

## O TERMINIRANJU PROIZVODNJE POMOĆU ELEKTRONIČKOG RAČUNALA

*U uvjetima suvremenih i složenih proizvodnih sistema empirijskim metodama sve je teže postići optimalnu organizaciju proizvodnje i optimalne rezultate proizvodnje. Zato je potrebno uključiti elektroničko računalo u proces planiranja uopće, a posebno u terminiranje proizvodnje. U radu se navode neki programi za terminiranje proizvodnje, prikazuje se jedan primjer, te se obrazlažu uvjeti za uvođenje informacijskog sistema proizvodnje podržanog elektroničkim računalom.*

### 1. UVOD

Živimo u vremenu vrlo intenzivnih primjena elektroničkog računa la na svim područjima ljudske djelatnosti. Elektroničko računalo predstavlja središnju točku mnogih unapređenja različitih tehnologija. U takvim okolnostima realno je očekivati prisutnost informacijske tehnologije i u organizaciji proizvodnje. Jedno od područja primjene kompjutora, na koje želimo ukazati, pripada terminiranju proizvodnje.<sup>1</sup>

---

1 - Terminiranje znači određivanje vremena kad posao treba obaviti. "U radu kontrole proizvodnje terminiranje,obično znači postavljanje očekivanog početnog vremena za operacije" (6, 553). Ne smije se terminiranje brkati s određivanjem trajanja posla. Terminiranje uključuje odlučivanje unaprijed. "Zbog toga se ne može reći da je netko 'terminirao' posao ako je odlučio da ga stavi u stroj svega nekoliko minuta prije nego što je otpočeo. Terminiranje zahvaća i naloge i strojeve. Kako se u procesu stalno nalazi bezbroj radnih naloga, mora se pronaći način da se odredi kad će se obraditi koji nalog. Moramo znati kad će nalozi biti spremni za obradu, a isto tako i kad će strojevi biti slobodni za operacije na nalogima. Ponekad se nađemo u situaciji da moramo terminirati i strojeve i naloge. U izvjesnom smislu to je gledanje na isti posao s dva različita stanovišta, ali ima tu i stvarnih i bitnih razlika" (6, 553). U širem smislu terminiranje možemo shvatiti kao planiranje rokova u sa stavu ukupnog plana proizvodnje, a u užem smislu to je dio planiranja tijeka rada zbog vremenske koordinacije, redoslijeda rada i plana opterećenja strojeva.

Zadatak terminiranja proizvodnje sastoji se u određivanju realnih termina i rokova u kojima treba izvesti određene aktivnosti. Zbog svojih značajki terminiranje je složen organizacijski proces, a ta složenost proizlazi iz sistema ciljeva na kojima se on temelji, i to:

- održavanja planiranih termina,
- optimalno otperećenje strojeva,
- kratko vrijeme protoka,
- niski troškovi proizvodnje.

Navedeni ciljevi po svojoj su prirodi konkurentni pa ih nije moguće istovremeno ostvariti. Iz tih razloga potrebno je definirati politiku kojom će se odrediti prioritet tih ciljeva, prema kojem se orijentira i sam postupak terminiranja (1, 282).

Proizvodnja se terminira za razdoblje od jedne godine, najprije okvirno s rokovima po tjednima i mjesecima, a zatim detaljno po danima. Ovo terminiranje obavlja se za pojedine proizvode i njihove serije, ako je u pitanju pojedinačna ili serijska proizvodnja, ili za protoke ako je u pitanju masovna proizvodnja.

Kad su okvirno terminirani pojedini proizvodi, odnosno serije, omogućeno nam je da utvrdimo rokove početka i završetka proizvodnje svih proizvoda i serija u toku godine. Ovako utvrđeni rokovi početka proizvodnje proizvoda i serije su polazni koraci za detaljno terminiranje proizvoda (po danima u tjednu).

Ako je u pitanju izrada, terminiraju se operacije izrade, a ako se radi o montaži, terminiraju se operacije sastavljanja. Terminiranje vremena proizvodnje u izradi proizvoda ili serije zapravo je proračun ciklusa proizvodnje.

U izradi rokovnika upotrebljavaju se razni sustavi. Poznat je sustav izrade rokovnika primjenom gantograma. Razvoj elektroničkih računala doprinosi razvoju novih tehnika za planiranje rokova. Naime, projekti postaju sve složeniji i nužno je svakim danom pronalaziti brže, jednostavnije i točnije sisteme. U literaturi se osobito preporučuju tehnike mrežnog planiranja. Njih



ima cijeli niz, ali se sve manje ili više temelje na metodama CPM ("Critical Path Method") i PERT ("Project Evaluation and Review Technique"). Ova je metoda kasnije usavršavana, pa su nastale njene novije i usavršenije verzije, na primjer TANES (Task network Scheduling) kao shema za analizu mrežnih planova. Nadalje, svemirski program "APOLLO" terminiran je tzv. GERT metodom ("Graphical Evaluation and Review Technique") koja je u SAD razrađena na temelju metode PERT.

Osim poznatih metoda mrežnog planiranja šezdesetih godina javljaju se i posebni programi <sup>2</sup> za elektronička računala namijenjeni planiranju proizvodnje i njezinom upravljanju. Pomoću njih mogu se planirati nalozi za izradu dijelova, tzv. interni nalozi terminski i po kapacitetu. Jedan od najpoznatijih programa je program CLASS ("Capacity Loading and Scheduling System") tvrtke IBM.

## 2. TERMINIRANJE PROIZVODNJE I JEDAN NJEGOV PRIMJER

U suvremenom poslovnom svijetu poštivanje ugovorenih rokova postaje značajan faktor međusobnih odnosa poslovnih partnera. To posebno vrijedi za industrijsku proizvodnju, gdje je vrlo lako izgubiti naručioca ako se roba ne isporuči u obećanim terminima.<sup>3</sup>

---

2 - U isto vrijeme su razrađeni programi za izračunavanje potreba zaliha, narudžbi i sl. Ovi programi predstavljali su u početku samo djelomično rješenje jer u mnogočemu nisu bili međusobno usklađeni. Tek krajem šezdesetih i početkom sedamdesetih godina izgrađeni su integralni sistemi za ekonomiziranje materijala i vremena na osnovi baza podataka. Ovi su sistemi poznati pod raznim imenima: PICS (IBM), MIACS (HONEYWELL), ISI (SIEMENS), PSS (TELEFUNKEN). U 80-im godinama IBM je dao i COPICS, kao koncept integriranog sistema za upravljanje proizvodnjom.

3 - Američki tvorničar, vrlo poslovan čovjek, uvodi u posao svog sina i kaže: "Poštenje i mudrost ključevi su poslovnog uspjeha. Pod poštenjem mislim da kad obećaš otpremu robe na određeni dan, moraš to izvršiti pa makar bankrotirao. - A što je to mudrost? - pita sin. - Nikad ne daj takva obećanja". (Američka anegdota). Ovu je anekdotu kao moto uvoda knjige "Planiranje proizvodnje i kontrola rokova" naveo Antun Vila. "Svaki kupac nekog proizvoda pita za datum isporuke, svaki je proizvođač dužan reći rok isporuke. I normalno je što se postavlja pitanje kako odrediti rokove dovršenja" (8, 1).

Problem određivanja rokova u nas bio je dugo vremena suviše olako shvaćen. Naime, pretpostavljalo se da je rukovođenje proizvodnjom, planiranje i terminiranje proizvodnje moguće na intuitivnoj osnovi iskusnih rukovodilaca, ili na čistoj želji da se zadovolji zahtjevu ponude.

"Prilikom ovakvog davanja rokova zanemaruju se tri osnovna preduvjeta za kvalitetno određivanje rokova izrade proizvoda:

- stanje zauzetosti kapaciteta po svakoj grupi u funkciji vremena,
- novo zauzeće, kojim se daje rok, mora se promatrati po svojoj vezi među operacijama, a ne kumulativno,
- potrebno je poznavati strukturu proizvoda da bi se simulacijom izrade vezali dijelovi i podsklopovi u sklopove i proizvod" (4, 41).

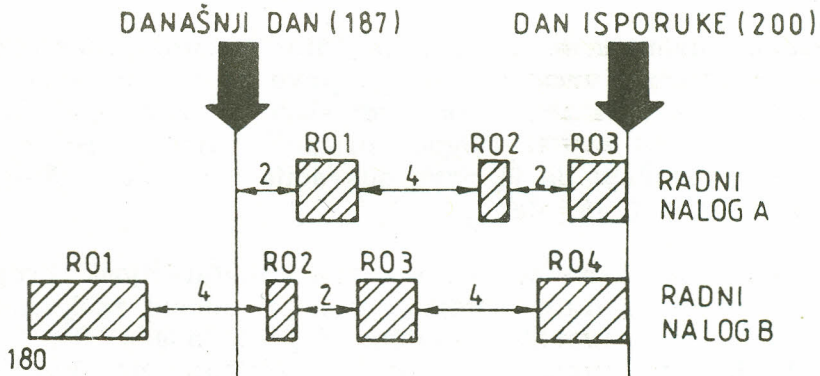
Nekvalitetno određeni rokovi povećavaju entropiju u podsistemu proizvodnje i zahtijevaju dodatni angažman ljudskog rada. Kvalitetno određivanje rokova traži upotrebu niza pomoćnih sredstava - od vrlo jednostavnih dijagrama do elektroničkog računala.

Radi lakšeg uvida u navedeni proces poslužimo se jednim primjerom s dva radna naloga. Potrebno je utvrditi najranije i najkasnije moguće početne i završne termine svih radnih operacija za oba radna naloga, s obzirom na zadane uvjete i zadani dan isporuke, odnosno vodeći termin.<sup>4</sup>

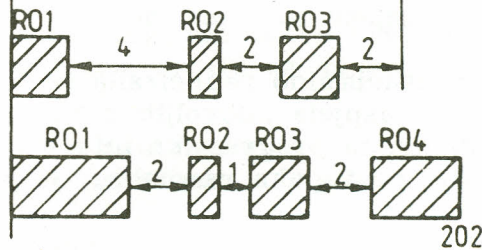
Najprije smo primijenili tehniku terminiranja unatrag kod koje polazimo od pretpostavke da završetak posljednje radne operacije mora odgovarati vodećem terminu. U našem slučaju to je 200. dan tvorničkog kalendara.<sup>5</sup>

4 - Izraz vodeći termin potječe od engleskog izraza due date, koji u prijevodu znači završni termin. Slično se za potrebe financijskog poslovanja upotrebljava termin due day, koji znači dan dospjeća (plaćanja).

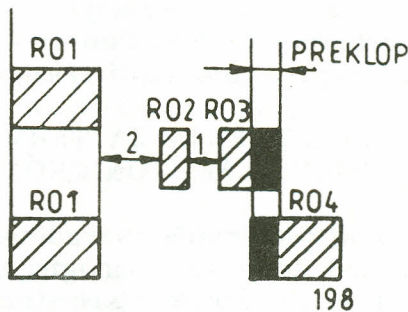
5 - Termini izvođenja radnih operacija određeni su prema posebno definiranom tzv. tvorničkom kalendaru. Svaki radni dan obilježava se troznamenkastim ili četveroznamenkastim brojem, zavisno o dužini protoka, jer program ne akceptira način obilježavanja prema nama poznatom gregorijanskom kalendaru.



Sl. a) Terminiranje unatrag



Sl. b) Terminiranje unaprijed



Sl. c) Protočno terminiranje -  
skraćivanje ciklusa proizvodnje  
uvođenjem paralelnog i  
preklopnog rada (1, 313)

Slika 1.



I tako redom, uzimaju se unatrag pojedini termini proizvodnih operacija i protočnih vremena sve do prve radne operacije tehnološkog postupka. Iz rezultata (vidi sliku a) vidi se da je kritičan radni nalog B koji bi mogao normalno "proći" kroz proizvodnju samo u slučaju da je prva operacija započela 7 dana prije današnjeg dana (180. dan).

Terminiranje protoka ne završava s tom konstatacijom. Program pokušava naknadnim intervencijama ublažiti uočeni raskorak između želje kupca i stvarnih mogućnosti proizvođača. To će se izvesti tehnikom terminiranja unaprijed uz istodobno skraćivanje međuoperacijskih vremena na kritičnim mjestima, koja se korrigiraju u tolikoj mjeri, koliko to odgovara uvjetima dotične proizvodnje. U našem primjeru to iznosi 50%.

No, nažalost, ni maksimalno reducirana međuoperacijska vremena (vidi sliku b) nisu uspjela udovoljiti zahtijevanom roku isporuke. Zbog toga slijedi druga programska intervencija koja ispituje mogućnost korištenja postupaka razdiobe, tj. paralelnog rada i preklopa.

Na taj način program je došao do zadovoljavajućeg rješenja, prikazanog na slici c. Prva radna operacija izvodi se paralelno, dok se treća i četvrta preklapaju.<sup>6</sup> Konačno rješenje pokazuje da je takvim načinom rada moguće udovoljiti traženom roku isporuke.

### 3. NEKA PROGRAMSKA RJEŠENJA ZA TERMINIRANJE PROIZVODNJE POMOĆU ELEKTRONIČKOG RAČUNALA

Dok su tehnike mrežnog planiranja razrađene za terminiranje pojedinih projekata, kod kojih se u mnogim slučajevima podaci mogu samo procijeniti s određenom vjerojatnošću, terminiranje proizvodnje odnosi se na odvijanje određenog broja proizvodnih

---

6 - Postupak preklapanja (engl. overlapping) dobro je poznat iz teoretskih osnova terminiranja. Riječ je o načinu rada pri kojem se slijedeća operacija počinje izvoditi prije nego što je prethodna završena. Praktično to znači da prethodna operacija mora osigurati neku minimalnu količinu operaciji koja slijedi iza nje.

naloga za koje u većini slučajeva postoje vrlo točni podaci u vidu realnih planova i lista dijelova (sastavnica).

Projektiranje i izrada programskih rješenja namijenjenih terminiranju proizvodnje predstavlja složen organizacijski zadatak. Zbog toga se potencijalni korisnici takvih programa samo iznimno upuštaju u rizik razvoja vlastitih programskih produkata. U najvećem broju slučajeva koriste se modularni programi razvijeni od renomiranih svjetskih proizvođača kompjutera.<sup>7</sup>

Iz tih razloga za potrebe našeg razmatranja usporedit ćemo programske sisteme firme IBM i SIEMENS. Performanse ovih programa i zahtijeva na sistem za elektroničku obradu podataka mogu se vidjeti u tabeli 1.

Jedan od najpoznatijih programa takve vrste je CLASS tvrtke IBM. Konceptija programa temelji se na pet osnovnih potprograma. To su:

- 1) upravljanje strojnim skupinama,
- 2) upravljanje radnim nalogima,
- 3) reorganizacija,
- 4) protočno terminiranje,
- 5) terminiranje kapaciteta.

Prva dva potprograma upravljaju datotekama strojnih skupina i radnih naloga. U praksi se dešava da se tipični procesi proizvodnje mogu obaviti na više strojeva jednakih ili sličnih tehnoloških

---

7 - No, valja istaći da postoje i neka ograničenja za uvođenje ovih modularnih programa. To su (4, 32):

- zahtjev za relativno visokom razinom organizacije i rješenja tokova informacija,
- dugotrajne pripreme i uvođenje,
- duže vremensko trajanje obrade,
- potrebno prilagođavanje modela našim društveno-ekonomskim odnosima,
- nužnost velike suradnje timova proizvođača opreme,
- stalna ovisnost korisnika od vlasnika modela (većina programa nije dostupna u izvornom obliku, svaka dogradnja modela zahtijeva specijalistu vlasnika modela),
- prilično visoka najamnina modela (npr. mjesečna najamnina programskog paketa COPICS je oko 1000 \$),
- nedovoljno korištenje metoda operativnog istraživanja u modelima i
- zahtjev za relativno visokom determiniranošću polaznih elemenata modela.



odnosno ekonomskih karakteristika. Zbog toga je potrebno izvršiti grupiranje istovrsnih strojeva u strojne skupine.<sup>8</sup>

Potprogram reorganizacije upravlja ažuriranjem podataka u datotekama i dovodi datoteke u stanje na osnovi kojeg je moguće izvesti proces terminiranja. Samo izračunavanje rokova uvijek počinje s protočnim terminiranjem, kod čega se u prvoj fazi ne uzimaju u obzir ograničenja kapaciteta. Drugom fazom ispituje se opterećenje kapaciteta, ovog puta limitiranih, u postojećim proizvodnim uvjetima, tj. rješava se pitanje prekapacitiranosti, odnosno nedovoljne iskorištenosti kapaciteta u smislu izjednačavanja kapaciteta, tj. njihovog terminiranja.

Programska koncepcija ove faze zasniva se na primjeni metode simulacije proizvodnog procesa. Na osnovi adekvatnog simulacijskog modela simulira se zauzimanje radnih kapaciteta u procesu proizvodnje, kao da se u tom trenutku proizvodnja zaista i odvija. Elektroničko računalo je izuzetno pogodno za brzo, točno i učestalo obavljanje ove aktivnosti.

Postoje široke mogućnosti kreiranja izlaznih listi. Kao primjere navodimo:

- lista o upravljanju radnim nalogima s naznakom da li liste imaju pogreške,
- lista protočnog terminiranja,
- lista finog planiranja (terminiranja) i dr.<sup>9</sup>

8 - Strojnu skupinu treba shvatiti u širem smislu riječi, proširujući njezin terminološki značaj i na radna mjesta koja nisu strojna, a koja je potrebno obuhvatiti terminskim planom, kao što su npr: radna mjesta ručnih obrada, sa stavljanja, kontrole i uskladištenja.

9 - Doduše, IBM-ov "Komunikaciono orijentirani informacijski sistem za upravljanje proizvodnjom" ili COPICS kao integrirani sistem za upravljanje proizvodnjom donio je programe: 5798-CZH COPICS Facilities Data Control (program za upravljanje podacima o proizvodnim sredstvima), 5785-GBF COPICS Shop Order Release II. (program za lansiranje radnih naloga), 5798-DFT COPICS Plant Monitoring and Control (program za nadzor i upravljanje proizvodnjom), 5798-DFR COPICS Plant Monitoring and Control - Host Interface (program za nadzor i upravljanje proizvodnjom - veza na centralni sistem). No, neki od ovih programa imaju šire značenje nego što je to samo terminiranje. Osobito se to odnosi na posljednja dva (3,12). Takvi i slični programi, odnosno programski sistemi i dalje se usavršavaju paralelno s daljnjim razvojem tehnologije elektroničkih računala s mogućnostima koje ona pruža. Temeljni pravci razvoja jesu, s jedne strane, u pokrivanju sve većeg broja aplikacijskih područja, a s druge strane, upravo u korištenju novih razvojnih dometa kompjutorske tehnologije, i to u prvom redu orijentacijom na terminalski, komunikacijski način rada te korištenjem banki podataka (3, 9).



Tab. 1. Performanse programa za terminiranje proizvodnje u odnosu na kriterije sistema EOP-a (2, 5)

KRITERIJI SISTEMA	PROGRAMI ZA TERMINIRANJE		
	CAPOSS-e	CLASS	KATERM
1. Centralna jedinica	IBM/360,370		SIEMENS 4004, 7000
2. Operativni sistem	OS/DOS		BS 1000, 2000
3. Radna memorija <sup>10</sup>	54	32/64	384
4. Programski jezik	A S S E M B L E R		
5. Broj naredbi <sup>11</sup>	120000	70000	27000
6. Fleksibilnost tehnika <sup>12</sup>	26	20	10
7. Parametri <sup>13</sup>	SVEOBUH VATNA		da
8. Broj varijabli <sup>14</sup>	100	ne	70
9. Izlazi kod korisnika <sup>15</sup>	ulaz/izlaz fino planiranje	ne	sveobuhvatna
10. Makro programi	ne	ne	da
11. Dodatni programi	da	da	da
12. Reprogramiranje	ne	ne	ne
13. Fleksibilnost <sup>16</sup>	P A R A M E T A R		
14. Dijalog, održavanje i upiti datoteka <sup>17</sup>	DL/1	ne	ne
15. Planiranje	ne	ne	ne

10 - Potrebna veličina particije u kB.

11 - Broj naredbi u programu bez programa korisnika.

12 - Sposobnost prilagođavanja na odnose kod korisnika.

13 - Varijabilne veličine upravljanja prema toku programa za utjecaj na odvijanje programa i ulazno/izlazne formate.

14 - Varijable upravljanja definirane kod generiranja programa za determiniranje koda programa, formata datoteka i memorije.

15 - Priključna mjesta (konektori) za vlastite dijelove programa korisnika.

16 - Prilagođavanje ulaza, odnosno izlaza u pogledu nosilaca podataka, strukture slogova datoteka, formata i dimenzija polja.

17 - Daljinska obrada podataka posredstvom terminala.

#### 4. UVJETI ZA UVOĐENJE INFORMACIJSKOG SISTEMA PROIZVODNJE PODRŽANOG ELEKTRONIČKIM RAČUNALOM

Za uspješno uvođenje i funkcioniranje informacijskog sistema proizvodnje podržanog računalom moraju biti ispunjeni određeni uvjeti. Logično je da ti uvjeti moraju biti ispunjeni i u terminiranju proizvodnje, važnom podsistemu informacijskog sistema proizvodnje. To se naročito odnosi na korisnike koji prviput uvode električnu obradu podataka.

Najvažniji uvjeti su slijedeći:

- 1) organizacijski uvjeti (ORGWARE),
- 2) kadrovski uvjeti (LIFEWARE),
- 3) hardverski uvjeti (HARDWARE),
- 4) softverski uvjeti (SOFTWARE).

Uspješnost informacijskog sistema proizvodnje podržanog računalom ovisna je prije svega o tome kako poslovodni kadrovi sudjeluju pri definiranju, uvođenju i funkcioniranju informacijskog sistema. Najvažniji utjecajni faktori su slijedeći:

- 1) poslovna politika koja mora definirati ciljeve uočavajući potrebe tržišta s jedne strane i spremnost (kadrovska, financijska, proizvodna) da se tim potrebama udovolji s druge strane,
- 2) područje proizvoda s određivanjem vremena kada dotični proizvod treba proizvesti. Automatizirana izrada mrežnog dijagrama vrši se transformacijom sastavnice proizvoda u strukturu mrežnog dijagrama, a za dužinu trajanja uzimaju se utvrđena vremena tehnoloških operacija za proizvode s definiranom tehnologijom, odnosno procijenjena vremena tehnoloških operacija za proizvode s procijenjenom tehnologijom,
- 3) organiziranje djelotvornog uvođenja informacijskog sistema podržanog električnim računalom.

Nadalje, uspješnost informacijskog sistema proizvodnje podržanog računalom ovisna je i o neposrednim izvršiocima. Vrlo je važno da svi korisnici budu upoznati s mogućnostima informacijskog sistema i načinom korištenja terminala, tj. kako mogu koristiti određene podatke. Ovaj uvjet ima značajne implikacije na obrazovanje, i to kroz:



- potrebno informatičko znanje u svim oblastima i
- nestajanje pojedinih specijalnosti uz pojavu novih.

Komunikacijsko usmjeren sistem predviđa povezivanje korisnika preko terminala (ekran s tastaturom, printer) s centralnim računalom. Terminali služe za unos podataka i prikaz rezultata kompjutorske obrade. Za unos su primjerne tastature, magnetne kartice, diskete, svjetlosne pisaljke. Za prikaz rezultata predviđeni su ekrani, matrični pisaiči za ispis manje količine podataka, ploteri za grafički izlaz, itd.

Takav način rada omogućava:

- dislociran unos podataka na mjestima gdje oni stvarno nastaju bez vremenskog kašnjenja,
- jednostavan i brz pristup do podataka,
- mogućnost bržeg odlučivanja na temelju dobro pripremljene podloge za odlučivanje.

Sistemi za obradu u realnom vremenu zahtijevaju složeniju sistemsku programsku opremu nego batch orijentirani sistemi. Potpora sistemskih programa potrebna je na slijedećim područjima:

- 1) Operativni sistem,
- 2) Baza podataka,
- 3) Komunikacije.

Operativni sistem mora omogućiti izvođenje više procesa. Pogreške kod unosa podataka potrebno je registrirati i po mogućnosti automatski otkloniti. Potrebno je također statistički pratiti zauzetost pojedinih resursa računala.

S obzirom na veličinu proizvodnog sistema i količinu podataka te zahtjev da se memoriraju i prate podaci do razine radnih operacija, proizlazi zaključak da je baza podataka jedino organizacijsko sredstvo koje to može efikasno zadovoljiti. DL/1 (Data Language) je sistemski proizvod potreban održavanju baze podataka. Baza podataka je tako organizirana da je neovisna od korisničkih programa. Otklonjena je redundancija podataka i skraćeno vrijeme pristupa do podataka. Reorganizacija baze podataka radi potrebe novih korisničkih programa ne utječe na stare programe.

Za održavanje komunikacija između terminala i centralnog računala brinu se posebni sistemski produkti, kao npr. CICS/VS (Customer Information Control Sistem/Virtual Storage). U slučaju prekida omogućava ponovno uspostavljanje komunikacija i onemogućava pristup do podataka neovlaštenim korisnicima.

## 5. ZAKLJUČAK

Planiranje i terminiranje proizvodnje s ciljem optimiranja (sinhroniziranja) rokova predstavlja kompliciran zadatak koji je danas gotovo nemoguće dobro obaviti bez primjene elektroničkog računala.

Samom raspoloživošću elektroničkog računala ostvarena je tek neophodna pretpostavka za njegovu stvarnu primjenu u organizaciji proizvodnje. Dakle, samo računalo nije dovoljno. Od posebne je važnosti kako poslovodni organi sudjeluju pri definiranju, uvođenju i funkcioniranju informacijskog sistema proizvodnje, čiji je samo jedan dio terminiranje.

Organizacijsko unapređenje informacijskog sistema proizvodnje i osiguranje informacija u potrebnom vremenu i nivou postići će se tek primjenom određenih metoda, sredstava i programa upravljanja proizvodnjom na kompjutorskoj opremi kao danas najmoćnijoj tehničkoj osnovici.

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

1. Grupa autora: "Modeli planiranja proizvodnje u industriji" (redakcija A.Vila), Informator, Zagreb, 1982, str. 259-337.
2. Kinzer, D.H., Programmsysteme zur Fertigungsterminsteuerung und zur Netzplanverarbeitung - ein vergleich, ORG reporter, Planiranje i upravljanje proizvodnjom, 2-3/83.
3. .... Komunikaciono orijentirani informacioni sistem za upravljanje proizvodnjom - IBM COPICS (Communications Oriented Production Information System), Pregled, 1/1983, Ljubljana, str.9-13.



4. Majdandžić, N., Model grubog planiranja pojedinačne proizvodnje na sistemu za obradu podataka, "Privreda", 11/80, str. 32-44.
5. Majdandžić, N., Uticaj automatiziranja informacionih sistema na organizaciju rada, Zbornik 3. jugoslavenskog simpozija organizacije rada - "Organizacija i informatika", Varaždin, 11-13.04.1984., str. 547-554.
6. Moore, F.G., Planiranje i kontrola proizvodnje (prijevod s engleskog), Panorama, Zagreb, 1964.
7. Starić, V., Komunikacijsko usmjeren informacijski sistem za upravljanje s proizvodnjom - IBM Copics, Informatica, 1/85, str. 61-65.
8. Vila, A., Leicher, Z., Planiranje proizvodnje i kontrola rokova, II. dopunjeno izdanje, Informator, Zagreb, 1976.
9. Žugaj, M., Organizacija proizvodnje, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, 1976.

Primljeno: 1986-12-25

Žugaj M., Varga M., Über die Terminplanung mit Hilfe einer EDV-Anlage

#### Z U S A M M E N F A S S U N G

*Wegen der Komplexität der zeitgenössischen Produktionssysteme ist es immer schwieriger geworden mit empirischen Methoden die optimale Organisation der Produktion und die optimale Ergebnisse der Produktion zu erzielen. Aus diesen Gründen ist es notwendig die EDV-Anlage in den Planungsprozess einzuschliessen, insbesondere bei der Terminplanung. In der Arbeit werden einige Programme für die Terminplanung angeführt, es wird ein Beispiel gezeigt und es werden die Gründe für die Einführung des Informationssystems der Produktion mit Hilfe einer EDV-Anlage dargelegt.*

(Prijevod: Vesna Šimunić)