

Tradicionalni oblik sistema upravljanja na kibernetičkim osnovama u proizvodnji panel-parketa*

CONVENTIONAL CONTROL SYSTEM ON CYBERNETIC BASIS IN PREFINISHED PARQUET PANEL PRODUCTION

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

UDK 658.5:630*833.18

Prispjelo: 20. siječnja 1985.
Prihvaćeno: 2. ožujka 1985.

Izvorni znanstveni rad

Sažetak

Izrada panel-parketa je procesna proizvodnja koja ovisi o obliku (konstrukciji) panel-parketa i projektiranom tehnološkom procesu. Istražen je sistem upravljanja za projektiranu tehnologiju panel-parketa, bez primjene elektroničke obrade podataka. Pomoću tradicionalnog oblika sistema upravljanja na kibernetičkim osnovama, moguće je osigurati programiranje i praćenje proizvodnje, kao i pomoću računala, ali uz nešto više fizičkog napora kako upravljačkih funkcija, tako i proizvodnje.

Projektirani oblik sistema upravljanja ne može garantirati uspješne financijske rezultate u proizvodnji panel-parketa, jer je tehnologijom definirano iskorišćenje drva i proces rada, ali može pravovremenim spoznajama utjecati da financijski rezultat bude povoljniji.

Ključne riječi: oblik sistema upravljanja — kibernetička obrada podataka — elektronički upravljan proces proizvodnje.

Summary

Manufacture of prefinished parquet panel is a processing production depending on construction of prefinished parquet panel and on a designed technological process. Control system for designed technology of prefinished parquet panel has been investigated without application of electronic data processing.

By conventional control system on cybernetic basis, it is possible to provide programming and following up of production the same like by computers, however more physical efforts of control functions and production should be employed.

Designed control system cannot ensure successful financial results in production of prefinished parquet panel, because utilization of timber and working process have been defined by technology, however it can by well-timed cognitions make the financial results more favourable.

Key words: control system — cybernetic data processing — electronically controlled production process

1. UVOD I PROBLEMATIKA

Proizvodnja panel-parketa u Jugoslaviji nalazi se u svom začetku i pokazuje tendenciju rasta. S obzirom na konstrukciju panel-parketa, te kontinuiran ili diskontinuiran tehnološki proces, postoji nekoliko tehnologija procesa proizvodnje panel-parketa. Zadatak ovog rada nije da analizira tehnologiju procesa, nego da za projektirani tehnološki proces istraži i primijeni maksimalno moguće suvremene principe upravljanja proizvodnim procesom. Potrebno je podvući da je projektirani tehnološki proces vrlo bitan u sistemu upravljanja. Ako kao rezultat tehnologije proizlaze određena ograničenja koja mogu narušiti uspjeh proizvodnje i poslovanja, onda je takvo ograničenje nemoguće neutralizirati organizacijskim zahvatima.

Ova ograničenja uglavnom su sadržana u sljedećoj problematici: nepovoljnom iskorištenju piljene građe, zahtjevu za višim klasama te građe,

velikom udjelu radne snage, neriješenim problemima pripreme i dopreme piljene građe, nepostojanju prostora za kondicioniranje sirovine, neugradenom uređaju za automatsko mjerenje vlage u drvu svake piljenice, nepovoljnom sistemu krojenja elemenata itd.

Kako je proizvodnja parketa gotovo masovna proizvodnja, pokazala se potreba da se, prije postavljanja tehnološke funkcije (studij rada, priprema proizvodnje, kontrola kvalitete i organizacija održavanja), istraži i primijeni sistem upravljanja proizvodnjom i poslovanjem. Istraženi sistem upravljanja poslužit će kao osnova za postavljanje svih ostalih funkcija, neophodnih za uspješnu proizvodnju i poslovanje, a bazirat će se na suvremenim znanstvenim spoznajama.

2. PODRUČJE I CILJ ISTRAŽIVANJA

Područje istraživanja jest tehnološki definirana proizvodnja panel-parketa, koja se osniva na diskontinuiranom tehnološkom procesu s određenom

* Rad je izrađen u okviru istraživanja sprovedenih na zadatku 67.3.8. potprojekta 67.3. Voditelj projekta prof. dr Boris Ljuljka.

dimenzijom svih elemenata koji ulaze u sastav proizvoda. Panel-parket se sastoji od uslojenog (troslojnog) parketa, s mogućnošću izrade uzdužne i upletene (holandske) mustre. Standardna debljina je 18 mm, a moguće je proizvoditi i debljine 11, 15 i 23 mm. Donji i srednji sloj izrađivat će se od mekog drva četinjača, a gornji sloj od tvrdih listića. Gotov proizvod je dimenzija $2456 \times 169 \times 18$ mm, lakiran i spreman za ugradnju.

Cilj je istraživanja pronalaženje optimalnog sistema upravljanja proizvodnjom i poslovanjem tvornice panel-parketa.

3. METODOLOŠKI PRISTUP ISTRAŽIVANJU

Proizvodni program panel-parketa omogućava masovnu proizvodnju. Ovakav oblik proizvodnje zahtijeva visok nivo organiziranosti, gdje se u svakom momentu mora vladati svim potrebnim informacijama da bi se moglo normalno upravljati proizvodnjom.

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

1. Izbor objekta istraživanja;
2. Analiza zatečenog (projektiranog) stanja;
3. Dijagnoza zatečenog (projektiranog) stanja;
4. Studij i definiranje ciljeva sistema;
5. Definiranje oblika sistema;
6. Studij varijacije definiranog oblika sistema;
7. Izbor varijacije definiranog oblika sistema;
8. Projektiranje makro-projekta sistema.

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

1. Tradicionalni oblik sistema,
2. Tradicionalni oblik sistema na kibernetičkim osnovama,
3. Kibernetički oblik sistema uz elektroničku obradu podataka,
4. Kibernetički oblik sistema uz elektroničku obradu podataka i elektronsko upravljanje dijelovima procesa proizvodnje,
5. Kibernetički oblik sistema uz elektroničku obradu podataka i elektronsko upravljanje kompletnim procesom proizvodnje.

S obzirom da su u navedenoj literaturi [3] oblici sistema upravljanja detaljno objašnjeni, ovdje se oni neće posebno razmatrati.

Na osnovi navedenog metodološkog pristupa prišlo se istraživanju sistema upravljanja u proizvodnji panel-parketa.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Izbor objekta istraživanja izvršen je na osnovi nastale potrebe istraživanja sistema upravljanja

u proizvodnji panel-parketa. Analiza projektiranog stanja načinjena je na osnovi projekta i pokusne proizvodnje u tvornici panel-parketa. Dijagnoza projektiranog stanja pokazala je nedostatke u tehnološkom procesu, a isto tako je upozorila na mogućnosti projektiranja svih ostalih aktivnosti, za postavljanje makro-projekta sistema upravljanja proizvodnjom i poslovanjem u proizvodnji panel-parketa.

Nedostaci u projektiranom tehnološkom procesu organizacijskim se zahvatima ne mogu otkloniti, kao na primjer: osnovni materijal za proizvodnju pokrovnog sloja je piljena građa tvrdih listića (hrast, bukva, jasen). Nakon sušenja, prva faza prerade je krojačnica masiva. Elementi za pokrovni sloj kroje se iz kvalitetne piljene građe, debljine 32 mm na sitnije dimenzije. Iskorištenje u proizvodnji elemenata iz piljene građe vrlo je nepovoljno. Iz iskrojenog elementa pokrovnog sloja tvrdih listića, koji je debljine 32 mm nakon konačne prerade, dobiju se 4 sloja po 4 mm debljine, dakle svega 16 mm, a što je samo 50% od mase iskrojanih elemenata. Ovakav projektirani tehnološki proces nije dopustiv s obzirom na kvalitativno i kvantitativno iskorištenje piljene građe. Nije zadatak ovoga rada da ulazi u analizu tehnološkog procesa koji bi omogućio veće i racionalnije iskorištenje piljene građe. Ovaj projektirani nedostatak nije moguće nikakvim organizacijskim zahvatima otkloniti. Dobro organizirana proizvodnja imat će sve potrebne informacije o stanju, te će moći donositi i zaključke o eventualnim tehnološkim poboljšanjima.

4.1 Studij i definiranje ciljeva sistema

Na osnovi studijskog razmatranja proizvodnje panel-parketa, izvršeno je definiranje ciljeva sistema koji će pomoći kod projektiranja oblika sistema upravljanja proizvodnjom. Nakon razmatranja, postavljeni su sljedeći ciljevi, kojima mora biti podređeno definiranje oblika sistema upravljanja:

- proizvodnju organizirati na principu masovne proizvodnje;
- na tržištu postići maksimalnu fleksibilnost s obzirom na rokove isporuke;
- osigurati određenu kvalitetu proizvoda;
- osigurati planirani kapacitet proizvodnje;
- osigurati razvoj proizvoda radi postizanja veće vrijednosti proizvoda;
- upravljati proizvodnjom pomoću najefikasnijeg sistema programiranja i praćenja »ulaza-procesa-izlaza« pojedinih dijelova proizvodnje;
- maksimalno se približiti željenom (planiranom) stanju;
- zalihe na skladištu svesti na minimum;
- protočno vrijeme kroz proizvodnju smanjiti na minimum;
- osigurati pomoću određenog sistema konstantno ekonomične zalihe materijala na skladištu;

- osigurati fleksibilno i ažurno praćenje kompletne dokumentacije s mogućnošću dnevnog obračuna troškova rada i materijala;
- na osnovi informacija o stanju, omogućiti razradu i davanje prijedloga za razvoj proizvodnje, tehnologije i organizacije;
- utjecati na cijenu proizvoda postizavanjem niže cijene materijala;
- osigurati konstantno potrebne količine materijala za proizvodnju;
- planiranje proizvodnje vršiti pomoću tehnološke dokumentacije, a obračun s jednostavnim knjigovodstvenim pomagalicama bez elektroničke obrade podataka.

4.2 Definiranje oblika sistema

U metodološkom pristupu istraživanju navedeno je svih pet oblika sistema upravljanja proizvodnjom i poslovanjem.

Analiziraju li se prikazani oblici sistema upravljanja, odmah se može otkloniti treći, četvrti i peti oblik sistema upravljanja, jer u tvornici panel-parketa ne postoji niti je u projektu nabava uređaja za elektroničku obradu podataka. Bez elektroničke obrade podataka nemoguće je projektirati kibernetički oblik sistema upravljanja proizvodnjom i poslovanjem. Odbaci li se odmah tradicionalni oblik kao najkласičniji, ostaje jedina mogućnost primjene tradicionalnog oblika sistema na kibernetičkim osnovama.

U pomanjkanju računala, ovaj oblik sistema upravljanja može uspješno osigurati programiranje i praćenje proizvodnje.

Može se pretpostaviti da će se tokom primjene oblika sistema pokazati potreba i razumijevanje za nabavu računala, a to znači i primjenu naprednijih oblika sistema upravljanja.

4.3 Sistem upravljanja u proizvodnji panel-parketa

Na osnovi definiranih ciljeva sistema upravljanja te obračunskih jedinica, kao i upravljačkih funkcija, izvršeno je projektiranje sistema upravljanja proizvodnjom na kibernetičkim osnovama uz osiguranje sistema programiranja i sistema povratnih informacija o izvršenju projektiranih akcija. Projektiranje sistema na nivou makro-projekta prikazano je uz pomoć »Blok dijagrama tradicionalnog oblika sistema upravljanja proizvodnjom na kibernetičkim osnovama« (na slici 1).

Sistem upravljanja sastoji se od nekoliko pod-sistema, tj. dijelova sistema koji ga karakteriziraju. Definiranje pod-sistema po redosljedu i broju ovisi o postavljenim ciljevima sistema. Svaki pod-sistem ima jedan ili više kibernetičkih krugova, koji svaki za sebe mora imati definiran, tj. zatvoren kibernetički krug informacija, a koji garan-

tira maksimalno postizavanje postavljenih ciljeva.

Na osnovi definiranih ciljeva i suvremenih spoznaja (teorijski i praktički), sistem upravljanja proizvodnjom u proizvodnji panel-parketa dijeli se na sljedeća pod-sisteme:

- 4.3.1 Pod-sistem tržišta prodaje;
- 4.3.2 Pod-sistem tržišta nabave;
- 4.3.3 Pod-sistem transformacije materijala u gotov proizvod;
- 4.3.4 Pod-sistem obračuna troškova proizvodnje.

4.3.1 Pod-sistem tržišta prodaje

Postavljeni ciljevi vezani na upravljačku funkciju prodaje su sljedeći:

- na tržištu postići maksimalnu fleksibilnost obzirom na rokove;
- postići zadovoljavajuću cijenu na tržištu;
- zalihe gotove robe svesti na minimum.

Na tržištu se može postići maksimalna fleksibilnost na temelju informacija o potrebama tržišta i ako na skladištu gotovih proizvoda uvijek imamo dovoljno proizvoda spremnih za otpremu. Upravo stoga se i predviđaju dvije konstantne informacije koje moraju regulirati rad prodaje, a to su: istraživanje tržišta i narudžbe kupaca.

Ove informacije stižu s tržišta.

Iz skladišta gotovih proizvoda stiže informacija u funkciju prodaje, a to je dnevni izvještaj o stanju gotovih proizvoda.

Na osnovi navedenih izvora informacija, funkcija nabave može s velikom sigurnošću uputiti u skladište gotovih proizvoda nalog za otpremu gotovih proizvoda.

Postavlja se pitanje kako osigurati uvijek u skladištu gotovih proizvoda dovoljno proizvoda da ih nabava može otpremiti na tržište. Obzirom da je ovo zadatak upravljačke funkcije pripreme proizvodnje, neće se ovdje obrazlagati.

Na taj način je zatvoren kibernetički krug broj 1, tj. pod-sistem tržišta prodaje.

Upravo stoga nije slučajno da je pod-sistem tržišta prodaje registriran s brojem 1, tj. da se prvi obrađuje. Nosilac pod-sistema tržišta prodaje je funkcija prodaje, bez obzira na njezinu mikro-organizacionu lociranost. Funkcija prodaje vrši istraživanje tržišta i propagandu na osnovi čega stižu narudžbe potrošača, odnosno trgovine.

Kibernetički krugovi vidljivi su iz bloka dijagrama makro-sistema upravljanja proizvodnjom.

Razvojem proizvoda, primjena panel-parketa neće biti samo za podove nego i za oblaganje zidova i opremanje objekata. Moguće je da to budu izvanredne narudžbe kupaca koje će svakako imati i odgovarajuću cijenu. Primjena je moguća i

za opremanje kabina brodova. Sve ovakve specijalne narudžbe bit će prethodno usklađene s razvojem proizvoda i direktno dostavljene upravljačkoj funkciji pripreme proizvodnje.

Sve ovo važi za normalne prilike, tj. kad se prodaja normalno odvija. Nagle stagnacije ili velike konjunktore remete sistem, ali ga ne upropaštavaju. Može se konstatirati da su se OOUR-i koji su primjenjivali sistem lakše oduprli naglim promjenama na tržištu.

4.3.2. *Podsistem tržišta nabave*

Podsistem tržišta nabave je po važnosti odmah iza podsistema tržišta prodaje. Pravilno funkcioniranje podsistema tržišta nabave osnovni je uvjet za pravilno funkcioniranje podsistema transformacije materijala u gotov proizvod. Ovaj podsistem obuhvaća dva kibernetička kruga, i to kibernetički krug broj 2 i 3.

Kibernetički krug broj 2 obuhvaća osiguranje svih pomoćnih materijala, tj. svih materijala osim piljene građe, a kibernetički krug broj 3 obuhvaća nabavu osnovnog materijala, piljenu građu. Predviđeno je da priprema proizvodnje ima u svom sastavu i dio funkcije nabave. Ovo će omogućiti racionalnije troškove i bolje funkcioniranje osiguranja i uskladištenja materijala. Ustanovljenje potreba nabave izvršavat će tehnolog materijala, tako da nabavu piljene građe vrši direktno u kontaktu s pilanom, a nabavu ostalih materijala preko funkcije nabave i nabavnog sektora radne organizacije. Kad se govori o nabavi pomoćnih materijala, smatra se materijal koji se kupuje od drugih radnih organizacija.

Cilj ovog podsistema je:

- utjecati na cijenu proizvoda postizavanjem niže cijene materijala;
- osigurati konstantno ekonomične količine zaliha materijala;
- osigurati konstantno potrebne količine materijala za proizvodnju.

Nabavna služba razlučiti će (A, B, C metodom) standardne materijale po važnosti, te odlučiti koji će se materijali pratiti po minimaks sistemu, a koji na klasičan način.

Postupak sa standardnim materijalima je normalan. Čim količina materijala padne ispod signalne, nabava to uočava na osnovi »izvještaja o zaliham materijala«, te odmah vrši »narudžbu materijala«, koji putem »primke« stiču u skladište materijala, i kibernetički krug saznanja o potrebi materijala, narudžbe i uskladištenja je zatvoren. Ovakav sistem narudžbe materijala osigurava konstantno dovoljnu količinu materijala za proizvodnju uz minimalno opterećenje obrtnog kapitala.

Osnovni dokument u sistemu je »izvještaj o zaliham materijala na skladištu«. U njemu će za

svaku vrstu materijala biti samo upisane količine onih materijala kojih se zalihe nalaze ispod signalne količine. Politikom nabave odredit će se okvirna suma kapitala koji se može utrošiti za osiguranje potrebnog materijala za proizvodnju. Nabava će se kretati u okvirima istražene i određene količine kapitala koji se može utrošiti.

Stanje na skladištu piljene građe dnevno se mijenja. Dnevno će na sušenje, tj. u početak proizvodnje, odlaziti oko 120 m² piljene građe. Također će dnevno i pristizati nova piljena građa. Skladištar građe mora voditi evidenciju stanja na skladištu i dnevno izvještavati pripremu o stanju piljene građe na skladištu. Na osnovi potreba i stanja, tehnolog materijala razrađuje narudžbu za piljenje i dopremu građe iz pilane. Na taj način je zatvoren kibernetički krug broj 3, a što osigurava dopremu materijala unutar radne organizacije.

Ukoliko dođe do većih kvarova u proizvodnom procesu pilane ili više sile, nabava će se pobrinuti da se određena potrebna količina piljene građe nabavi od pilane druge radne organizacije.

4.3.3. *Podsistem transformacije materijala u gotov proizvod*

Ovaj podsistem obuhvaća kibernetičke krugove broj 4, 5 i 6. na slici 1. Nakon što se osigura kome i kada će se otpremiti gotovi proizvodi i osigura potrebne materijale za proizvodnju, potrebno je projektirati podsistem transformacije od materijala do gotovih proizvoda, tj. podsistem proizvodnje.

Upravljačko tijelo podsistema je služba pripreme proizvodnje, koja rukovodi svim upravljačkim akcijama u ovom podsistemu.

Cilj ovog podsistema je:

- osigurati konstantno dovoljne količine gotovih proizvoda u skladištu;
- transformaciju od materijala do gotovog proizvoda izvršiti u minimalnom protočnom vremenu unutar proizvodnje;
- garantirati određenu kvalitetu proizvoda;
- unutar podsistema proizvodnje konstantno zadržavati minimalne količine nedovršene proizvodnje;
- omogućiti razradu i davanje prijedloga za razvoj proizvoda, tehnologije i organizacije.

Funkcioniranje podsistema odvija se na osnovi:

- plana proizvodnje;
- narudžbi kupaca;
- izvanrednih narudžbi kupaca i
- dnevnog izvještaja o stanju gotovih proizvoda.

Priprema proizvodnje daje organizacijskoj jedinici (O. J.) skladištu piljene građe unaprijed »specifikaciju materijala za sušenje«, a O. J. sušenje i kondicioniranje piljene građe radni nalog

za sušenje (R. N. — 1). Osušena građa nakon sušenja ulazi u prostor za kondicioniranje, a priprema proizvodnje prima »dnevni izvještaj o stanju suhe piljene građe«. Stanje se mijenja, jer dnevna građa ulazi u proizvodnju i dolazi iz sušionice. Izdavanjem naloga za sušenje i izvještaja o stanju suhe piljene građe zatvara se kibernetički krug broj 4.

Proizvodnja panel-parketa počinje tek kad se pripreme iskrojeni elementi mekog i tvrdog drvna. Stoga je ovaj zadatak potrebno izvršiti planirano i na vrijeme, tj. da nikada ne nedostane iskrojnih elemenata. Regulator krojenja je skladište iskrojnih elemenata na skladištu. Ovaj podatak potrebno je da dnevno stiže u pripremu proizvodnje. Isto tako je potrebno da se dnevno prati ulaz elemenata na skladištu kao i izlaz elemenata u proizvodnju panel-parketa. Radni nalog za krojenje, koji izdaje priprema, usaglašava se s ulazom elemenata na skladište i prati iskorišćenje elemenata u odnosu na piljenu građu. Ovaj podatak je važan i mora se pratiti u intervalima izdavanja radnih naloga za krojenje. Ovom dokumentacijom zatvoren je kibernetički krug broj 5, tj. krojenje i priprema elemenata za proizvodnju.

Za vjerovati je da će najveća potražnja biti za parketima koji se proizvode od najširih i uzdužno slaganih elemenata. Vjerojatno će se ova dimenzija konstantno formirati, a time će se i oblici slaganja raditi iz napada reparature najdužih i najširih elemenata. Ovaj podatak obrazlaže da neće biti moguće proizvoditi samo jedan oblik panel-parketa.

Konačna transformacija materijala u gotov proizvod izvršava se u kibernetičkom krugu broj 6. U ovom kibernetičkom krugu dolazi do definitivnog oblikovanja elemenata, slaganje sendviča, lijepljenje sendviča s mehaničkom i površinskom obradom do pakovanja (vidi sl. 1).

S obzirom da su elementi koji ulaze u proizvodnju panel-parketa formirani (dimenzionirani), potrebno je da ulaze kao određena količina (broj ili m^3 ili m^2). Stoga ovaj radni nalog može biti tjedni, ali izvještaj o stanju gotovih proizvoda ipak je potrebno izdavati dnevno.

Iako je proizvodnja panel-parketa procesna proizvodnja, želi li se funkcionalno rukovoditi ovom proizvodnjom, mora se biti dobro informiran i reagirati na vrijeme.

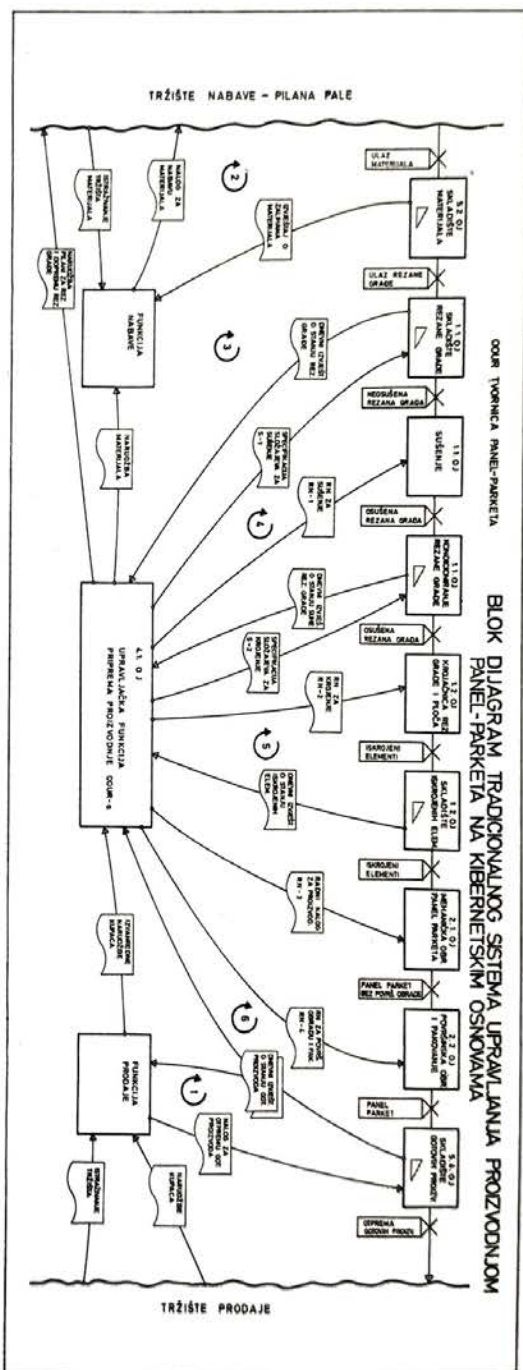
4.3.4. Podsystem obračuna troškova proizvodnje

Nadopuna ovog kibernetičkog sistema upravljanja proizvodnjom je »podsystem obračuna troškova proizvodnje«, koji može biti prikazan jednim ili više kibernetičkih krugova (nisu prikazani u blok dijagramu). Ovaj zadatak izvršit će se projektiranjem mikro-organiziranosti ekonomskih funkcija, te stoga i nije ovdje prikazan. Zadatak ovih

redaka je da ukaže da je nastavak rada na području ekonomskih funkcija također neophodan.

Svi troškovi sistema moraju biti registrirani i o njima informirani rukovodioci koji na njih utječu, kao i oni koji ih izvršavaju, a to su:

— proizvodni radnik na obradi materijala treba da znade efikasnost svoga rada za prethodni dan;



Sl. 1.

- služba nabave prati angažiranost kapitala i vodi politiku nabave, ali na osnovi brzih i točnih informacija;
- priprema prati utroške materijala po svakom radnom nalogu na osnovi dobivenih informacija, a tjedno prati iskorištenje osnovnih materijala;
- na osnovi praćenja troškova rada i materijala priprema kontrolira obračunsku kalkulaciju;
- služba prodaje prati kretanje realizacije i vodi politiku prodaje i politiku cijena na tržištu itd.

Nosilac ovog podsistema je računovodstvena funkcija.

5. DISKUSIJA

Nakon što je definiran sistem organiziranosti s podsistemima i kibernetičkim krugovima, moguće je prići kompletnom zaokruženju upravljanja proizvodnjom.

Sistem upravljanja ugradit će se u funkcionalni sistem organiziranosti, tj. u sve organizacijske oblike radne organizacije. S obzirom da realizacija projekta sistema obuhvaća ne samo proizvodnu nego i nabavnu, prodajnu i računovodstvenu funkciju, sve navedene funkcije morat će se uklopiti u projektirani sistem. Ne smije se dozvoliti da se bilo koja od navedenih funkcija ne uklopi, tj. ne prilagodi sistemu.

Opća i kadrovska funkcija po svom položaju mora se također uključiti u sistem, ali ovu funkciju nije potrebno povezivati kibernetičkim krugovima ili podsistemom. Da bi se sistem upravljanja proizvodnjom mogao početi primjenjivati u proizvodnji, potrebne su slijedeće predradnje:

- definirati proizvodni program (definirano projektom);
- projektirati i provesti sistem rada prodajne funkcije s obzirom na nastup na tržištu, sinkronizaciju skladišta gotove robe, otpreme, manipulacije itd., tj. funkcioniranje kibernetičkog kruga br. 1.;
- projektirati i provesti organiziranost nabavne funkcije na suvremenom nivou, uključivši tržište nabave i skladište svih materijala potrebnih za proizvodnju, tj. funkcioniranje kibernetičkog kruga br. 2 i 3;
- projektirati i provesti potfunkciju pripreme proizvodnje i studija rada;
- projektirati i provesti potfunkciju kontrole kvalitete;
- projektirati i provesti potfunkciju održavanja postrojenja i uređaja;
- osigurati programiranje i praćenje proizvodnje pomoću dokumentacije;
- programirati uvođenje elektroničke obrade podataka kao mogućnost postavljanja naprednijeg oblika sistema upravljanja;

- detaljno upoznati rukovodstvo i radnike sa svim dokumentima, ciljevima i zadacima te efektima sistema upravljanja proizvodnjom;
- intenzivirati rad na istraživanju tržišta i osiguranju plasmana proizvodnog programa kao i rad na usavršavanju razvoja proizvoda, tehnologije i organizacije.

Zadaci navedeni kao predradnje za provođenje sistema rukovođenja proizvodnjom nisu predani po redosljedu izvršenja. Potrebno je odrediti izvršioce i termine za provođenje svake od navedenih predradnji.

6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Nakon razmatranja ove problematike mogu se izvesti sljedeći zaključci:

1. Želi li se uspješno rukovoditi proizvodnjom, potrebno je projektirati sistem upravljanja u proizvodnji panel-parketa.
2. S obzirom na se ne primjenjuje elektronička obrada podataka, nije moguće primijeniti kibernetički oblik sistema upravljanja, nego tradicionalni oblik sistema na kibernetičkim osnovama.
3. Upravljačke funkcije su prodaja, nabava i priprema proizvodnje.
4. Podsistem tržišta prodaje obuhvaća kibernetički krug broj 1 i osigurava na osnovu istraživanja tržišta i narudžbe kupaca brzu isporuku gotovih proizvoda tržišta.
5. Podsistem tržišta nabave obuhvaća kibernetički krug broj 2 i 3, te osigurava sve materijale potrebne za proizvodnju.
6. Podsistem transformacije materijala u gotov proizvod obuhvaća kibernetičke krugove broj 4, 5 i 6, te osigurava normalni kontinuitet proizvodnje.
7. Potrebno je razmotriti mogućnosti nabave računala, kako bi se omogućilo prijelaz na viši oblik sistema upravljanja.

LITERATURA

- [1] Benić, R.: »Organizacija rada u drvnj industriji« — Nakladni zavod »Znanje«, Zgb. 1971.
- [2] Etinger, Z.: »Standardizacija konstrukcija namještaja kao osnovni uvjet za projektiranje makro-sistema upravljanja proizvodnim procesom i primjene elektroničke obrade podataka«. — Savjetovanje »Drvo i standardizacija«, Sarajevo, 1983.
- [3] Etinger, Z.: »Prikaz oblika projektiranih i provedenih sistema upravljanja u drvnj industriji«. — Bilten ZIDI, Sum. fak. Zagreb, 9 (1983), br. 8.
- [4] Figurić, M.: »Konceptija dinamičkog optimiziranja procesa proizvodnje«. — Bilten ZIDI, Sum. fak. Zagreb, 9 (1983), br. 8.
- [5] Fućkar, Z.: »Neki elementi teorije sistema koji se koriste prilikom projektiranja optimalnih sistema upravljanja«. — Bilten ZIDI, Sum. fak. Zagreb 9 (1983), br. 8.
- [6] Lazarević, B.: »Informacioni sistemi«. — FON, Beograd, 1978.
- [7] Marjanović, S.: »Primjena kibernetike u rukovođenju radnom organizacijom«. Informator, Zagreb, 1968.
- [8] Radošević, D.: »Teorija sistema i teorija informacija«. — Fakultet organizacije i informatike, Varaždin 1975.
- [9] Srećka-Kliment-Panjan: »Poslovni informacijski sistemi«. — »Birotehnika« Zagreb 1983.

Recenzent: prof. dr. Jože Kovač