

NOVE TEHNOLOGIJE: PUT JUGOSLAVIJE U POSTINDUSTRIJSKO DRUŠTVO

TUGOMIR ŠURINA

Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb

U članku se raspravlja o tehničkim aspektima koje je prouzrokovao prodor mikroelektronike pri čemu je najvažniji čimbenik kompijutorizacija proizvodnje. Za nas je zanimljivo kako će se ovaj revolucionarni preobražaj odraziti na našu privredu i društvo. Postavlja se pitanje da li u našim krutim društvenim odnosima mogu doći do izražaja nove tehnologije koje omogućuju put prema postindustrijskom društvu.

1. Uvod

Za vrijeme izložbe alatnih strojeva BIAM 88, u ljeto ove godine na Zagrebačkom velesajmu, talijanski ambasador g. M. Castaldo je u jednoj naddahutoj diskusiji spomenuo kako je — prateći svjetske trendove razvoja — u talijanskoj industriji počelo još šezdesetih godina prestrukturiranje industrije čije su posljedice očite. FIAT, Olivetti, Benetton postale su moderne multinacionalne kompanije; u industrijskim zonama talijanskih gradova i duž autostrada niču manje automatizirane tvornice, na pr. u jednom malom pogonu osam radnika proizvodi više stolnih noževa nego jedna naša povelika tvornica (koja doduše ima i mnogo širi asortiman); prilikom vožnje po autostradama upada u oči da je na svakom kamionu iza kabine ugrađen robotizirani uređaj što će reći da i cestovni transport ostaje bez fizičkog rada.

[Sve to ukazuje da postindustrijsko društvo s tvornicama budućnosti nije više stvar dalekih razvijenih zemalja kao što su SAD, Japan ili Švedska; ono kuca i na naša vrata, 200 km od Zagreba.]

Ovi procesi koji revolucioniraju proizvodne snage a preko toga i proizvodne odnose, prelamaju se i u nas. Uz primjere naših najpropulzivnijih tvornica možemo na televiziji vidjeti i otvaranje novih pogona u nerazvijenim krajevima; najčešće su to proizvodne hale s mnogo radnika i s minimalnim sredstvima rada. To čak više podsjeća na manufakturu nego na industrijsko doba.

U daljem tekstu želio bih raspraviti dvije stvari. Prvo, da razjasnim što podrazumijevam pod novim tehnologijama, te koji su tehnički, sociološki i ekonomski problemi kod uvođenja novih tehnologija. Drugo, kako ta inter-

akcija između razvoja proizvodnih snaga i odnosa djeluje u našim uvjetima te u kojoj mjeri može naš kruti društveni sistem stimulirati uvođenje i uspjeh novih tehnologija koje otvaraju put u postindustrijsko društvo.

2. Automatizacija, mikroelektronika, nove tehnologije

Automatizacija proizvodnje već je dugo prisutna u tehničkom razvoju. Prije i nakon rata postojali su tzv. »informatijski strojevi« koji zamjenjuju umni rad čovjeka, odnosno upravljanje proizvodnim procesima. To su bili **automati specijalne namjene** [2] i rješavali su ograničenu problematiku automatizacije; izvedba im je elektromehanička, pneumatska ili hidraulička (relejna zaštita, pneumatski regulatori, centrifugalni regulatori), a signal uglavnom analogni. Tek je prodor mikroelektronike, odnosno masovna primjena mikroprocesora, promijenila stubokom ritam razvoja. **Mikroprocesori su automati opće namjene, jer se uz određeni odabir programa može mijenjati njihova funkcionalnost; pomoću njih se mogu voditi ne samo fizikalni procesi (numeričko upravljanje alatnih strojeva, vođenje rakete, itd.) već i procesi apstraktnog karaktera (računanja, sortiranje, itd.).** Mikroprocesori su dakle električki, digitalni automati koji zbog svojih odlika (fleksibilnost, pouzdanost, kompaktnost, brzina rada) istiskuju sve ostale vrste automata. Ono što čini mikroprocesorsku tehniku uistinu revolucionarnom jeste činjenica da se je ostvarila masovna proizvodnja vrlo jeftinih sklopova. Relativno jednostavnim slaganjem čipova i savladivih programa može se »skrojiti« računalo specijalne namjene, za bilo koji specifični zadatak automatizacije. Oni brišu razliku između hardvera i softvera, kao i između sastavnih dijelova i kompjuterskih sistema.

➤ Iz gornjih razloga proizlazi da se na sadašnjem stupnju tehničkog razvoja mikroelektronika poistovjećuje s automatizacijom.

Kada se spominju **nove tehnologije**, onda se tu može podrazumijevati široka lepeza značenja tog pojma [3]. To mogu biti **novi postupci** kao što su razni elektrotermički postupci (obrada laserom, obrada plazmom, obrada elektonskim snopom, elektroerozija). U nove tehnologije se mogu uključiti i **novi materijali** (kompoziti, keramika, legure). I **alternativni izvori energije** (sunčeva, vjetar, geotermalna) se mogu ovdje svrstati. Mnogi podrazumijevaju informatičke tehnologije, odnosno **kompjutersku tehniku** u užem smislu riječi. Ako pak nove tehnologije promatramo sa stajališta materijalne proizvodnje, onda one znače **prožimanje mikroelektronike, odnosno informatičkih tehnologija, s jedne strane, te strojogradnje, odnosno strojarskih tehnologija, s druge.** Upravo će kompjuterizacija proizvodnje (sekundarni sektor) omogućiti da se većina radno aktivnog stanovništva oslobodi fizičkog rada, te da se stvore materijalni uvjeti za proširenje uslužnih djelatnosti (tercijarni sektor) [3].

Istraživanja u SR Njemačkoj pokazala su da je u razdoblju od 1978—1984. god. rast elektoničke industrije bio u prosjeku (konkurencija iz Japana!), isti kao i rast strojogradnje, jedne od tradicionalno najjačih privrednih grana. Najpropulzivnija je međutim bila strojogradnja kombinirana s elektonikom (»mehatronika«); od pomične mjerke s digitalnim očitavanjem do fleksibilnih obradnih sistema s nizom kompjutera.

(Ako promatramo razvoj industrije, tj. proizvodnje energije i materijalnih dobara, stupanj automatizacije u **energetskim postrojenjima** veoma je visok i iznosi u mnogim slučajevima i preko 90%. Što se materijalne proizvodnje tiče, u **procesnim postrojenjima** (tekuća proizvodnja), prije svega u petrokemiji, stupanj automatizacije kreće se od 60 do 80%. U ovim granama je jasno i udio radne snage malen. Suprotno je u tzv. **metaloprerađivačkoj industriji** (komadna proizvodnja), gdje je i danas nizak stupanj automatizacije, ispod 10%. Ovdje preovlađuju male i srednje serije, a dosada su **stabilno riješeni** problem transporta, kontrole kvalitete, dok grupna tehnologija, standardizacija, tipizacija i modularna gradnja treba tek da stvore uvjete za šire uvođenje automatizacije. Iznimka je velika automobilska industrija (»Detroitska automatizacija«) gdje su velike serije skupih proizvoda opravdale goleme investicije u specijalne automatizirane strojeve i pokretne trake, uključujući i masovnu primjenu robota. **Kako je u metaloprerađivačkoj industriji izrazito najveći postotak uposlenih**, mogu se očekivati i najveće tehnološke promjene s velikim sociološkim i ekonomskim implikacijama.)

Kompjuterizirana proizvodnja u metaloprerađivačkoj industriji gdje se uvode tehnike i tehnologije koje se od reda temelje na primjeni kompjutera, mogu se uvjetno nazvati i **programirana automatizacija (PA)**. Bitna značajka te proizvodnje je i potreba za **fleksibilnošću**, jer suvremeno tržište zahtijeva **brze odzive proizvođača i raznolikost proizvoda**, pa se i proizvodnja mora sve češće mijenjati. Upravo je to omogućeno povezivanjem pojedinačnih procesa i strojeva pomoću automatiziranog transporta (robotizacija) i upravljanih kompjuterom, čiji program se relativno lako mijenja. Odatle i naziv **fleksibilna automatizacija (FA)**. Za nju se upotrebljava i izraz meka automatizacija (soft automation). Izraz tvrda automatizacija (hard automation) bio je tipičan za poratne godine, gdje su čvrsto vezane funkcionalne jedinice odgovarale konkretnom zadatku.

Prisjetimo se da je početkom ovog stoljeća došlo do bitnog koraka u povećanju produktivnosti razbijanjem proizvodnog procesa u pojedinačne operacije (Ford, Taylor). To je kasnije dovelo do ponovne integracije u ekstremno krutim transfer linijama u masovnoj proizvodnji. **Sadašnji trend je integracija proizvodnje pomoću kompjuterizacije i robotizacije**, čime se postiže **fleksibilnost proizvodnje i u maloj i srednjoserijskoj proizvodnji** koja čini **pretežni dio proizvodnje**.

3. Ključne tehnologije programirane automatizacije

Za ove tehnologije izmišnjene su kratice CAD, CAM, CAE, CAP, CAMA, itd.; sve označuju da su to kompjuterski potpomognute (Computer Aided . . .) tehnologije. Ovdje ću izdvojiti one ključne [3,4].

3.1. Konstruiranje pomoću računala (CAD)

U pojednostavnjenom obliku to je elektronička crtača daska, jer se umjesto olovkom i papirom, konstruira na kompjuterskom terminalu. U slo-

ženijem značenju CAD se može povezati s proizvodnjom, te se prenose specifikacije i proces izrade konstruiranog proizvoda. CAD sistemi koriste u pravilu biblioteku pohranjenih oblika i instrukcija. Rezultati konstruiranja mogu biti iscrtani na pisaču, ali je još bitnije da su pohranjeni u disk-memoriji, što omogućuje spretno mijenjanje konstrukcije kao i interaktivnu elektroničku komunikaciju s proizvodnjom.

3.2. Proizvodnja pomoću računala (CAM)

CAM je pojednostavnjena kompjuterizirana proizvodnja i obuhvaća numerički upravljane alatne strojeve, industrijske robote i fleksibilne proizvodne sisteme.

Numerički upravljani alatni strojevi (NC) imaju upravljački uređaj koji upravlja alatnim strojem. Program u obliku zaporednih naredbi prevodi se na bušenu traku, i ona se unosi u upravljački uređaj. NC alatni strojevi su autonomni, i ne uključuju se u automatizirani proizvodni proces. To se može pomoću CNC alatnih strojeva s kompjuterom umjesto upravljačkog uređaja. Najnovija rješenja su DNC alatni strojevi, gdje centralni kompjuter upravlja lokalnim mikrokompjuterima na svakom alatnom stroju.

Industrijski roboti (IR) su ustvari programirani manipulatori; na sadašnjem stupnju razvitka oni su svestranija verzija postojećih obradnih strojeva. Industrijski robot se sastoji od samog manipulatora, hvataljke odnosno alatke i upravljačkog uređaja. Vještina pokretanja robotske ruke ovisi o broju stupnjeva slobode gibanja (SSG). To robotizaciju čini tako perspektivnom što će riješiti protivrječnost između visokoautomatiziranih strojeva i niskog stupnja automatizacije transporta.

Da bi roboti budućnosti koristili umjetnu inteligenciju, moraju biti snabdjeveni i umjetnim osjetilima, sensorima. To su senzori blizine, sile, a naročito senzori opipa i vida. Ustvari, sensorika postaje zasebno tehnološko područje.

Fleksibilni tehnološki sistemi (FMS) se sastoje od obradnih stanica (alatni strojevi, toplinska obrada, i sl.) i manipulacijskih uređaja (roboti, konvejeri i sl.), a povezanih i vođenih programiranim kompjuterom. Takav sistem može proizvesti niz diskretnih proizvoda s minimumom ljudske intervencije.

3.3. Kompjuterski integrirana proizvodnja (CIM)

Razvoj mikroelektronike omogućuje daljnji korak k potpuno automatiziranoj tvornici. Ustvari povezuju se informacijski tokovi i proizvodnja u cijelom reprodukcijском procesu tvornice od planiranja, razvoja i konstrukcije do pripreme proizvodnje, proizvodnje i kontrole; od transporta, skladišta i održavanja do knjigovodstva i prodaje. U takvoj tvornici ne samo da nema fizičkog rada, već nema ni kolanja papira. Iako su neke velike američke tvrtke (General Electric, General Motors, Buick) ostvarile takve tvornice, iskustva nisu suviše optimistička (ogromni investicijski troškovi, slabiji kvalitet i pro-

duktivnost). Veliki problem ostaje u svakom slučaju komunikacijsko povezivanje kompjutera, strojeva, robota i drugih uređaja u cjelinu, s obzirom na šarenilo hardverskih i softverskih rješenja raznih proizvođača. U tom smislu su opet velike američke korporacije predložile standardizaciju veza. Tako je General Motors razvio tzv. MAP (Manufacturing Automation Protocol), zapravo niz protokola koji olakšavaju povezivanje programiranih uređaja.

3.4. Umjetna inteligencija (AI)

Pod tim pojmom se podrazumijeva skup istraživanja sa zajedničkim ciljem da se konstruiraju strojevi čiji rad zahtijeva inteligenciju. Neposredni rezultat istraživanja na umjetnoj inteligenciji su i tzv. **ekspertni sistemi**. Pomoću temeljitog intervjuiranja stručnjaka, dolazi se do niza pravila, a i do putova kako stručnjak logički rasuđuje. Rezultati se pohranjuju u memoriju kompjutera. Ekspertni sistemi imaju, između ostalog, važnu primjenu u tehničkoj dijagnostici.

4. Uvođenje novih tehnologija u Jugoslaviji

U nas je industrijska revolucija praktički počela nakon Drugog svjetskog rata kad je donijeta dalekosežna odluka o industrijalizaciji zemlje. Usporedo s kupovanjem kompletnih postrojenja uvedena je i automatika.

Jasno je da uvođenje automatizacije izaziva znatne teškoće i otpore. Tome pridonosi niz čimbenika. Veoma skupi automatizirani strojevi nabavljaju se, a da nije dovoljno proučena rentabilnost: stroj je nedovoljno iskorišten, a poznato je da su to u pravilu visokoproduktivni strojevi koji moraju maksimalno raditi. Takav stroj zahtijeva visoki stupanj organizacije rada tvornice, obučenosti i discipline. Događa se da se nabave skupi NC alatni strojevi, pa da se tek onda razmišlja kako da se koriste; ili se visokoautomatizirana preša nakon stanovitog vremena »ogoli«; ili se skine upravljački automat koji jedini može osigurati optimalan rad kemijskog reaktora. Da ne navodimo dalje takve primjere iz prakse, spomenimo i potencijalno uvijek prisutan otpor radnika prema takvim inovacijama koje ugrožavaju radno mjesto.

4.1. Razozi uvođenja automatizacije

Uvođenje automatizacije implicira i pitanje o svrsishodnosti odluke, tj. da li i kada tvornice koje rade ekstenzivno i sa slabo iskorištenim kapacitetima, mogu sebi priuštiti, u pravilu, vrlo velika ulaganja.

Evo nekih općevažećih razloga za uvođenje programirane automatizacije:

- ekonomski razlozi (povećanje produktivnosti, povećanje proizvodnje, ušteda energije),

- zamjena rada opasnog za čovjeka (npr. nuklearni reaktor),
- zamjena monotonog rada (npr. montažna traka),

- povećanje kvalitete proizvoda (npr. operacija zavarivanja),
- radne operacije koje su izvan fizioloških i umnih mogućnosti čovjeka.

Ekonomski razlozi (su svakako primarni, jer je u tome i smisao udjela automatizacije u razvoju proizvodnih snaga. Ipak, s obzirom na ograničeno tržište, ekstenzivni način proizvodnje i male serije, ovaj kriterij još dugo neće u našim uvjetima biti u prvom planu. Naime automatizacija podrazumijeva kapitalom intenzivnu proizvodnju s velikim uloženim sredstvima. Ona se uvodi tek kad troškovi po jedinici rezultata rada u tradicionalnoj radom intenzivnoj proizvodnji pređu određenu granicu. U našim uvjetima s nadnicama koje su niske i sporo rastu teško je naći ekonomsko opravdanje za uvođenje automatizacije.)

Spomenuti razlozi govore u prilog tezi A. Bajta [5] da je uvođenje novih tehnologija u realnim uvjetima našeg privrednog sistema sporno. Naime, koji je odgovor na tvrdnju: veoma skupi uređaji zahtijevaju maksimalnu iskorištenost sredstava proizvodnje? Da li smo to u stanju postići? Osim toga, u uvjetima potpuno zamagljenih vrednovanja u nas, što je rentabilno? Da li je rentabilna tvornica koja kupuje na Zapadu a izvozi na Istok ili ako se tvornica nađe u škarama između propisanih cijena sirovina i gotovih proizvoda?

[Drugi se kriteriji, međutim, ne mogu zaobići. U vezi s posljednjim kriterijem valja spomenuti ograničene fiziološke mogućnosti čovjeka kao što su brzina reakcije, osjeti, ili umne mogućnosti kad postoji potreba za kompleksnim upravljanjem.]

4.2. Preduvjeti uvođenja automatizacije

Da bi se postigao željeni efekt, moraju biti ispunjeni i određeni uvjeti prije uvođenja programirane automatizacije [3] i to u područjima:

1. organizacije proizvodnje i poduzeća,
2. oblikovanja proizvoda (konstrukcija),
3. oblikovanja proizvodnje (tehnologija),
4. razine znanja radnika
5. marketinga, što znači postojanje tržišta
6. odgovornosti, radne discipline i društvene klime.

Organizacijski sređena proizvodnja i poduzeće omogućuje maksimalno iskorištenje kapaciteta, odnosno rentabilnost veoma skupe investicije. To se tiče i organiziranosti cijele privrede, gdje državna regulativa mora dati unaprijed poznate uvjete privređivanja, nabave i prodaje, uvoza i izvoza, kreditne politike, itd.

U domeni konstrukcije i tehnologije treba razraditi tipizaciju i standardizaciju proizvoda, grupnu tehnologiju kao familiju proizvoda zasnovanih na modularnoj gradnji. Treba postići »automatičnost« i konstrukcije i tehnologije, za što Nijemci imaju pogodan izraz »automatisierungsfreundlich« (tlačni ljev, obrada laserom, elektroerozija itd.).

[Uvođenje novih tehnologija zahtijeva i nova znanja, koja se svode na lepezu iz informacijskih znanosti, kompjuterske tehnike i automatizacije. U redovnom obrazovanju moraju se uključiti, odnosno proširiti novi kolegiji iz

područja informatičkih tehnologija. Treba naglasiti i **permanentno obrazovanje**: zbog brzih i neprekidnih tehničkih novina, nužno je postići mogućnost kontinuirane izobrazbe kadrova iz proizvodnje.)

Što se tržišta tiče, mora postojati razvijeno unutarnje tržište, a i pristup inozemnom tržištu. I ovo spada u domenu političkih odluka: da li i kako ćemo se uključiti u integracijska kretanja, koja će nam osigurati optimalan razvoj.

Mislim da su zahtjevi za odgovornošću, radnom disciplinom i pogonskom klimom očiti. U vezi s odgovornošću i radnom disciplinom spomenuo bih da to vrijedi općenito za sva veoma skupa postrojenja. A automatizacija je u pravilu veoma skupa.

4.3. Načini i tempo uvađanja novih tehnologija

[Smatram da se za našu industriju više ne postavlja pitanje **treba li uvesti nove tehnologije**. Poduzeća orijentirana na domaće tržište i zaštićena carinama mogu dođuše i dalje ne razmišljati o tome. Međutim, za izvozno orijentirana poduzeća, koja su u konkurentskoj borbi na svjetskom tržištu, to je apsolutni »sine qua non«.]

Tako je, npr., tvornica »Uljanik« orijentirana na svjetsko tržište: projekt i konstrukcija broda radio se dugo, i do dvije godine; Japanci su primjenom CAD-a skratili to vrijeme na 2 mjeseca, i oni su morali prihvatiti taj izazov. S druge strane, proizvođači koji prodaju samo na domaćem, carinski veoma zaštićenom tržištu, imaju glavnu brigu oko postizanja cijena i sprečavanja uvoza preko kompenzacijskih poslova. Tehnologija im nije najpreča briga.

Za našu industriju ostaje pitanje **kako uvesti nove tehnologije**. Nije ispravno oslanjati se isključivo na tuđu pamet (licence, itd.) jer to imobilizira vlastite kreativne snage. Isto tako ne valja i isključivo oslanjanje na vlastita rješenja, što može dovoditi do negativnih efekata.

Govoreći općenito, naša poduzeća, kupujući licence, u pravilu dobivaju zastarjelu tehnologiju i proizvode; strani partneri daju licencu za proizvode koji su na silaznoj strani krivulje prodaje. Nasuprot tome, navodim primjer iz susjedne Austrije: u dolini Mure odumiru željezare i vlada nastoji privući elektroničke tvrtke. One dolaze sa svojim kapitalom i najmodernijom tehnologijom, jer o tome ovisi i mogućnost plasmana i zarade. Dakle, tu se radi o transferu kapitala.

[Što se tiče **tempa realizacije**, u nas postoji sklonost ka velikim i skupim rješenjima. Svjetsko iskustvo govori da se u većini slučajeva najbolji efekti postižu postupnošću, odnosno osvajanjem novih tehnologija »korak po korak«. Time se postiže solidna priprema i usklađivanje svih potrebnih akcija, a ne može doći do katastrofalnih promašaja.]

Danas su stvoreni tehnički uvjeti da se realiziraju i najambiciozniji projekti, pa i »tvornice budućnosti«. U razvijenim zemljama se ipak ide oprezno s ograničavajućim faktorima na tržištu roba, kvalificirane radne snage i kapitala. A ova tri faktora su još jače ograničavajući faktori u jugoslavenskim prilikama.

4.4. Znanost i nove tehnologije

Industrijsko društvo zahtijeva primjenu znanosti u proizvodnji, jer se potrebni razvoj ne može ostvariti empirijskim i eksperimentalnim pristupom tipičnim za industrijsko društvo [3].

Postavlja se pitanje, da li u našim uvjetima treba pretpostaviti fundamentalne ili aplikativne znanosti [6]. Naime, put od nekog pronalaska do industrijske realizacije veoma je dug. Nemojmo se zavaravati nekim primjerima iz SAD, kao što je, npr., laser, jer tamo su na raspolaganju golem kapital, visoki stupanj organiziranosti društva i visoka tehnološka razina industrije. Da bi brzo došli na tržište, SR Njemačka i Japan nisu u prvim koracima išli tim putem, već su išli putem kopiranja odnosno kupovanja licenci.

[U SR Njemačkoj su najprije proizvodili, osvajali tržišta i akumulirali sredstva; tako su došli u situaciju da mogu sve više orijentirati kadrove i ulagati sredstva u dugoročni fundamentalni razvoj. Njihove poteškoće danas ne dolaze od nedostatka fundamentalnih istraživanja, već od Japana gdje je postojala ista orijentacija: prodor japanske industrije (fototehnike, elektronika, automobili), nije bio posljedica znatnih fundamentalnih istraživanja i velikih otkrića, nego prije svega ogromnih napora u primijenjenim znanostima i prvenstveno tehnološkim istraživanjima (automatizacija malih i srednjih serija, robotizacija proizvodnje, fleksibilne tehnološke linije, organizacija proizvodnje). Tek su krajem pedesetih godina u Japanu počeli hvatati korak sa SAD u fundamentalnim istraživanjima.]

Što se tiče naše situacije, moramo poći od osnovne činjenice da si siromašni samo iznimno mogu priuštiti dugoročna rješenja. Zbog pomanjkanja sredstava, tržišta, stupnja organiziranosti i relativno niske tehnološke razine, morat ćemo ulagati prvenstveno u primijenjena istraživanja, za proizvodnju i u proizvodnju; ono što se brzo oploduje.

Ovim ne želim umanjiti značaj fundamentalnih istraživanja. I u nas su ona potrebna zbog odgoja stručnjaka iz prirodnih znanosti, zbog praćenja stranih dostignuća i zbog mogućnosti da se talentima otvaraju putovi. Međutim u sadašnjem trenutku treba u razvoju fundamentalnih znanosti i njihovu omjeru prema primijenjenim znanostima naći mjeru i shvatiti mogućnosti i potrebe našeg društva.

5. Neki ekonomski i socijalni aspekti

Pedesetih godina bila je u nas aktualna teza da se problem uvođenja automatizacije, odnosno viška radne snage može riješiti samo u socijalizmu. Naime, u kapitalizmu, gdje su sredstva proizvodnje u vlasništvu malog broja ljudi, uvođenjem automatizacije većina ostaje bez posla i osiromašuje. U nas se naglašavaju protestni pohodi radnika željezare u Ruhru ili Lorraini ili grafičkih radnika u Londonu koji se bore za svoja radna mjesta. Pri tome ne vidimo kako se ti problemi neprestano rješavaju. Npr. SAD imaju unatoč silnoj modernizaciji industrije danas oko 5% nezaposlenih, manje nego 1920. godine.

Problem se mora drukčije postaviti. U bogatoj SR Njemačkoj mogu tri godine plaćati radnika, prekvalificirati ga, slati ga u prijevremenu penziju, skratiti radni tjedan. U siromašnoj zemlji u razvoju kao što je naša, za takve socijalne poteze jednostavno nema dovoljno sredstava.

U SAD je iskustvo pokazalo da se uvođenjem novih tehnologija broj zaposlenih ustvari povećava. Gube se radna mjesta na Sjeveru i Sjeveroistoku, gdje postoji jaka metaloprerađivačka i automobilska industrija; zato se na Jugu, u tzv. »Sunbeltu« stvaraju nova radna mjesta za mikroelektroniku, robotiku, svemirsku tehnologiju, itd.

U nas neće uvađanjem automatizacije doći do većih problema, već i zbog slabog tempa automatizacije. Naš problem je kuda s tehnološkim viškom koji je stvoren ekstenzivnom proizvodnjom. I kako će povećanje produktivnosti omogućiti otvaranje novih radnih mjesta u tercijarnim djelatnostima?

Da bismo vidjeli kuda smjera industrijski razvoj, pogledajmo opet Italiju. Tamo su šezdesetih godina išli u prestrukturiranje industrije:

— masovna nastajanja malih i srednjih poduzeća, koja se lako snalaze na tržištu, a u uvjetima tržišne utakmice mnoga poduzeća propadaju bez većih potresa (IRA, 137 zaposlenih);

— veća poduzeća prelaze granice, postaju »multinacionalna«, ali ne u pejorativnom smislu, već sa svim ekonomskim prednostima na koja je ukazao Galbraith [8] i J.J. Servan—Schreiber [9], prelazeći granice te carinske i poreske barijere koje vrlo spremno postavlja državna regulativa (Olivetti, Benetton).

U tom prestrukturiranju je naglašena uloga poduzetništva (menadžera). Sve je to omogućilo slobodan protok radne snage, kapitala, a dakako i robe. Naime, Italija je riješila taj problem uključivanjem u zajedničko tržište.

[A kako je u nas? Smatram da su ti trendovi u Sloveniji pozitivni (**Gorenje** na stranom tržištu, **Iskra** sa svojim kooperantima). Međutim, u cijeloj zemlji još uvijek se koči mala privreda, političke strukture još uvijek okrupnjavaju poduzeća, a tehnomenadžeri se kao konkurenti vlasti i dalje smatraju političkim štetocinama. A što se tiče likvidacije nerentabilnih poduzeća, još uvijek se zanosimo lažnom socijalom: poduzeće godinama loše radi, gomilaju se gubici, radnici su na minimumu dohotka. To se smatra prihvatljivijim od čiste situacije, kad radnici taj isti minimum dobiju na burzi rada.]

Iako nije u neposrednom kontekstu s novim tehnologijama, ipak bih na kraju nešto rekao o **prostoj i proširenoj reprodukciji** kao osnovnom mehanizmu privrednog razvoja. U kapitalizmu to osigurava vlasnik a država ga poreskom politikom potiče na ulaganja u proizvodnju. U realnom socijalizmu država akumulira sredstva i odlučuje o njihovoj raspodjeli. Samoupravni socijalizam je tu ulogu namijenio udruženom radu, računajući na svijest radnika samoupravljača. Nažalost, taj mehanizam ne funkcionira, jer samoupravljači uporno forsiraju osobne dohotke na račun drugih fondova. Zato smo već preko 20 godina svjedoci proklamacija o odterećenju privrede s jedne strane i stalnog oduzimanja sredstava od privrede s druge strane.

Iz gornjih zaključaka proizlazi da uspješan razvoj novih tehnologija kao preduvjeta za put prema informatičkom društvu duboko zadire u politička opredjeljena. Da li će naše društvo imati snage da prevlada kruta ideološka načela, kao ona o industrijskom radniku-proleteru kao nosiocu proizvod-

nje? Pa da se djelima — a ne riječima — krene u tržišnu privredu s konkurentskom borbom, da se uklopi u međunarodnu podjelu rada, da se prekine s neradom, nedisciplinom i neodgovornošću.

6. Zaključak

Prodor mikroelektronike posljednjih decenija prouzrokovao je revolucionarni preobražaj proizvodnih snaga, prije svega u materijalnoj proizvodnji, odnosno u prožimanju informatičkih tehnologija i proizvodnje.

Domaća industrija mora slijediti ovaj razvoj, ali se pri tome moraju osigurati uvjeti za uspješno uvođenje novih tehnologija, kao i načini i tempo njihova uvođenja.

To izaziva goleme socijalne i ekonomske preobrazbe. Suprotno predviđanjima, kapitalizam se uspijeva brzo i efikasno prilagoditi novim situacijama. Naprotiv, u socijalizmu je ta prilagodba mnogo teža, a to posebno važi za Jugoslaviju kao nedovoljno razvijenu zemlju gdje se teško mijenjaju ideološke odrednice.

LITERATURA

1. J. Obradović, **Rad i mikroelektronika: Sociološki i sociopsihološki pristup**, Centar za idejno-teorijski rad CK SKH, Zagreb 1988.
2. T. Surina, »Razvoj sistema i upravljanje mašinama«, Zbornik radova: **Nivo i tendencije razvoja u oblasti mašingradnje**, Sarajevo 1987, s. 327—344.
3. T. Surina, »Izazov novih tehnologija u strojogradnji Jugoslavije«, Zbornik radova: **BIAM 88**, s. 1—4.
4. **ATAS Bulletin 2**, United Nations, New York 1985.
5. A. Bajt, **Dijalektika tehnološkoga in gospodarskega razvoja**, Zbornik radova: **Zitherlovi dani**, Ljubljana 1988, s. 212—239.
6. **Budućnost pripada informatici**, Izdanje: **Informatika i društvo**, Zagreb 1984.
7. T. Surina, Putevi znanstvenog razvoja u Jugoslaviji, **Naše teme** 7—8, 1983, s. 1071—1073.
8. J. K. Galbraith, **Nova industrijska država**, Stvarnost, Zagreb 1978.
9. J. J. Servan-Schreiber, **Američki izazov**, Epoha, Zagreb 1968.

NEW TECHNOLOGIES: YUGOSLAVIA'S ROAD TO POSTINDUSTRIAL SOCIETY

TUGOMIR ŠURINA

Faculty of Mechanical Engineering and Shipping, Zagreb

The article discusses the technical aspects caused by the breakthrough of microelectronics, the most important factor being the computerization of production. What we consider interesting is the impact this revolutionary transformation will have upon our economy and society. The question is: Can new technologies providing the course towards postindustrial society emerge in such rigid social relations as ours are.

(na engleski prevela Sanja **Vrhovec-Vučmilović**)