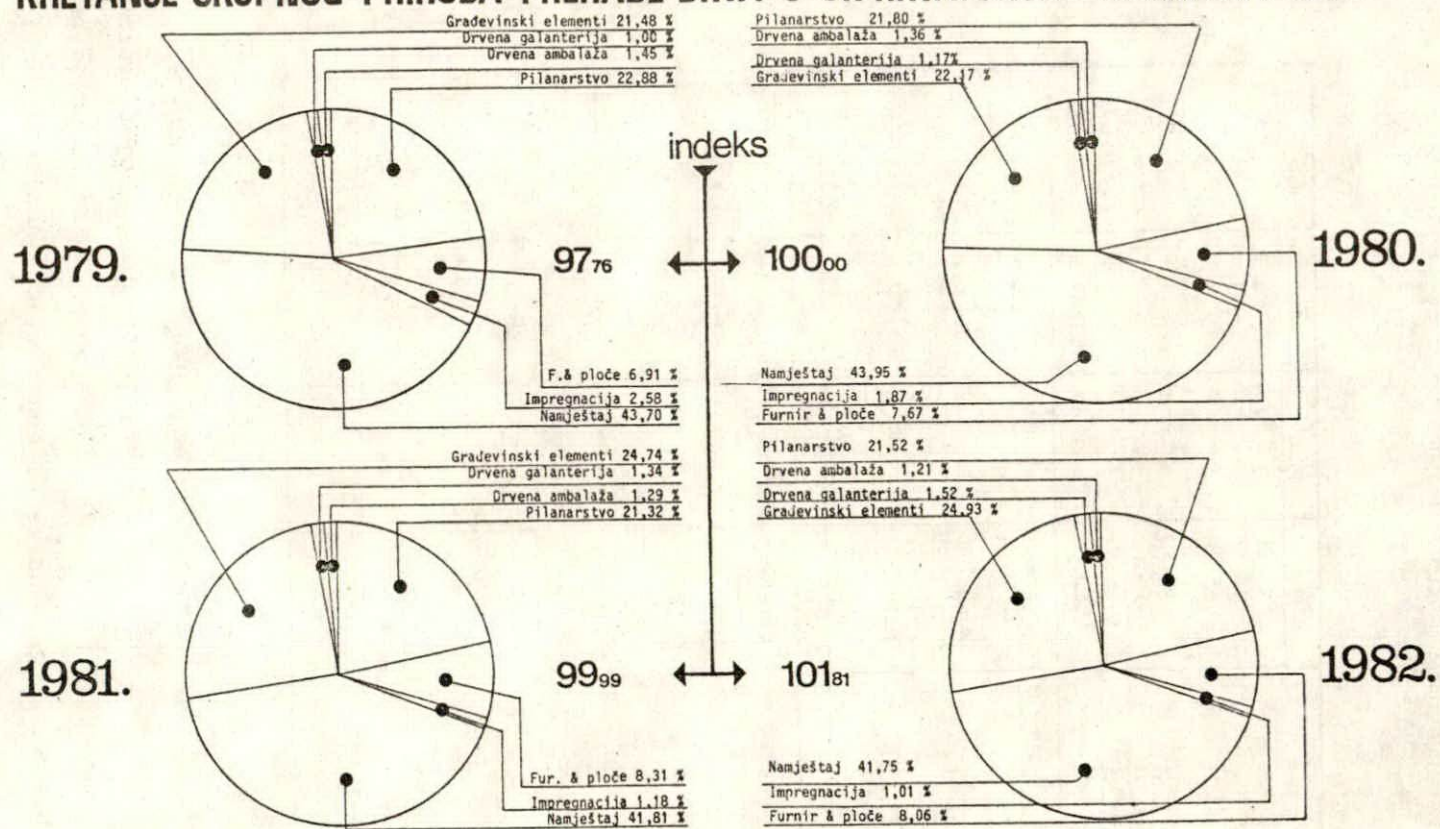
	1979.	1980.	1981.	1982.
Pilinarstvo	5.601.982	5.460.021	5.339.801	5.487.321
Furnir & ploče	1.692.072	1.920.627	2.081.960	2.055.071
Impregnacija	632.750	468.357	294.597	250.065
Namještaj	10.699.516	11.007.733	10.468.354	10.644.478
Drv. gradevinski elementi	5.257.885	5.552.149	6.196.196	6.357.211
Drvena galanterija	243.834	294.130	336.191	387.663
Drvena ambalaža	355.171	340.202	323.532	307.883
SVEGA	24.483.210	25.043.219	25.040.733	25.497.692
INDEKS UKUPNOG PRIHODA OBRACUNATOG PRIBLIŽNO PO CIJENAMA 1980. g.	97,76	100,00	99,99	101,81

U tablici 3 prikazujemo kretanje ukupnog prihoda u tekućim i stalnim cijenama. Pomoću indeksa kretanja fizičkog obujma proizvodnje izračunali smo približno indeks cijena po pojedinim grupacijama. Kako se iz tablice 3 vidi, indeks cijena namještaju nije najveći niti unutar drvne industrije, još manje ako ga usporedimo s ostalim granama djelatnosti. Uzevši 1980. godinu kao baznu, prikazali smo realna učešća pojedinih grupacija unutar drvne industrije u SR Hrvatskoj, na slici 2.



slika 2

KRETANJE UKUPNOG PRIHODA PRERADE DRVA U SR HRVATSKOJ U CIJENAMA 1980.





## POSLOVNI REZULTATI INDUSTRIJE NAMJEŠTAJA U S.R. HRVATSKOJ

U tablicama 4 i 5 prikazujemo bilance uspjeha i stanja industrije namještaja u SR Hrvatskoj.

Prosječna veličina, mjerena brojem zaposlenih, tvornica namještaja u SR Hrvatskoj je negdje oko 200 zaposlenih radnika ukupno. Opremljenost sredstvima za proizvodnju u proizvodnji namještaja veoma je niska unutar drvne industrije. Nižu opremljenost imaju samo grupacije proizvodnje građevnih drvnih elemenata, drvne galanterije i drvne ambalaže. Na temelju takvih pokazatelja možemo konstatirati da je to radom intenzivna grupacija, koja se čak nalazi po opremljenosti ispod pilanarstva. Adekvatno tomu je i društveni proizvod po jednom zaposlenom radniku nizak, otprilike u jednakom odnosu kao i opremljenost sredstvima rada. Koeficijent solventnosti industrije namještaja u SR Hrvatskoj je ispod 1,0, a to znači da su obrtna sredstva ispod kratkoročnih obveza. Zabrinjavajuće je da je koeficijent solventnosti od 1979. godine u konstatnom padu. Još je nepovoljnija situacija u odnosu na kratkoročne obveze, ako im suprotstavimo brzo mobilizirajuća sredstva: takav koeficijent brze solventnosti je također u padu i kratkoročne obveze može (1982.) pokriti brzo mobilizirajućim sredstvima samo oko 48%, s daljnjom tendencijom pada.

Radi oscilacija u proizvodnji, pada iskorištenje kapaciteta, uslijed čega raste kapitalni koeficijent. 1979. godine iznosio je 0,607; 1980. godine 0,586; 1981. godine 0,671, a 1982. godine već 0,804.

Trajni izvori poslovnih sredstava industrije namještaja u SR Hrvatskoj je relativno nisko, kao što je to vidljivo iz tablice 5 ono ne prelazi 1/3 ukupnih sredstava aktive/pasive. Uslijed takve situacije potrebe za kratkoročnim i dugoročnim zajmovima su velike i stalne. Porastom kamatnih stopa sigurno je da će se takva zavisnost o zajmovima neminovno odraziti na poslovne rezultate. Iz bilance uspjeha, tablica 4, vidi se porast učešća kamata i bankarskih troškova. Prave nevolje će se zapravo početi odražavati tek u bilancama za 1983. godinu i godine koje će slijediti.

Stopa rentabiliteta, koja mjeri porast ukupnih sredstava u odnosu na vlastita sredstva je uslijed toga što su vlastita sredstva malena, veoma visoka, no to ne smije zavaravati. Industrija namještaja naj-



većim je dijelom orijentirana na domaće tržište, koje postaje iz dana u dan sve nesigurnijim, uslijed čega pada proizvodnja, a to znači da jednako tako pada iskorištenost kapaciteta. Preorijentacija na izvoz ne može biti ni brza, a isto tako u sistemu mjera gospodarske politike nema prave motiviranosti za nju, pada ekonomičnost. Rentabilitet i ekonomičnost u industriji namještaja u SR Hrvatskoj kretali su se kako slijedi:

GODINA →	1979.	1980.	1981.	1982.
Rentabilitet		28,65%	35,43%	37,47%
Ekonomičnost	6,1%	7,0 %	4,0 %	,5 %

Industrija namještaja spada u vrste proizvodnje koje imaju izraženu ekonomiju obujma, pa je pad u korištenju kapaciteta jako izražen padom ekonomičnosti poslovanja.

Iz ovakvog prikaza stanja stvari proizlaze jasno ocrtani obrisi za terapiju nezadovoljavajućeg stanja, o kojoj će biti riječi u nastavku, gdje prikazujemo razvojne mogućnosti proizvodnje namještaja u SR Hrvatskoj.

## tablica 4

### PROIZVODNJA DRVENOG NAMJEŠTAJA U SR HRVATSKOJ - BILANCE USPJEHA

u 000 dinara

	1979.	1980.	1981.	1982.
<b>UKUPAN PRIHOD</b>	<b>8.149.065</b>	<b>11.007.733</b>	<b>14.534.332</b>	<b>18.478.105</b>
Zalihe na početku godine	818.522	990.175	1.303.638	2.203.989
Zalihe na kraju godine	993.786	1.297.964	2.186.546	2.918.912
Amortizacija po minimalnim stopama	204.532	251.979	325.920	601.925
Materijalni troškovi	4.655.358	6.266.920	8.199.616	10.989.058
<b>DOHODAK</b>	<b>3.113.911</b>	<b>4.181.045</b>	<b>5.125.888</b>	<b>6.172.199</b>
Zakonske obveze	502.018	644.681	544.999	567.876
Ugovorne obveze	396.337	552.701	756.003	1.229.154
- amortizacija iznad min. stopa	3.309	6.499	1.787	
- kamate na zajmove	298.151	424.161	594.929	1.004.805
- članarine	8.358	10.045	10.223	13.094
- kazne, takse i sudski troškovi	1.394	1.344	2.533	5.039
- premije osiguranja	68.647	87.855	117.128	174.912
- naknade za bankarske usluge	5.022	9.802	11.964	11.153
- naknada za troškove platnog prom.	11.456	12.995	17.439	20.151
<b>ČIST DOHODAK</b>	<b>2.193.854</b>	<b>2.958.150</b>	<b>3.355.123</b>	<b>3.739.253</b>
Bruto osobni dohoci	1.731.114	2.233.554	2.798.421	3.639.678
Za rezerve i fond	59.337	86.428	134.694	109.352
Za unapređenje materijalne osn.r.	29.562	49.950	26.411	-
Za ostale namjene	379.641	588.218	395.597	(9.777)*

\* u zagradi je označen iznos s negativnim predznakom, tj. gubitak  
IZVOR: Zaključni računi, SDK



## tablica 5

PROIZVODNJA DRVENOG NAMJESTAJA U SR HRVATSKOJ - BILANCE STANJA

u 000 dinara

	1979.	1980.	1981.	1982.
<b>UKUPNO AKTIVA</b>	<b>10.506.242</b>	<b>13.364.201</b>	<b>18.732.577</b>	<b>25.182.018</b>
<b>OBRTNA SREDSTVA</b>	<b>4.589.354</b>	<b>5.369.101</b>	<b>7.625.325</b>	<b>9.975.716</b>
Novčana sredstva	220.274	251.809	259.811	310.582
Vrijednosni papiri	712.218	803.565	1.014.075	1.179.174
Potraživanja iz poslovnih odnosa	560.546	559.845	847.442	1.352.218
Potraživanja iz dohotka	46.806	192.693	170.101	399.184
Sredstva u obračunu	967.785	1.002.357	1.207.789	1.324.235
Razgraničenja u zalihama	172.311	174.991	229.084	308.900
Aktivna vremenska razgraničenja	101.041	36.412	44.637	165.106
Zalihe:	1.677.861	2.286.819	3.692.419	4.730.277
- sirovine i ostali materijali	660.858	946.317	1.419.480	1.728.978
- proizvodnja u tijeku	413.512	678.953	989.917	1.222.780
- gotovi proizvodi	603.490	661.549	1.283.021	1.778.519
Kratkoročni plasmani	130.512	60.610	159.967	206.040
<b>DUGOROČNI PLASMANI</b>	<b>1.516.842</b>	<b>2.262.059</b>	<b>2.951.993</b>	<b>3.639.157</b>
<b>OSNOVNA SREDSTVA U UPOTREBI PO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI</b>	<b>2.925.113</b>	<b>3.823.267</b>	<b>5.623.628</b>	<b>7.979.211</b>
Osnovna sredstva u upotrebi po nabavnoj vrijednosti	4.943.410	6.453.189	9.748.165	14.850.196
- zemljište	70.853	75.507	103.409	132.853
- šume	1.558	1.655	1.982	1.982
- građevinski objekti	2.649.025	3.471.350	5.055.612	7.526.551
- oprema	2.130.897	2.809.390	4.481.140	7.056.633
- dugoročni nasadi	257	151	97	2.424
- osnovno stado	1.448	1.453	2.093	2.719
- materijalna prava	3.193	5.125	2.907	8.137
- osnivačka ulaganja	85.116	87.307	99.209	117.733
- ost. osnovna sredstva po nab. vr.	1.018	1.850	1.716	1.164
Ispravak vrijednosti osnovnih sredstava	2.018.296	2.629.921	4.124.921	6.870.985
<b>OSNOVNA SREDSTVA U PRIPREMI</b>	<b>451.674</b>	<b>509.236</b>	<b>564.674</b>	<b>649.998</b>
<b>OSNOVNA SREDSTVA IZVAN UPOTREBE</b>	<b>313.664</b>	<b>391.936</b>	<b>505.589</b>	<b>799.014</b>
<b>SREDSTVA REZERVI</b>	<b>80.647</b>	<b>130.521</b>	<b>203.434</b>	<b>310.182</b>
<b>OSTALA SREDSTVA</b>	<b>628.947</b>	<b>878.080</b>	<b>1.257.936</b>	<b>1.828.741</b>
<b>UKUPNO PASIVA</b>	<b>10.506.242</b>	<b>13.364.201</b>	<b>18.732.577</b>	<b>25.182.018</b>
<b>KRA TKOROČNI IZVORI</b>	<b>4.144.992</b>	<b>5.181.403</b>	<b>7.765.241</b>	<b>10.490.992</b>
Kratkoročni zajmovi	1.378.197	1.706.168	2.867.588	3.884.776
Obveze za kratk. udr. sredstva			2.400	14.495
Obveze iz poslovnih odnosa	1.240.416	1.615.020	2.569.982	3.470.394
Obveze iz dohotka	62.127	106.165	140.582	243.401
Obveze za poreze i doprinose	134.009	175.574	221.916	257.083
Sredstva u obračunu	1.069.223	1.305.626	1.602.281	1.979.181
Pasivna vremenska razgraničenja	261.020	272.850	360.492	641.662
<b>DUGOROČNI IZVORI</b>	<b>5.366.899</b>	<b>6.817.024</b>	<b>9.064.856</b>	<b>12.232.337</b>
Trajni izvori poslovnih sredstava	2.891.813	3.858.728	5.519.986	8.064.997
Dugoročno udružena sredstva	3.996	11.356	23.774	52.063
Dugoročni zajmovi	2.471.090	2.946.940	3.521.096	4.115.277
<b>IZVORI SREDSTAVA REZERVI</b>	<b>185.310</b>	<b>255.089</b>	<b>373.805</b>	<b>427.001</b>
<b>IZVORI SRED. ZAJEDNIČKE POTROŠNJE</b>	<b>794.514</b>	<b>1.069.476</b>	<b>1.467.250</b>	<b>1.986.366</b>
<b>OSTALI IZVORI</b>	<b>59.528</b>	<b>41.210</b>	<b>61.424</b>	<b>45.321</b>



## OČEKIVANJE RAZVITKA INDUSTRIJE NAMJEŠTAJA U S.R. HRVATSKOJ DO 2000. GODINE

Prema "Konceptija dugoročnog privrednog razvoja SR Hrvatske - Modelski pristup", Ekonomski institut Zagreb, 1983., društveni proizvod cjelokupne drvne industrije u SR Hrvatskoj bi u razdoblju od 1980. godine, pa do 2000. godine trebao rasti prosječnom stopom od 2,48% godišnje.

Uz pretpostavku da cjelokupni plan prati odgovarajuća gospodarska politika, koja bi pravovremeno usmjeravala takav razvitak, analizirali smo mogućnosti gdje bi tako visoka stopa rasta bila realna, uzevši u obzir ona ograničenja, koja su jednostavno nepremostiva. Naime, ako podemo od pretpostavke, da ćemo se u rečenom razdoblju u pilanarstvu i dalje orijentirati na domaće trupce, prirodan limit razvitka pilanarstva određen je količinom raspoloživih trupaca, koje dobijamo iz sječa etata, za kojeg pretpostavljamo da će biti određivan na načelu potrajnog gospodarenja. Iz makro-modela cjelokupnog narodnog gospodarstva izvedenog za teritorij SR Hrvatske, stvorili smo makromodel grane i analizirajući ga, uz niz pretpostavaka, došli smo do zaključka da je stopa rasta cjelokupne hrvatske drvne industrije realna ako se ispune rečene pretpostavke. U tom slučaju bi se industrija namještaja u SR Hrvatskoj razvijala uz prosječnu godišnju stopu rasta za cijelo razdoblje od 3,13%.

U tablicama 6, 7 i 8 prikazali smo kretanje društvenog proizvoda u stalnim cijenama, kakvo bi mogli očekivati u drvnoj industriji u Hrvatskoj, te stope rasta po razdobljima, za cijelu drvnu industriju i od toga svaku grupaciju posebno. Podaci iz tablice 6 prikazani su na slici 3.

Analizom kretanja u ostaloj privredi, načinjene su računice budućih bilanca pod kojima bi, uz ispunjenje temeljnih pretpostavaka, industrija namještaja mogla ostvariti takav rast. Najvažnije pri tomu je da industrija namještaja treba početi sve značajnijim dijelom svoje proizvodnje učestvovati u izvozu, uglavnom na konvertibilna tržišta.

Redoslijed izračunavanja ćemo započeti osnovnim računima sredstva koja su potrebna za ostvarenje cilja. Cilj smo pak definirali kao povećanje proizvodnje za 85% i uvišestručenje izvoza namještaja.



Tablica 6

OČEKIVANO KRETANJE DRUŠTENOG-PROIZVODA U DRVNOJ INDUSTRIJI  
U S.R. HRVATSKOJ - U MILIJUNIMA DINARA - CIJENE 1980. GODINE

	1980.	1985.	1990.	1995.	2000.
Pilanaštvo	2.402,3	2.405,0	2.410,0	2.450,0	2.500,0
Drvene ploče	770,9	790,4	818,4	851,7	904,0
Impregnacija	144,4	140,0	145,0	148,0	150,0
Namještaj	3.548,6	3.726,0	4.533,2	5.402,3	6.567,0
Drvena ambalaža	123,2	117,0	125,0	160,0	180,0
Gradevinski elementi	2.107,7	2.485,1	3.009,0	3.573,8	4.344,0
Drvena galanterija	248,8	373,2	499,4	579,0	610,0
Ostala fin. prer. drva	145,0	152,3	180,0	232,0	250,0
UKUPNO	9.490,8	10.189,0	11.720,0	13.396,8	15.505,0

Tablica 7

INDEKSI OČEKIVANIH KRETANJA DRUŠTENOG PROIZVODA U DRVNOJ  
INDUSTRIJI U SR HRVATSKOJ

	1985 1980	1990 1985	1995 1990	2000 1995	2000 1980
Pilanaštvo	100,11	100,21	101,66	102,04	104,07
Drvene ploče	102,53	103,54	104,07	106,14	117,27
Impregnacija	96,95	103,57	102,07	101,35	103,88
Namještaj	105,00	121,66	119,17	121,56	185,06
Drvena ambalaža	94,97	106,84	128,00	112,50	146,10
Gradevinski elementi	117,91	121,08	118,77	121,55	206,10
Drvena galanterija	150,00	133,82	115,94	105,35	245,18
Ost. fin. prer. drva	105,03	118,19	128,89	107,76	172,41
UKUPNO	107,36	115,03	114,31	115,74	163,37

Tablica 8

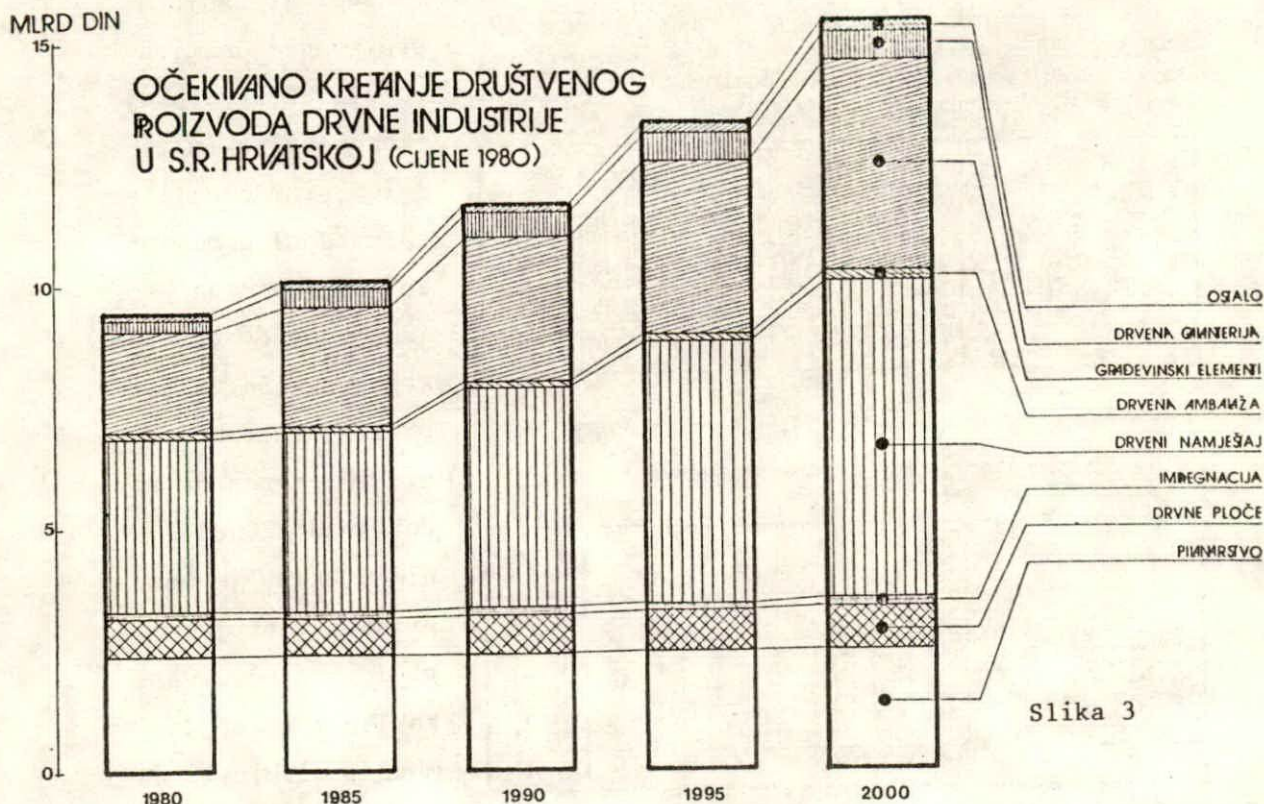
OČEKIVANE PROSJEČNE GODIŠNJE STOPE RASTA DRUŠTENOG PROIZVODA U DRVNOJ  
INDUSTRIJI U S.R. HRVATSKOJ U POJEDINIM 5-GODIŠNJIIM RAZDOBLJIMA I UKUPNO

	1980 DO 1985	1985 DO 1990	1990 DO 1995	1995 DO 2000	1980 DO 2000
Pilanaštvo	0,02	0,04	0,33	0,40	0,20
Drvene ploče	0,50	0,70	0,80	1,20	0,80
Impregnacija	(0,60)	0,70	0,41	0,27	0,19
Namještaj	0,98	4,00	3,57	3,98	3,13
Ambalaža	(1,03)	1,33	5,06	2,98	1,91
Gradevinski elementi	3,35	3,90	3,50	3,98	3,68
Galanterija	8,45	6,00	3,00	1,05	4,59
Ost. fin. prer. drva	0,99	3,40	5,21	1,51	2,76
UKUPNO	1,43	2,84	2,71	2,97	2,48

Prateći kretanja u proizvodnji namještaja u SR Hrvatskoj ekonometrijskim modelom, izračunali smo za razdoblje od 1965. do 1982. godine prosječno učešće tehničkog progressa. Ekstrapolirajući takav tehnički progres na razdoblje do 2000. godine, kakav je unutar granica vjerojatnosti moguće očekivati, zaključili smo da je moguće očekivati da će kapitalni koeficijent od 1982. početi padati. Zbog boljeg iskorištenja kapaciteta u 1984. i 1985., moguće je racionalno pretpostaviti da će 1985. kapitalni koeficijent iznositi 0,637, a nastaviti će padati do 0,552 u 2000. godini. Usporen pad kapitalnog koeficijenta rezultat je prvo, u dugom razdoblju predviđanja, uslijed čega se pri većim stupnjevima pouzdanosti suzuju amplitude, drugo, u očekivanju da će tehnički progres izazvati nužna poskupljenja kompliciranije opreme, čije će učešće u odnosu na ukupna sredstva znatno porasti. Prema takvim predviđanjima očekujemo, u cijenama 1980. godine kretanja ukupnog prihoda i nabavnu vrijednost osnovnih sredstava kao što smo prikazali u tablici 9.

Prateći kretanja u proizvodnji namještaja u SR Hrvatskoj ekonometrijskim modelom, izračunali smo za razdoblje od 1965. do 1982. godine prosječno učešće tehničkog progressa. Ekstrapolirajući takav tehnički progres na razdoblje do 2000. godine, kakav je unutar granica vjerojatnosti moguće očekivati, zaključili smo da je moguće očekivati da će kapitalni koeficijent od 1982. početi padati. Zbog boljeg iskorištenja kapaciteta u 1984. i 1985., moguće je racionalno pretpostaviti da će 1985. kapitalni koeficijent iznositi 0,637, a nastaviti će padati do 0,552 u 2000. godini. Usporen pad kapitalnog koeficijenta rezultat je prvo, u dugom razdoblju predviđanja, uslijed čega se pri većim stupnjevima pouzdanosti suzuju amplitude, drugo, u očekivanju da će tehnički progres izazvati nužna poskupljenja kompliciranije opreme, čije će učešće u odnosu na ukupna sredstva znatno porasti. Prema takvim predviđanjima očekujemo, u cijenama 1980. godine kretanja ukupnog prihoda i nabavnu vrijednost osnovnih sredstava kao što smo prikazali u tablici 9.





Tablica 9

OČEKIVANI UKUPAN PRIHOD I NABAVNA VRIJEDNOST OSNOVNIH SREDSTAVA  
U INDUSTRIJI NAMJEŠTAJA U SR HRVATSKOJ U RAZDOBLJU 1980-2000. G.  
*mln. din, cijene 1980.*

RAZDOBLJE →	1980.	1985.	1990.	1995.	2000.
Osnovna sredstva	6.453,5	7.362,3	8.549,6	9.719,4	11.243,1
Ukupan prihod	11.007,7	11.557,8	14.061,8	16.757,5	20.367,9

Tablica 10

PREGLED AMORTIZACIJE OČEKIVANE PROIZVODNJE NAMJEŠTAJA U SR HRVATSKOJ

Razdoblje →	1980-85	1986-90	1991-95	1995-2000
Σ Amortizacije	2.454,2	2.512,0	3.001,1	3.591,0
(a) oprema	1.892,5	2.003,5	2.549,5	3.015,7
(b) objekti	561,7	508,5	541,6	575,3

U tablici 10 dajemo očekivanja obveza za amortizaciju osnovnih sredstava prikazanih u tablici 9, u mili-

junima dinara po cijenama 1980. i po tehničkoj strukturi. U tablica-  
ma 11 i 12 prikazujemo investicije koje su potrebne da bi se ostvari-  
la očekivana proizvodnja iskazana kao ukupan prihod u tablici 9. U  
tablici 11 investicije su podijeljene kao zamjena postojećih sredsta-  
va i investicije u proširenu reprodukciju, a u tablici 12 prikazane



Tablica 11

PREGLAD INVESTICIJA OČEKIVANE PROIZVODNJE NAMJESTAJA  
U S.R. HRVATSKOJ U RAZDOBLJU 1980-2000. GODINE - mil din  
po cijenama 1980. g.

RAZDOBLJE +	1980-85.	1986-90.	1991-95.	1995-2000.
Nove investicije u proširenu reprod.	909,1	1.187,3	1.169,8	1.523,7
Investicije u zamjenu	2.454,2	2.512,0	3.001,1	3.591,0

Tablica 12

TEHNIČKA STRUKTURA INVESTICIJA U PROIZVODNJI NAMJESTAJA U S.R.  
HRVATSKOJ U RAZDOBLJU 1980-2000. GODINE - u milijunima dinara  
po cijenama 1980. g.

RAZDOBLJE +	1980-85.	1986-90.	1991-95.	1996-2000.
Oprema $\Sigma$	2.308,1	2.610,8	3.208,1	3.874,8
- zamjena	1.892,5	2.003,5	2.549,5	3.015,7
- nove investicije	415,6	607,3	658,6	859,1
Objekti $\Sigma$	1.055,2	1.088,5	1.052,8	1.239,9
- zamjena	561,7	508,5	541,6	575,3
- nove investicije	493,5	580,0	511,2	664,6
SVEUKUPNO	3.363,3	3.699,3	4.260,9	5.114,7

predviđa da će neto osobni dohoci rasti po nešto usporenijoj stopi od proizvodnosti rada.

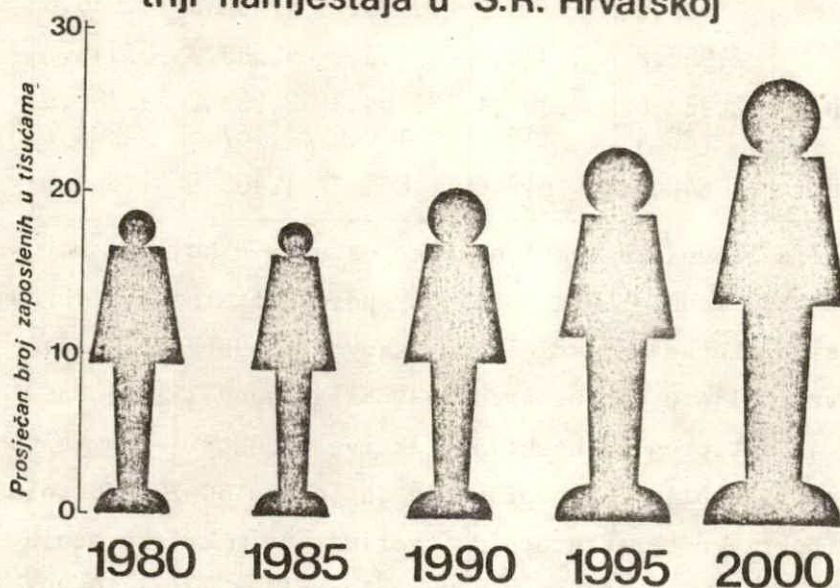
su investicije prema tehničkoj strukturi.

U našem sub-modelu predviđamo da je moguće kontinuirano, posebno od 1984. godine, povećanje proizvodnosti rada po prosječnoj godišnjoj stopi od 1,324%.

Nužnost za postizanje postavljenih ciljeva je motiviranje radnika, pa se

slika 4

Očekivana prosječna zaposlenost u industriji namještaja u S.R. Hrvatskoj





U tablici 13 daje se pregled kretanja očekivanog prosječnog zapošljenja radnika u industriji namještaja u SR Hrvatskoj:

Tablica 13

KRETANJE PROSJEČNOG BROJA ZAPOSLENIH RADNIKA OČEKIVANOG U RAZDOBLJU 1980-2000. GODINE U INDUSTRIJI NAMJEŠTAJA U SR HRVATSKOJ

GODINA →	1980.	1985.	1990.	1995.	2000.
Broj zaposlenih →	18.672	18.233	20.734	23.191	26.559

Takvo očekivano kretanje prosječnog broja zaposlenih ilustrirano je slikom 4.

Prema prednjim predviđanjima, koje smo dobili iz našeg sub-modela, moguće je prognozirati, u cijenama 1980., u milijunima dinara, slijedeću bilancu uspjeha:

Tablica 14

PROGNOZA BILANCI USPJEHA INDUSTRIJE NAMJEŠTAJA U SR HRVATSKOJ ZA RAZDOBLJE 1980-2000. GODINE, u mln din, cijene 1980.

GODINA → VRSTA ↓	1980.	1985.	1990.	1995.	2000.
<i>UKUPAN PRIHOD</i>	<i>11.007,7</i>	<i>11.557,8</i>	<i>14.061,8</i>	<i>16.757,5</i>	<i>20.367,9</i>
Razl. u zalihama	307,8				
Amortizacija	252,0	445,8	540,1	640,3	770,2
Materijalni troš.	6.266,9	6.587,9	7.804,3	9.049,1	10.693,1
Dohodak	4.181,0	4.524,1	5.717,4	7.067,1	8.904,6
Zakonske obveze	644,7	693,5	843,7	1.005,5	1.222,1
Ugovorne obveze	552,7	796,9	1.115,1	1.502,3	2.036,8
Čist dohodak	2.958,2	3.033,7	3.758,6	4.553,3	5.645,7
Bruto osob.doh.	2.233,6	2.301,1	2.753,3	3.232,2	3.786,5
Za rezerve	86,4	115,6	140,6	167,6	203,7
Ostatak č. doh.	640,0	617,0	864,7	1.153,5	1.655,5

Ako bi dakle bile ispunjene temeljne pretpostavke s kojima smo ušli u izračun našeg sub-modela, vidimo da bi sposobnost industrije namještaja da financira ukupne investicije u osnovna sredstva, a najvećim dijelom i investicije u obrtna sredstva, bila zadovoljavajuća. Naime, u tablici 15 dat pregled očekivane aktive industrije namještaja za prognozirano razdoblje, uz uvažavanje da je oko 50-70% obrtnih sredstava aktive pokriveno kratkoročnim izvorima, osim kratkoročnih kredita, koji se iskazuju u pasivi, moramo računati da je od 50-30% sredstava aktive iskazanih kao obrtna sredstva, potrebno namiriti ili iz vlastitog poslovanja, ili putem kratkoročnih kredita.



Tablica 15

PROGNOZA PREGLEDA AKTIVE INDUSTRIJE NAMJEŠTAJA U SR HRVATSKOJ  
U RAZDOBLJU 1980-2000. GODINE, ml'n din, cijene 1980.

	1980.	1985.	1990.	1995.	2000.
<i>UKUPNO AKTIVA</i>	<i>13.364,2</i>	<i>16.512,3</i>	<i>19.177,4</i>	<i>21.885,0</i>	<i>25.211,4</i>
Obrtna sredstva	5.369,1	5.653,0	6.774,1	7.955,1	9.401,1
Dugoroč. plasmani	2.262,1	2.431,8	2.601,4	2.771,1	2.940,7
Osnovna sredstva	3.823,3	7.362,3	8.549,6	9.719,4	11.243,1
O.s. u pripremi	509,2				
O.s. izvan upotrebe	130,5				
Ostala sredstva	878,1	1.065,2	1.252,3	1.439,4	1.626,5

Konačno, dolazimo sada na pretpostavke uz koje je moguće ostvariti gornju prognozu. Grubo rečeno, osnovna pretpostavka je da država ne će interferirati u područje cijena proizvoda industrije namještaja, već da će se cijene određivati na temelju tržišne tražnje i troškova proizvodnje. Isto tako pretpostavlja se da država, osim u slučaju monopola, ne će interferirati u cijene ostalih grana narodnog gospodarstva.

Drugo područje pretpostavaka jest fiskalno. Država bi trebala postepeno smanjivati porez na promet i namirivati svoje rashode iz neposrednog poreza. Najvažnije pri tomu je, ako se uopće želi postići stabilan razvitak, da već do 1985. bude postignut uravnotežen budžet, ali uz stalna smanjenja opterećenja subjekata privređivanja. U tom području postoji niz mogućnosti štednje i racionalizacije, pa je za očekivati da će do smanjenja budžetskih izdataka doći u interesu stabilnog gospodarskog razvitka. Budžetski deficit država ubuduće ne smije podmirivati iz nikakve emisije novca, već obveznicama, na koje mora plaćati interes. Postigne li se uravnoteženje budžeta, vjerojatno će biti otklonjen glavni generator inflacije.

Treće područje mjera gospodarske politike je stimulacija izvoza. Valja i dalje odlučno nastaviti s politikom realne cijene dinara, zaoštriti do krajnosti pitanje solventnosti i kreditiranja, uz kamate koje su iznad stopa inflacije. Izvozne poslove valja kreditirati jednostavnim postupkom eskonta i reeskonta mjenica izvoznika, uz stimulativan kamatnjak. Izvozne poslove valja nadalje premirati samo onoliko, koliko je davanja poreza i doprinosa ugrađeno u inpute izvoznih proizvoda.



## 2. PROBLEMI OPTIMIZACIJE U PROIZVODNJI NAMJEŠTAJA

### DEFINICIJA CILJA, ELEMENTI POSLOVNIH ODLUKA I KRITERIJI ZA POSLOVNE ODLUKE

U prvom dijelu smo izložili stanje i pogled u budućnost u industriji namještaja u SR Hrvatskoj. Time smo definirali vanjske činitelje, koji utječu na općenit razvitak industrije namještaja.

Sada je trenutak da se okrenemo činiteljima, na koje možemo posredno i neposredno utjecati.

Namještaj se proizvodi od nemalog broja proizvođača, u SR Hrvatskoj samo ih ima 93 (1980.), odnosno nekoliko stotina u Jugoslaviji. Namještaj je prema prirodi proizvoda diferenciran: tj. svaki proizvođač proizvodi proizvod, koji se može diferencirati prema proizvodu drugih proizvođača. Iz prirode proizvoda i broja proizvođača proizlazi karakterističan tržišni oblik: *monopolistička konkurencija*. Zbog izvjesne diferencijacije proizvoda, svaki proizvođač ima stanovitvu kontrolu cijena na dijelu tržišta, za razliku od perfektne konkurencije, gdje je kontrola nad cijenom od strane proizvođača potpuno isključena. Iz takve strukture proizlazi da svaki proizvođač namještaja u nas, proizvodeći diferenciran proizvod, može utjecati na volumen svoje proizvodnje ako zaračunava različite cijene, vodi određene reklamne akcije i inače poduzima radnje, kojima je cilj da prilagodi stupanj diferencijacije i troškova, kako bi maksimizirao ostatak čistog dohotka.

U uvjetima monopolističke konkurencije, svaki proizvođač je svjestan da je jedan od mnogih na tržištu, uslijed čega je prisiljen na takvo poslovno ponašanje, kakvo je značajka perfektne konkurencije.

Ako jedan proizvođač namještaja, proizvodeći u uvjetima monopolističke konkurencije, snizi cijenu svojim proizvodima, dolazi do spuštanja po visoko elastičnoj krivulji tražnje, pa će mu biti omogućeno da poveća proizvodnju i prodaju svojih proizvoda. Učine li to simultano svi proizvođači, koji proizvode u istim uvjetima takve tržišne strukture, mogućnosti pojedinačnih proizvođača da povećaju proizvodnju znatno su smanjene.

Ako je proizvodnja nekog tipa namještaja takva da odbacuje određen, visok ostatak čistog dohotka, dugoročno će sve više proizvođača



ulaziti u proizvodnju. Time će doći do pada cijene, budući da će svaki od proizvođača imati sve manji udjel ili tržišni segment. To će se dešavati sve dotle, dok proizvođači, da bi prodali svoje proizvode, snizuju cijene do praga rentabiliteta. Ako ostanu pri daljnjoj proizvodnji, nužno je daljnje sniženje cijena, pa će proizvoditi uz gubitak.

Upravo tako kako smo prikazali odvija se svakodnevni život pri poslovanju i donošenju poslovnih odluka u našim poduzećima proizvodnje namještaja.

Razlog zbog kojeg smo *bili uvijek* protiv miješanja u cijene namještaja upravo proizlazi iz prirode tog proizvoda i načina proizvodnje. Najdjelotvorniji način sniženja cijena ili uopće obuzdavanja je *samo i isključivo* u prepuštanju proizvođačima da određuju cijene prema svojim mogućnostima i pri tomu snose potpun riziko za uspjeh ili neuspjeh svojih poslovnih odluka. Potrošača ne možemo zaštititi od neopravdano visokih cijena na nikakav drugi način osim ako cijene prepustimo međusobno konkurirajućim proizvođačima. Time je također zagaran- tirana diferencijacija između samih proizvođača: onaj koji ima bolji dizajn, izradi ljepši proizvod, adekvatno ga reklamira, ima automatski veći tržišni segment na raspolaganju. Imajući veći segment tržišta, može koristiti bolje raspoloživi kapacitet. Proizvođači više koriste prednosti ekonomije obujma, poboljšava svoju financijsku situaciju, dalje se modernizira, biva još konkurentnijim.

Iz takvih konstatacija proizlaze konsekvence, da proizvođač mora jasno definirati cilj kojemu stremi, uskladivši ga naravno sa sredstvima koja mu stoje na raspolaganju za ostvarenje tog cilja.

Prvi dakle problem optimizacije pri proizvodnji namještaja jest *jasno definiranje cilja i sredstava potrebnih da se taj cilj postigne.*

Da bi se definirao cilj, nužni uvjet za optimalnu poslovnu odluku je: (1) jasna predodžba o problemu; (2) uvid u sve moguće alternative; (3) točne proračune o svim alternativama i (4) vrednovanje i usporedba alternativa.

Nema sumnje da je definiranje cilja i donošenje poslovnih odluka, koje obuhvaća lansiranje i proizvodnju nekog od tipova namještaja podložno gotovo zakonito činjenici, da u svakoj situaciji kada valja donijeti odluku, broj relevantnih raspoloživih informacija obrnuto je



proporcionalan važnosti odluke. Izradivši dizajn za npr. jedan tip dnevne sobe, imamo tri mogućnosti: (1) da će potrošači biti s tim tipom dnevne sobe toliko oduševljeni, da ne će htjeti kupiti ni jednu drugu; (2) da će potrošači biti prema našem tipu dnevne sobe ravnodušni tako, da će ju kupiti ako im cijena u uspoređenju s drugim tipovima dnevnih soba odgovara, ili (3) da ju uopće ne će htjeti. Sudbina proizvodnje jednog razdoblja, a možda i sudbina tvornice zavisi o ispravnosti usvojene poslovne odluke.

Konačno, u svakom trenutku proizvođač ima određen broj alternativa koje razmatra i između kojih mora načiniti izbor. Da bi mogao načiniti izbor, on mora imati *kriterije*. Jedan od kriterija koji je razmatran kao prvi jest *ostatak čistog dohotka, dobitak ili profit*. Odlučujući se za alternativu ovu ili onu, koje međusobno mogu da se razlikuju i u pravilu se razlikuju u toj mjeri, da ih nije moguće drugačije usporediti osim prema kriteriju dobitka. Dobitak ili profit\* mjerilom je koliko nam sredstava ostaje pošto smo proizvod prodali i podmirili troškove.

Metode za usporedbu alternativa međusobno prema kriteriju dobitka temelje se obično na načelu sadašnje ili buduće vrijednosti, ili pak na veličini stope povratka uložениh sredstava.

Mogu postojati i drugi kriteriji, no oni su uvijek podređeni nastojanjima da poslovna odluka koja je donesena treba barem pokriti troškove. Takvi drugi kriteriji mogu biti: težnja za zapošljavanjem nezaposlenih u nekom kraju, težnja da se dominira na nekom tržištu, težnja da se postigne visok izvoz, itd. Svi takvi, nazovimo ih negospodarski kriteriji, vjerojatno ne mogu u duljem razdoblju zamijeniti kriterij rentabilnog poslovanja. Jer rentabilitet poslovanja, u uspoređivanim kriterijima društvenog vrednovanja uspješnosti poslovanja jest mjerilom. Društvo koje je vlasnik nad sredstvima za proizvodnju, obvezuje radnike koji upotrebljavaju društvena sredstva da to čine uz najmanje žrtava. Kada bi tako postupali, vjerojatno bi išli ka optimizaciji alokacije resursa. Posljedica bi bila da bi postajali bogatiji, konkurentniji i sigurniji u sutrašnjicu.

---

\*Profit je lijepa i bezazlena latinska riječ i znači pretičak nad izdacima. Prečesto zloupotrebljavana (profit, profiterstvo) da bi opisala zla kapitalizma, identificirana je na žalost s tim zlom, pa se od nje zazire.



## PROBLEM EKSPLOATACIJE OPREME I OBJEKATA

Problemi optimizacije koji u poslovanju iskrsavaju velikim dijelom svode se na način kako koristimo resurse, tj. ljudski rad i sredstva rada. U proizvodnji namještaja su ti problemi izrazito značajni, zbog toga što najčešće nismo u stanju proizvoditi u velikim serijama kroz dulje vrijeme isti tip namještaja. Iz tog razloga moramo za svaki radni nalog iznova izračunati sve relevantne parametre kao što su troškovi datih rješenja, troškovi alternativnih plus troškovi prijelaza na izabran alternativni postupak.

U praksi to činimo na žalost samo izuzetno, iako bi to moralo biti pravilom.

Najčešće imamo, bar u najgrubljim obrisima, poznatim što ćemo kroz izvjesno razdoblje unaprijed proizvoditi. Na temelju historijske analize proizvodnje, uz nužan oprez, moguće su zadovoljavajuće sigurne prognoze za razdoblje do čak jedne godine.

Pošto smo približno utvrdili, uz stanovite rezerve, plan za izvjesno razdoblje, prva stvar je da rasvijetlimo problem eksploatacije resursa. Kako se o radu radnika govori na drugom mjestu, osvrnut ćemo se samo na problem eksploatacije opreme i objekata. Tu dolaze u obzir analize tijekom tehnološkog procesa, analiza podobnosti sredstava rada i analiza zamjene.

Problem tijekom proizvodnje analiziramo na taj način da utvrđujemo za definiran program proizvodnje najadekvatnija rješenja izračunavajući svaku alternativu troškovno posebno i uspoređujući alternative međusobno. Najmanji propust pri sagledavanju svih parametara može dovesti do razbacivanja resursa ili gubitaka, a jedno i drugo znači smanjenje konkurentne sposobnosti i dobitka.

Sredstva koja imamo na raspolaganju su gotovo uvijek visoko specijalizirana, gotovo nikad primjenjiva za nekakav drugi vid proizvodnje. O tomu valja voditi računa pri nabavi, a isto tako stalnom ispitivanju njihove podobnosti. Podobnost se opet mjeri troškovima u odnosu na postignute učinke i uspoređivanjem s drugim mogućim alternativama.

Analiza zamjene znači zapravo točan proračun što se dobija ili gubi, ako bi neki stroj ili proizvodnu liniju, bez obzira na njezino tehničko stanje, zamijenili nekom drugom, koja se može činiti ili jest



proizvodno ili troškovno podobnija. Na žalost, najčešće ne radi naše nebrige, već radi teškoća u investiranju, takve analize nije moguće realizirati. Posljedice su da stalno tendiramo smanjenju proizvodnosti, konkurentne sposobnosti, posljedice čega su smanjenje proizvodnje i povećanje troškova.

## KUPITI ILI SAM PROIZVESTI?

Usljed niza slabosti, koje proističu uglavnom zbog rascjepkanosti interesa i inih teškoća, problem specijalizacije bio je i ostat će još dugo vremena veoma teškim u našoj proizvodnji namještaja.

Zbog toga se u našim tvornicama stalno pojavljuje tendencija ka svaštarenju.

Nemamo slučaja da bi tvornica namještaja naručivala i bila stalno snabdjevana od dobavljača osušenom građom. Najviše što smo postigli jest da smo počeli izrađivati elemente.

Bilo bi međutim racionalno, kada bi svaka stavka inputa bila posebno ispitana da li se isplati nabavljati taj input od drugih ili ga proizvoditi sam. Računica je opet ista: ako imamo dvije alternative, jednu i drugu troškovno ispitamo i odabiremo povoljniju.

## ZAKLJUČAK

Problema kao što vidimo ima mnogo i radi skučenog prostora nije bilo moguće bar o nekim važnijim, govoriti detaljnije, ilustrirati ih primjerima rješavanja.

Vjerujemo međutim da će i u obliku natuknica pomoći čitatelju u orijentaciji i inventuri radnji koje su potrebne da budu obavljene, da bi resursi koje imamo na raspolaganju, dali maksimalni učin.