

# Utjecaj oblika sistema upravljanja na zalihe gotovih proizvoda u proizvodnji namještaja

Dr Zvonimir ETTINGER, dipl. ing.  
Institut za drvo — Zagreb

UDK 630\* 836.1:65

Prispjelo: 24. veljače 1984.  
Prihvaćeno: 1. lipnja 1984.

Stručni rad

## Sažetak

Istraživanja utjecaja oblika sistema upravljanja na zalihe gotovih proizvoda u proizvodnji namještaja pokazalo je kako oblik sistema može utjecati na zalihe: — Tradicionalni oblik sistema upravljanja zahtijeva zalihe u količini od 2 do 4 mjesecne proizvodnje; — Tradicionalni oblik sistema upravljanja na kibernetским principima zahtijeva zalihe u količini od 3 do 4 tjedne proizvodnje; — Kibernetiski oblik sistema upravljanja uz elektroničku obradu podataka zahtijeva zalihe u količini od 3 do 5 dnevne proizvodnje;

Kibernetiski oblik sistema upravljanja uz elektroničku obradu podataka i elektronički vođen proces proizvodnje nema zaliha, tj. nema skladišta gotovih proizvoda, nego samo prostor za kompletiranje dnevne proizvodnje i utovar u transportno sredstvo.

Ključne riječi: oblik sistema upravljanja — ciljevi sistema — makroprojekt sistema — elektronička obrada podataka — mikroprojekt sistema — kibernetiski sistem — elektronički vođen proces proizvodnje.

## EFFECT OF CONTROL SYSTEM METHODS ON STOCK OF FINISHED PRODUCTS IN PRODUCTION OF FURNITURE

### Summary

An investigation has been made of the effect of control system methods on stock of finished products in production of furniture and it shows how the control system methods can have an effect on stock: conventional control system method requires the stock in the quantity of two to four months production; conventional control system method based on cybernetic principles requires the stock in the quantity of three to four week production; cybernetic control system method with data processing requires the stock in the quantity of three to five days production. The cybernetic control system method with data processing and electronically operated process of production requires no stock at all, i. e. no warehouse of finished products is required, there is only a space for completion of daily production and loading into transportation facilities.

Key words: control system method — system objectives — macroplan of system — data processing — microplan of system — cybernetic system — electronically operated production process.

(A. M.)

## UVOD

Primjena određenog oblika sistema upravljanja proizvodnje i poslovanja osnovni je činitelj za postizavanje većih ili manjih zaliha gotovih proizvoda u proizvodnji namještaja, a time i postizavanje većih ili manjih troškova kapitala, tj. kamata na obrtno sredstvo. Kod toga je osnovni problem primjena i definiranje oblika sistema upravljanja. Pojedini oblik sistema upravljanja ima svoje ciljeve kao i

zahtjeve tehnološko organizacijskog karaktera. Tek nakon udovoljenja određenim zahtjevima može se s nižeg oblika sistema prijeći na viši. U pravilu, dosadašnja istraživanja pokazala su da upravo oblik sistema upravljanja utječe na udjel troškova kapitala s obzirom na skladište gotovih proizvoda, koje može biti u veličini zaliha od nekoliko mjeseci proizvodnje pa do jednodnevne zalihe. Zadatak ovog rada je da prikaže kako oblik sistema upravljanja utječe na veličinu zaliha gotovih proizvoda.

## 1. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Potreba istraživanja oblika sistema upravljanja dokazana je na projektiranju i provođenju sistema upravljanja procesom proizvodnje i poslovanja u proteklih 15 godina u nizu radnih organizacija. Provedena istraživanja omogućila su, i pored definiranih oblika sistema, i primjenu pojedinih varijacija odnosnog oblika sistema.

Područje istraživanja obuhvatilo je, pored tehnoloških, i ekonomske funkcije. Prodaja i nabava osnovni su uvjet za svaki organizirani pristup definiranju sistema upravljanja. U prvim počecima moglo se služiti samo tradicionalnim načinom, kako projektiranja tako i obrade podataka. U posljednjih par godina sve više radnih organizacija ima elektroničku obradu podataka, tako da se može odmah pristupiti potpunom kibernetikom sistemu. Na žalost, u drvnjoj industriji ima dosta radnih organizacija koje imaju elektroničku obradu podataka, ali nemaju sistem upravljanja. U takvim se radnim organizacijama projektiranje i praćenje proizvodnje ne izvršava pomoću elektroničke obrade podataka. Ako se želi da elektronika pomaže u proizvodnji, potrebno je izvršiti određene predradnje, među kojima je i definiranje sistema upravljanja proizvodnjom.

Primjena elektroničke obrade podataka u proizvodnji omogućava postizanje više razine oblika sistema upravljanja, a time i manjih zaliha gotovih proizvoda.

## 2. METODOLOŠKI PRISTUP ISTRAŽIVANJU

Istraživanje zaliha gotovih proizvoda u uskoj je uzročnoj vezi s istraživanjem oblika sistema upravljanja, i to kao jedan od ciljeva sistema koji jest ili nije moguće postići. S obzirom na ovu karakteristiku, primijenjen je metodološki pristup istraživanja, kao i kod istraživanja oblika sistema.

Na osnovu postavljenih ciljeva i radne hipoteze, izabrana metoda rada primijenjena u ovom istraživanju sastoji se od slijedećih aktivnosti:

- 2.01 Izbor objekta istraživanja;
- 2.02 Analiza zatečenog stanja;
- 2.03 Dijagnoza zatečenog stanja;
- 2.04 Studija i definiranje ciljeva sistema;
- 2.05 Definiranje oblika sistema;
- 2.06 Studija varijacija definiranog oblika sistema;
- 2.07 Izbor varijacije definiranog oblika sistema;
- 2.08 Projektiranje makroprojekata sistema;
- 2.09 Projektiranje i provođenje mikroprojekta sistema upravljanja, — podsistema proizvodnje;
- 2.10 Projektiranje i provođenje mikroprojekta sistema upravljanja, — podsistem prodaje;
- 2.11 Projektiranje i provođenje mikroprojekta sistema upravljanja, — podsistema nabave;

- 2.12 Projektiranje i provođenje mikroprojekta sistema upravljanja, — podsistema ostalih ekonomskih funkcija;
- 2.13 Sinhronizacija mikroprojekta sistema upravljanja s elektroničkom obradom podataka;
- 2.14 Sinhronizacija funkcionalne i samoupravne organiziranosti.

Osnovni problem za svaki OOUR je projektiranje makroprojekta sistema upravljanja proizvodnje i poslovanja. Na osnovu makroprojekta oblika sistema upravljanja pristupa se mikroprojektu, te sinhronizaciji samoupravne i funkcionalne organiziranosti.

## 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Kako je osnovna tema ovog rada utjecaj oblika sistema upravljanja na zalihe gotovih proizvoda u proizvodnji namještaja, neophodno je dati i prikaz istraživanja oblika sistema upravljanja, koja su prethodila istraživanju utjecaja oblika sistema na zalihe gotovih proizvoda.

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

### 3.1. Oblici sistema

Ustanovljeno je da se sistem upravljanja može razlučiti na četiri osnovna oblika:

1. Tradicionalni oblik sistema;
2. Tradicionalni oblik sistema na kibernetским principima;
3. Kibernetски oblik sistema uz elektroničku obradu podataka;
4. Kibernetски oblik sistema uz elektroničku obradu podataka i elektronički vođen proces proizvodnje.

Navedeni oblici sistema ustanovljeni su i provjereni provođenjem makroprojekata 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 vođen proces proizvodnje projektiran je za jednu tvornicu namještaja, koja je do tada imala u potpunosti tradicionalni sistem na kibernetским principima, ali četvrti, tj. kibernetски sistem nije proveden radi visokih troškova.

#### 3.1.1 Karakteristike oblika sistema

Svaki projektirani i provedeni oblik sistema upravljanja ima niz svojih specifičnosti, i to ne sa-

mo između oblika sistema nego i unutar pojedinog oblika sistema. Niži ili viši oblik sistema upravljanja primjenjiv je u svim tvornicama namještaja. Kod izrade makro-projekta sistema za svaki OOUR potrebno je primijeniti metodološki pristup istraživanju sa jasno definiranim ciljevima i proizvodnim programom.

Svaki OOUR je problem za sebe, kako u projektniranju tako i u provođenju sistema upravljanja proizvodnjom.

Prikaz oblika sistema, te razlike među pojedinim oblicima sistema moguće je osvijetliti pomoću karakteristika pojedinih oblika. Mogućnost komparativnog osvjetljavanja pojedinog oblika sistema uočiti će se prikazom svih oblika sistema projektiranih i provedenih u tvornicama namještaja SR Hrvatske i SR Bosne i Hercegovine u proteklom vremenskom razdoblju od cca 15 godina.

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

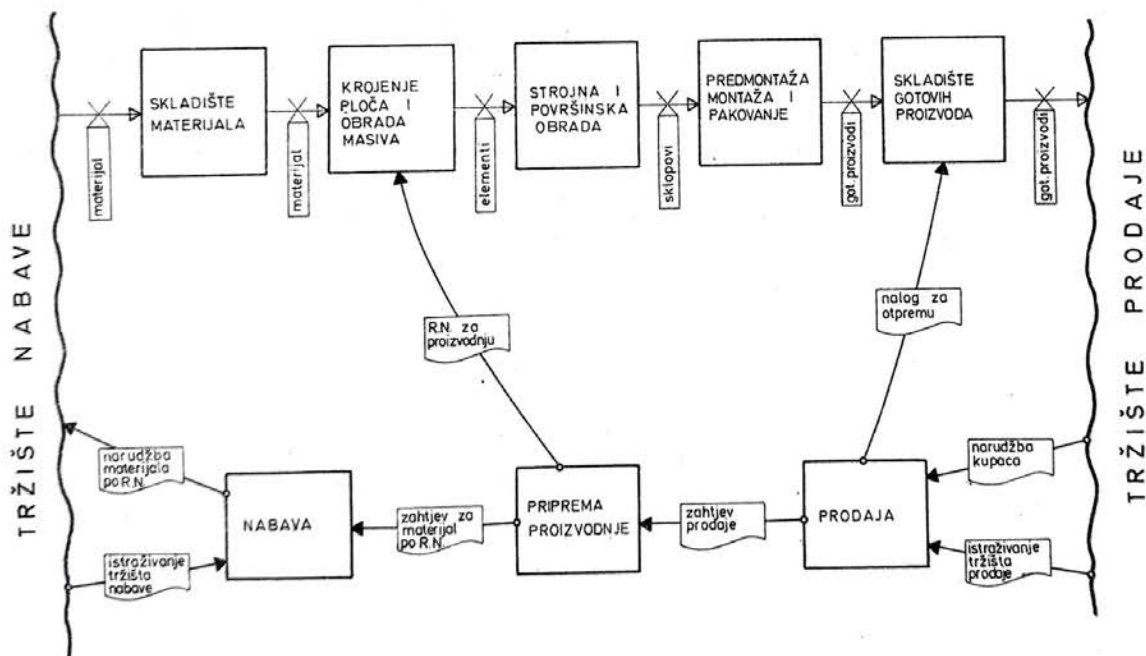
### 3.1.1.1 Karakteristike tradicionalnog oblika sistema

Tradicionalni oblik sistema je nastao na osnovu 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 ot-

preme, tehnološka organiziranost (priprema, kontrola, održavanje) na niskom nivou, finansijski rezultati na granici rentabiliteta ili u gubicima.

Komparativno osvjetljavanje karakteristika oblika sistema, izraženo je slijedećim pokazateljima:

- nije provedena niti potpuna tipizacija, a kamoli standardizacija proizvodnog programa;
- radni nalog u proizvodnji je garnitura, artikl ili narudžba za izvoz. 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 pojedinačna, 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 održavalaca;
- protočno vrijeme kroz proizvodnju preko tri tjedna;



BLOK DIJAGRAM TRADICIONALNOG OBLIKA SISTEMA UPRAVLJANJA PROIZVODNJOM

— u komparaciji s ostalim oblicima sistema, zahtijeva najviše kamate za obrtna sredstva.

### 3.1.1.2. Karakteristike oblika tradicionalnog sistema na kibernetским principima

Tradicionalni oblik sistema na kibernetским principima je znatan napredak na području organiziranosti u odnosu na tradicionalni oblik sistema. Ovo je smišljeni sistem koji bazira na kibernetским principima, ali na tradicionalnom (pješačkom) načinu obraduna proizvodnje i poslovanja.

Komparativno osvjetljavanje karakteristika oblika sistema, izraženo je sljedećim 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 element-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 vođeno po sistemu minimaks — zaliha. Kompletiranje artikala radi otpreme povoljno;

— Tehnološki proces klasičan sa skladištem sklopova. Predmontaža se nalazi na početku montaže;

— predmontaža je nakon skladišta sklopova, tj. u sastavu montaže;

— u montaži postoje tekuće trake, a u toku smjene najčešće se na jednoj traci montiraju dva do četiri artikala;

— sklopovi na međufaznom skladištu su bez izvršene predmontaže, ali s izbušenim rupama za spojeve;

— tehnološka priprema postoji, rukovodi proizvodnjom na osnovu dnevnih izvještaja (povratnih informacija), obavezno tiskanje 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 100% kontrolu;

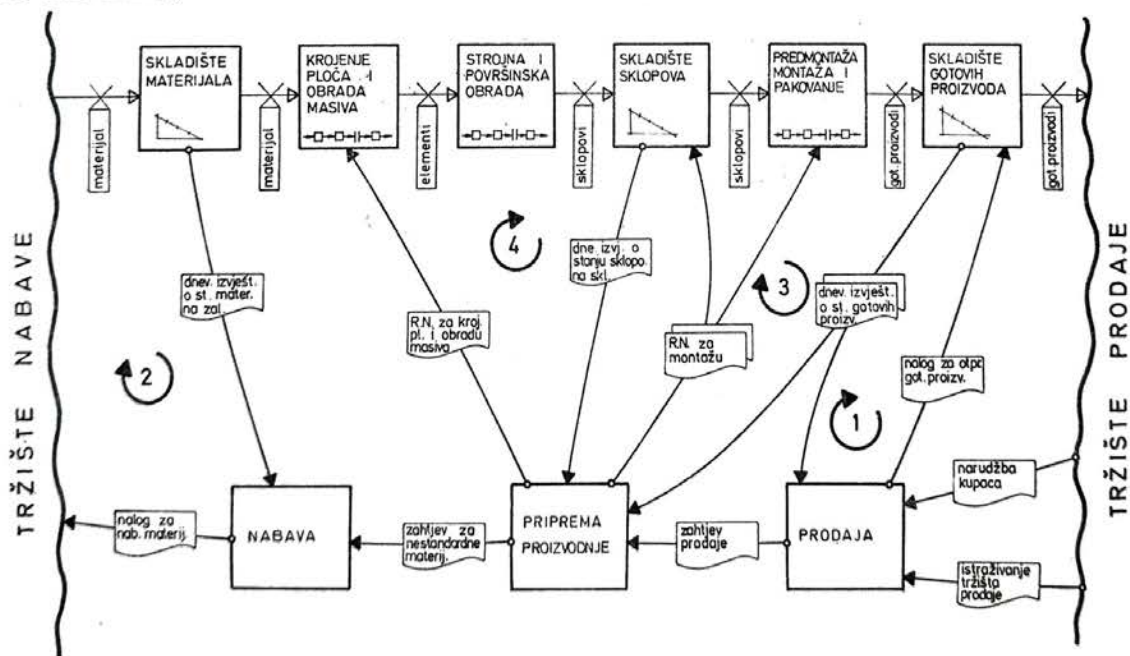
— organizacija održavanja postoji, stručno organizirana uz dozvoljene manje zastoje strojeva;

— protočno vrijeme kroz strojnu obradu 3 sata do tri dana, kroz montažu nekoliko sati;

— sve zalihe su programirane, ako se uspije da ne dođe do većih poremećenja moguće je postići željeno stanje i u troškovima kapitala.

### 3.1.1.3. Karakteristike oblika kibernetskog sistema uz elektroničku obradu podataka

Ovaj sistem je u nazivu opisno pojašnjen, ali on je zapravo kibernetски sistem, jer je, uz kibernetски princip, u proizvodnji kompletna obrada informacija kako za proizvodnju tako i obrada podataka nakon proizvodnje na nivou elektroničke obrade po-



Slika 2.

BLOK DIJAGRAM TRADICIONALNOG OBLIKA SISTEMA NA KIBERNETSKIM PRINCIPIMA

dataka. Ovaj nivo može biti različit. Najčešća je pojava da postoji centralni sistem obrade podataka u R.O. ili izvan nje, a na određenim točkama u proizvodnji, prodaji i nabavi terminali 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 točnije, a povratne informacije dobivaju se po želji, kada ih se u toku dana zatreba. Poremećaji su i ovdje mogući, ali znatno u manjem obliku nego kod tradicionalnog načina obrade podataka.

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 namještaja;

— radni nalog je element — 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 tiska na računaru;

— oblik serijske programske proizvodnje;

— postoji skladište gotovih proizvoda ali samo radi kompletiranja otpreme i artikala koji su rjeđe traženi;

— tehnološki proces klasičan, zahtijeva što više linija počam od krojenja. Strojna obrada završava s bušenjem rupa, sklopovi idu u predmontažu, a iza toga u skladištu sklopova, tj. predmontaža je, za raz-

liku od prethodnog oblika sistema, prije skladišta 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 prošli su operaciju bušenja rupa, za moždanike i okove i na njima su izvršeni radovi predmontaže;

— tehnološka priprema postoji, rukovodi proizvodnjom uz opomć računala na kome se tiska i kompletna tehnološka dokumentacija;

— operativno terminiranje na nivou pripreme uz pomoć računala, te dispečiranje u proizvodnju;

— vrijeme međuodmora je definirano. Mogućnost je da proizvodnja stane dva puta po deset minuta;

— kontrola kvalitete se izvršava uz primjenu statističkih metoda;

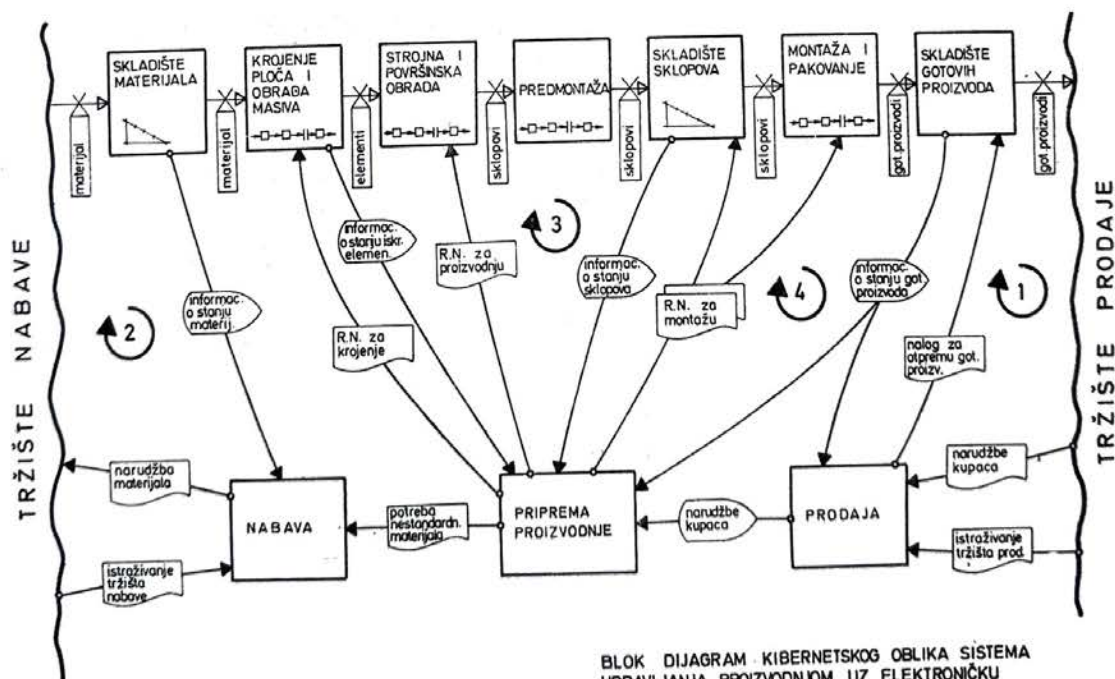
— organizacija održavanja postoji, stručno postavljanje na višem nivou, zahtijeva manji broj izvršilaca, a radi uz pomoć računala;

— protočno vrijeme do skladišta sklopova do dva dana, a u montaži nekoliko sati;

— troškovi kapitala programirani i vrlo povoljni.

3.1.1.4. Karakteristike oblika kibernetičkog sistema uz elektroničku obradu podataka i elektronički vođen proces proizvodnje

Ovaj oblik sistema je u potpunosti kibernetički, ali se još uvijek ne može reći da je optimalan. Za



Slika 3.

BLOK DIJAGRAM KIBERNETIČKOG OBLIKA SISTEMA UPRAVLJANJA PROIZVODNJOM UZ ELEKTRONIČKU OBRADU PODATAKA

razliku od kibernetičkog sistema s kibernetičkom obradom podataka, ovaj sistem ima ukomponiranu, tj. projektiranu elektroniku u procesu proizvodnje.

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

Naša iskustva u projektiranju i provođenju ovog oblika sistema upravljanja su minimalna. Komparativno osvjetljavanje oblika sistema moguće je provesti na osnovu analiza stanja koje je provedeno u navedenom obliku sistema u industrijski razvijenim zemljama, a što je i učinjeno.

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 oko 60 tipova 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 osnovu informacija dobivenih s terminala i dokumentacije tiskane na računalo. 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 s elektronskom linijom predmontaže na kojoj se vrše sva bušenja i predmontaže. Korpus preše su elektronske, a montaža je moguća za pojedinačne artikle;

- sklopovi na međufasnom skladištu su završeni ali nisu izbušeni i bez predmontaže;

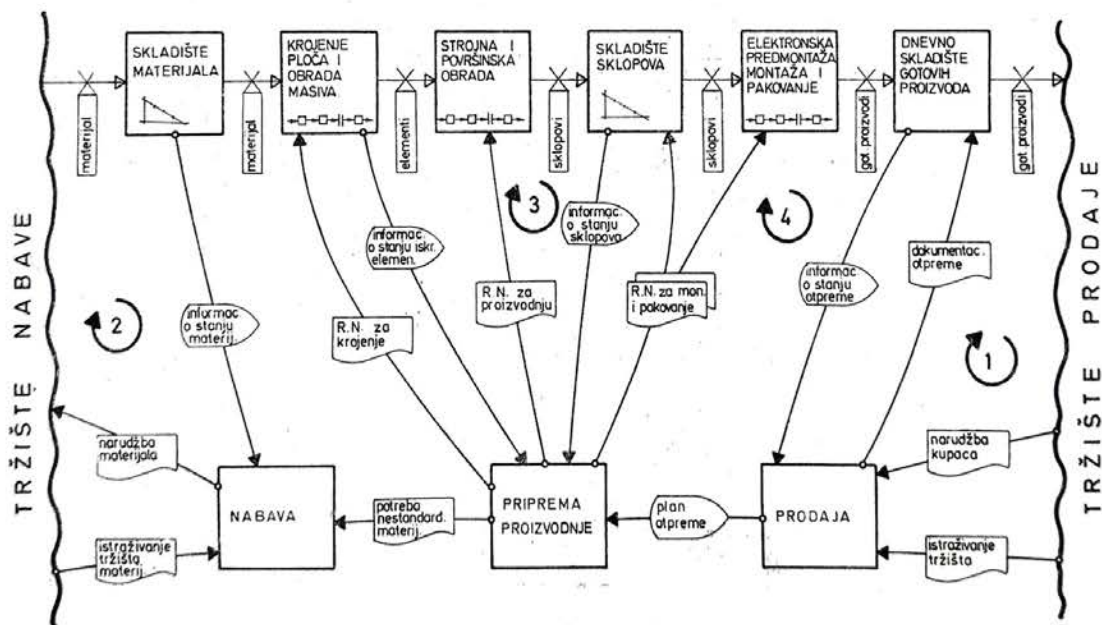
- tehnološka priprema postoji, rukovodi proizvodnjom pomoću računala, a dokumentacija se tiska na računalo;

- operativno terminiranje je na računalo. U ovom obliku sve više se napušta centralni sistem računala, i prelazi na računala prema dijelovima proizvodnje;

- vrijeme međuodmora je na računalo programirano, s time da proizvodnja ne postoji, nego uskaču u linije dopunski radnici;

- kontrola kvalitete je na visokoj razini, tako da, pored statističke kontrole, postoji na linijama i automatska elektronska kontrola dimenzija, kvalitete, broja komada itd.;

- organizacija održavanja na najvišoj je razini, radi uz pomoć računala, osobita pažnja posveće-



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

na je 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.

### 3.2. Utjecaj oblika sistema na zalihe gotovih proizvoda

Istraživanja su pokazala da su kolićine zaliha gotovih proizvoda u uskoj uzročnoj vezi s oblikom sistema upravljanja. U ovom kratkom prikazu pokušat će se opisati osnovni momenti koji utjeću na kolićinu gotovih proizvoda na skladištu, kao i istraživanjem ustanovljene zalihe gotovih proizvoda, u pojedinom naprijed prikazanom obliku sistema upravljanja.

#### 3.2.1. Tradicionalni sistem

Radni nalog teče od ulaza do izlaza iz proizvodnje, a može biti artikl ili garnitura. Karakteristike ovog sistema u pokazane u poglavlju 3.1.1.1 ovoga rada. Zalihe gotovih proizvoda su velike, a time i kamate na obrtni kapital najveće od svih ostalih oblika sistema upravljanja. Na skladištu se nalaze konstantno zalihe gotovih proizvoda u kolićini 2—4 mjeseca proizvodnje, uz otežano kompletiranje radi otpreme.

Velike zalihe gotovih proizvoda uvjetovane su oblikom sistema upravljanja, tj. radni nalog je garnitura čije protočno vrijeme kroz proizvodnju traje tri do četiri tjedna. Tvornice obično imaju 4—6 programa. Za normalni obrtaj da jedan program ponovo dođe u skladište traje 2—4 mjeseca. U ovom obliku sistema upravljanja tvornica mora imati na skladištu 2—4 mjesečne proizvodnje želi li konstantno snabdijevati tržište, ili odmah nakon izlaska iz proizvodnje prodati određeni program, a zatim kupce staviti na čekanje 2—4 mjeseca dok novi radni nalog izađe iz proizvodnje.

#### 3.2.2. Tradicionalni sistem na kibernetiskim principima

Ovaj oblik sistema bitno se razlikuje od prethodnog. Predmontaža je iza skladišta sklopova, tj. u sastavu montaže koja je u tekućoj traci, što ogranićava broj montiranih artikala u smjeni i određuje minimalnu kolićinu u seriji na traci. Informacije su bazirane na rućnoj obradi informacija uz dnevne izvještaje.

Skladište sklopova uvjetuje manji broj, dostupan rućnoj obradi, a skladište gotovih proizvoda radi po sistemu minimaks-zaliha. Na skladištu se nalaze konstantno zalihe gotovih proizvoda u kolićini 3—4 tjedne proizvodnje, uz povoljno kompletiranje artikala radi otpreme.

Zalihe gotovih proizvoda u kolićini od 3—4 tjedne proizvodnje uvjetovane su u ovom obliku sistema upravljanja tekućom trakom u montaži i vođenju skladišta gotovih proizvoda po sistemu minimaks zaliha. Na jednoj traci montaže moguće je u jednoj smjeni montirati normalno dva ili maksimalno tri artikla uz minimalnu moguću kolićinu i čestu učestalost. Izdavanje naloga za otpremu vrši se na osnovu tjeđnih zahtjeva tržišta.

#### 3.2.3. Kibernetiski sistem uz elektronićku obradu podataka

Ovaj oblik sistema upravljanja u potpunosti je kibernetiski, jer je kompletno programiranje i obraćun proizvodnje na računalu. U ovom obliku sistema može se provesti da je predmontaža prije skladišta sklopova. Kolićina sklopova na međufaznom skladištu bit će ista kao i kod prethodnog oblika (za isti kapacitet), ali broj sklopova poslije izvršene predmontaže bit će veći. Uz pomoć elektronićke obrade podataka lagano se vlada brojem sklopova, a zato jer je izvršena predmontaža, montaža može dnevno montirati (pakovati) znatno veći broj artikala po svakoj liniji.

Na skladištu se nalaze konstantno zalihe gotovih proizvoda u kolićini 3—5 dnevne proizvodnje, uz dnevno kompletiranje artikala radi otpreme prema programu računala.

Zalihe gotovih proizvoda u kolićini od 3—5 dnevne proizvodnje uvjetovane su mogućnošću bržeg reagiranja u montaži i zadovoljenja dnevnih potreba tržišta. Sklopovi ulaze u montažu s izvršenom predmontažom. U montaži nije uvjetovana proizvodnja na tekućoj traci. Ućestalost većine artikala programa u montaži je dnevna. Za skladište se rade artikli čija ućestalost u otpremi nije česta, a to su artikli koji se otpremaju također dnevno, ali u minimalnim kolićinama. Zalihe ovakvih artikala na skladištu kreću se u kolićini od 3—5 dnevne proizvodnje.

#### 3.2.4. Kibernetiski sistem uz elektronićku obradu podataka i elektronićki vođen proces proizvodnje

Ovaj oblik je najviši oblik sistema upravljanja, a može imati niz varijacija, što ovisi o velićini primjene elektronićke u proizvodnji. Minimalno je obavezna elektronska linija predmontaže i montaže.

U ovom obliku na skladištu sklopova nalaze se sklopovi obraćeni, ali nebušeni i bez predmontaže. Raćunala, na osnovi zaključnice prodaje, određuju što će se u kojoj smjeni montirati, poćam od jednog komada po artiklu pa na više, prema potrebi. Prema nalogu sklopovi se sortiraju na skladištu sklopova i odlaze trakom na elektronsku liniju predmontaže, gdje se vrše sva bušenja i usaćivanje o-kova (može i pojedinaćno), a u toku dalje je montaža. Povećanje elektronskih linija (krojenje ploća, strojna obrada, skladište sklopova itd.) olakšava

proces proizvodnje i smanjuje moguće poremećaje u sistemu.

Na skladištu se nalaze zalihe gotovih proizvoda u količini JEDNODNEVNE proizvodnje, a to znači da skladišta nema. Sve što se u smjeni proizvodi odmah se, prema programu otpreme, i otprema.

U ovom obliku sistema upravljanja stvorena je maksimalna, tj. dnevna mogućnost zadovoljenja tržišta.

Elektroničko upravljanje linijom predmontaže omogućava pojedinačnu montažu artikala u programu. Svaki dan se montiraju oni artikli koji se taj dan i otpremaju kupcima, i to redoslijedom kako ulaze u transportna sredstva. Zalihe gotovih proizvoda nema, a kamate su minimalne uz najveći mogući asortiman.

#### 4. ZAVRŠNA RAZMATRANJA

Dosadašnji rad na istraživanju oblika sistema upravljanja, ne samo teorijski nego i proveden u nizu radnih organizacija, ustanovio je metodološki pristup istraživanju, oblike sistema upravljanja i utjecaj oblika sistema upravljanja na zalihe gotovih proizvoda.

Dosadašnje iskustvo pokazalo je da se istraživanje makro-projekta sistema uglavnom može sveći na sljedeće 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

Istraživanjem je ustanovljeno da se sistem upravljanja može podijeliti na četiri osnovna oblika:

1. Tradicionalni sistem;
2. Tradicionalni sistem na kibernetičkim principima;
3. Kibernetički sistem uz elektroničku obradu podataka;
4. Kibernetički sistem uz elektroničku obradu podataka i elektronički vođen proces proizvodnje.

Istraživanjem, projektiranjem i provođenjem prva tri oblika sistema upravljanja u tvornicama namještaja SRH i SRBiH ustanovljeno je da se prema obliku sistema upravljanja kreću i zalihe gotovih proizvoda:

— u tradicionalnom sistemu na skladištu gotovih proizvoda nalazi se zaliha u količini od 2—4 mjesečne proizvodnje;

— u tradicionalnom sistemu na kibernetičkim principima nalazi se zaliha u količini od 3—4 tjedne proizvodnje;

— u kibernetičkom sistemu uz elektroničku obradu podataka na skladištu gotovih proizvoda nalazi se zaliha u količini od 3—5 dnevne proizvodnje.

Kibernetički sistem uz elektroničku obradu podataka i elektronički vođen proces proizvodnje, zbog nedostataka elektronske linije predmontaže, nismo uspjeli provesti u našim tvornicama namještaja, ali na osnovi analize tvornica u industrijski razvijenim zemljama koje primjenjuju ovaj oblik sistema, sa sigurnošću se može utvrditi da se u ovom obliku sistema na skladištu gotovih proizvoda može zateći samo jedan dio dnevne proizvodnje. Skladišta gotovih proizvoda nema.

Recenzent:

prof. dr J. Kovač

#### LITERATURA

- [1] Benić, R.: Organizacija rada u drvnjoj industriji, Nakladni zavod »Znanje« Zagreb, 1971.
- [2] Ettinger, Z.: Pristup razvoju proizvoda u proizvodnji namještaja, »Drvna industrija« Vol. 33 (1982), br. 8—9.
- [3] Ettinger, Z.: Standardizacija konstrukcija namještaja kao osnovni uvjet za projektiranje makrosistema upravljanja proizvodnim procesom i primjene elektroničke obrade podataka. Savjetovanje »Drvo i standardizacija« Sarajevo, 25—26, X 83.
- [4] Ettinger, Z.: Prikaz oblika projektiranih i provedenih sistema upravljanja u drvnjoj industriji. Bilten ZIDI, Sumarski fakultet Zagreb 11 (1983), br. 8, s. 31—51.
- [5] Figurić, M.: Neki problemi pri uvođenju suvremene tehnologije i rukovođenja proizvodnjom u drvnjoj industriji, Zbornik »Istraživanje i razvoj u industriji namještaja«, str. 1—10, Virovitica, 1980.
- [6] Fučkar, Z.: Prikaz kibernetičkog sistema rukovođenja proizvodnjom furniranog pokućstva. »Drvna industrija«, 27 (1976), br. 9—10.
- [7] Fučkar, Z.: Neki elementi teorije sistema koji se koriste prilikom projektiranja optimalnih sistema upravljanja, Bilten ZIDI, Sumarski fakultet Zagreb, 11 (1983), br. 8, s. 53—70.
- [8] Marjanović, S.: Primjena kibernetike u rukovođenju radnom organizacijom. Informator, Zagreb, 1968.
- [9] Mileusnić, N.: Organizacija procesa proizvodnje. Privredni pregled, Beograd, 1977.
- [10] Radošević, D.: Teorija sistema i teorija informacija, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin 1975.
- [11] Rajkov, R.: Elementi teorije sistema, FON, Beograd, 1975.