

Pukovnik
dr SVETOZAR JOVIČIĆ

Tehničko-tehnološki prodori u savremenoj elektronici

Poslednje tri decenije bile su ispunjene stalnim zadivljujućim tehničkim i tehnološkim razvojem u oblasti elektronike. Tehnološki progres, koji je od elektronskih cevi doveo do integrisanih kola vrlo visokog stepena integrisanosti, tj. do pojave mikroprocesora i **mikroracunara na jednom čipu**, bio je paralelno praćen, sa jedne strane razvojem računarske tehnike sa njenom distribuiranom obradom podataka i sa druge strane, pojavom integrisanih digitalnih telekomunikacionih sistema.

Stapanje telekomunikacija i računarske tehnike u jednu novu veliku oblast, predstavlja logičnu posledicu takvog razvoja, koji će se prema nekim procenama nastaviti još spektakularnije i to tako da će tehnološki nivo postignut 80-tih godina, predstavljati samo 5 odsto od onoga što će se ostvariti u 2.000 godini.

Danas je elektronika pomoću komunikaciono-računarskih informacionih i upravljačkih sistema stvorila velike mogućnosti povezivanja stvaralačkog i proizvodnog rada, znanja pojedinaca i čitavih zajednica. Stvorila je, dakle, nove mogućnosti za brži i svestraniji napredak. Za ostvarenje tih ciljeva neprekidno se ulažu naponi, osobito u oblastima racionalizacije projektovanja i izrade programskih podrški (sistemskih i aplikativnih) u osvajanju novih računskih jezika, sinteze govora, procesiranja slika, dijagrama, uvođenja automatizacije, proizvodnih procesa, projektovanja, ispitivanja, održavanja, upravljanja i sl.

Postojeće generacije računara ostvariće nove puteve u oblasti korišćenja »znanja« i stvaranja veštačke inteligencije. Ti tehnološki prodori u oblasti elektronike, odnosno mikroelektronike, imali su znatnog uticaja na tokove prestrukturiranja industrije u celini, i to ne samo u oblasti proizvodnje računara, komunikacijskih sistema, birotehnike, elektronskih uređaja široke potrošnje, nego i u oblasti izvan klasičnog elektronskog sektora. U automobilskoj industriji, mašinogradnji, tekstilnoj industriji, proizvodnji konfekcije, takođe su zapažena velika kretanja i promene. Uvođenje automatizacije proizvodnih procesa dovele su do promene u strukturi cena, u kojoj cena radne snage nije više dominantan faktor.

Ogromna ulaganja u investicionu opremu neophodnu za automatizaciju, predstavljaju veliku barijeru za ulazak u tu oblast. Umesto jeftine radne snage traži se jeftina inženjerska snaga, jer faktor »znanja«, odnosno visoka specijalizacija, posebno u oblasti projektovanja, proizvodnje, održavanja i modifikacija programskih podrški predstavlja glavni limitirajući faktor za dalji prodor mikroelektronike u ostale oblasti. Svedoci smo, dakle, ogromnog napretka u toj oblasti, koji već izaziva dramatične promene sa nesagledivim posledicama kada je reč o daljem tehničko-tehnološkom napretku, ekonomici proizvodnje, pa i kulturno-idejnim i na određeni način i socijalno-klasnim kretanjima u društvu.

Naše društvo ne može zatvarati oči pred tim promenama, ne smemo se odreći napora da izgradimo sopstvenu strategiju uklapanja u te tokove zato što se ne možemo odreći svoje budućnosti. Jer, kako reče J. J. Šrajber »da narodi koji se ne uklape u ove tehnološke promene, izgube svoju budućnost bez obzira kakva im je slavna bila prošlost«. Naznačene tehničko-tehnološke promene otvorile su i mnogo novih pitanja, a ovom prilikom zadržali bismo se na četiri osnovna: (1) vojnoodbrambenom; (2) idejno-kulturnom; (3) oblasti materijalne proizvodnje i (4) socijalno-klasnom aspektu.

1. Vojnoodbrambeni kompleks

Ratovi i sukobi u nedavnoj prošlosti jasno su potvrdili značaj, mesto i ulogu elektronike. Nema više borbenih sistema, sistema upravljanja vatrom, komandovanja, veza, izviđanja, navođenja itd. bez učešća sve skupljih automatizovanih elektronskih sistema. Troškovi za osvajanje, nabavku, eksploataciju i održavanje tih sistema dobijaju ogromne dimenzije. Odvajanja za buduću opremu su tolika

da postaje realna opasnost da se u ime buduće spremnosti i opremljenosti ostane nedovoljno spreman za eventualne sadašnje potrebe. S tim u vezi, naše trenutne preokupacije su: kako prevazići postojeću i znatnu zavisnost domaće proizvodnje od uvoza i kako prevazići veliko tehnološko zaostajanje koje je danas veće nego pre 10—15 godina. Ipak, jasno je da Armija ne može da ostane sama u naporu za prevazilaženje takvog stanja u elektronskoj industriji SFRJ.

b) Idejno-kulturni domen

Poslednji svetski ratovi još više su potvrdili značaj, mesto i ulogu transnacionalnih korporacija koje sada koriste nove metode u postizanju svojih ciljeva. Danas industrijski razvijene zemlje imaju takvu ekonomsku i proizvodnu bazu u kojoj telekomunikacije i informacioni sistemi imaju vitalnu i suštinsku ulogu i značaj. Zbog toga su tradicionalne granice i barijere za međunarodne komunikacije umnogome morale biti prevaziđene. Ta činjenica je u sadašnjem trenutku dala sve veći značaj i implikacije koje nose informacioni sistemi kako u industrijski razvijenim, tako i u zemljama u razvoju. Na taj način je stvorena realna opasnost da vojni i komercijalni kolonijalizam, evidentan i u prošlosti, bude zamenjen novom vrstom kolonijalizma — *elektronskim kolonijalizmom*.

Buduća tehnologija satelitskih komunikacija predstavljaće snažan osvajajući mehanizam u oblasti pameti i kulture. Ona će imati značaj u budućnosti kao što je Gutenberg imao u prošlosti. Kanada daje ubedljiv primer i za druge. Iz izveštaja vladine komisije vide se razmere značaja komunikacija za identitet Kanade u budućnosti u oblasti privrede i kulture.¹ Sve je očiglednija strana penetracija u industriji, u upravljanju računarima i stranim podacima, što ukazuje da će Kanada, a time i kanadska budućnost, biti veoma kontrolisana spolja. »Nezavisnost Kanade u sledećoj generaciji veoma će zavisti od telekomunikacija... Prilazeći telekomunikacijama mi treba da shvatimo da njihova važnost i značaj zahtevaju jedan poseban način posmatranja. Telekomunikacije se, kao osnova budućeg društva, ne mogu stalno ostavljati ćudima tržišta. . . Ako se ne preduzmu pozitivne akcije, sada, nezavisnost Kanade dolazi u pitanje u dve glavne oblasti. Prvo, Kanađani su već poplavljeni stranim radio-difuznim programima i nov prilaz tom problemu se urgentno zahteva. Drugo, Kanada je veoma zavisna od uvoza telekomunikacione tehnologije. Korišćenje razvoja zahteva javnu podršku koja ne

¹ J. U. Glyne: *Telecommunication and Canada: Implications of Telecommunications for Canadian Sovereignty*.

znači gubitak javnih dobara. U industriji se mogu kreirati poslovi koji bi bili uspešni u međunarodnim razmerama. Vreme je važno. Može biti nemoguće uraditi sutra ono što je propušteno da se uradi danas». ² Jasne su namere i pokušaji Kanade da zaštiti svoju kulturu i industriju.

Sumirajući značaj razvoja telekomunikacija ne možemo mišići ni konstataciju: »Eksplozija telekomunikacija u drugoj polovini XX veka može se uporediti sa prelaskom čovečanstva (učinjenim hiljadama godina ranije) sa lova na agrikulturu, ili znatno kasnije, s prelaskom iz doba agrikulture u industrijsko društvo. Prelaz iz postindustrijskog društva u potpuno razvijeno informaciono društvo — čega smo mi svedoci — učinilo je telekomunikacije znakom kvaliteta i osnovnom karakteristikom našeg društva. To je mera bogatstva ili siromaštva i značajan činilac u pravcu sposobnosti društva da se menja». ³

UNESCO je razmotrio 1979. godine izveštaj svoje komisije u kojem je vidno mesto zauzimalo i pitanje: kako se novi svet komunikacija može kreirati u svetlu napora za novi međunarodni ekonomski poredak i za novi globalni informacioni poredak.

Zanimljivo je da su nedavno u Francuskoj šefovi privatne štampe Velike Britanije i SAD digli uzbunu verujući da je sloboda štampe ugrožena koncepcijama i aktivnostima UNESCO.

Što se tiče naše zemlje, sigurno se i na nas mogu primeniti zaključci pomenute komisije (*Clyne Report*) a to je: a) Prilazeći telekomunikacijama treba shvatiti da njihov značaj zahteva jedan poseban način razmatranja. Telekomunikacije kao osnova budućeg društva ne mogu se stalno ostavljati ćudima tržišta. b) U svemu tome je važno i vreme. To znači da je neophodno osigurati poseban tretman kada je reč o telekomunikacijama kao i jedinstveni plan tehnološkog razvoja i proizvodnje sistema koji će najvećim delom biti razvijen, proizveden i održavan u našoj zemlji. Umesto aktivnosti u tom pravcu mi imamo suprotna nastojanja da se čak i novim Zakonom o telekomunikacijama ozvaniči dalja erozija sistema.

c) Oblast materijalne proizvodnje

Takođe važan aspekt tehnoloških promena koje je izazvala elektronika, jeste sektor materijalne proizvodnje. Zahvaljujući ulasku računara u oblasti: projektovanja, proizvodnje robotika, automati-

² Glyne Report, 1979.

³ John Howkins, Worls Administrative Radio Conference, Geneve 1979.

zacija procesa); upravljanja; automatskog testiranja, ne samo što se menjaju predstave o produktivnosti, nego se menja struktura cena i struktura radne snage. To je izazvalo veliko restrukturiranje, relokaciju, zatim vertikalnu integraciju ili dezintegraciju mnogih firmi u svetu. Povratak proizvodnje iz zemalja sa jeftinom radnom snagom nazad u zemlje »severa« je u toku. Više se ne traže zemlje sa jeftinom nespecijalizovanom radnom snagom. Naprotiv, danas je interesantna jeftina inženjerska snaga.

Ozbiljan limitirajući faktor za dalje široko nastupanje i prodiranje mikroprocesora i mikroracunara u mnoge druge oblasti, ne očekivano, i nasuprot euforičnim predskazivanjima, pojavio se u vidu zabrinjavajućeg nedostatka programske podrške (sistemske i aplikativne) bez koje nema ostvarenja punih efekata instaliranih računara. Ta činjenica ima negativne posledice kako za proizvođače sistema, tako i za krajnje korisnike, pogotovu što su troškovi za *software* došli do kritičnog nivoa.

Navedeni tehnološki razvoj doveo je do bitnih promena u pri-lazima projektovanju i samoj ekonomici proizvodnje. Svedoci smo sve većeg konvergiranja tehnologije procesiranja i proizvodnje komponenata i uređaja sistema. Projektanti moraju sve više da imaju pred sobom aplikativne zahteve krajnjeg korisnika, dok s druge strane, projektovanje sistema se sve više uslovljava sa raspoloživim integralnim kolima.

Ekonomika proizvodnje se menja zbog značajnih izmena u pogledu obučenosti radnika i zbog dramatičnog povećanja cena (u celini troškovi za uređaje koji se koriste u proizvodnji poluprovodnika od 1976. godine povećali su se za faktor 4—20. (Takvi i još viši nivo cena može se očekivati i u budućnosti).

Kako je već sada otvoren put novim prodorima i aplikaciji mikroelektronike i u oblasti van klasične elektronske industrije, mi moramo naći i odrediti sopstveni put i sopstvenu strategiju. Primena elektronike u tim oblastima obezbeđuje produktivnost, ekonomičnost i kvalitet, a to su glavni faktori i pravci stabilizacije privrede.

d) Socijalno-klasični aspekt

Pošto tehnološki razvoj u suštini ima određeno društveno i klasno obeležje, jer neposredno utiče na razvoj društvenih, ekonomskih i proizvodnih odnosa, tako da društveno i idejno neutralnih tehnologija nema, u poslednje vreme su sve aktuelnija pitanja koja

je otvorio prodor mikroelektronike, u vezi sa dijalektičkim suprotnostima između rada, znanja, kapitala, zaposlenosti i nezaposlenosti i sl. Međutim, već sada je neosporno da se u sadašnjoj globalnoj društveno-ekonomskoj konstataciji, implikacije mikroelektronike pojavljuju u obliku mogućnog sredstva za dalje povećanje jaza između razvijenog i nerazvijenog sveta i neposredno služe kao snažna sredstva za ostvarivanje i produbljivanje ekonomske i druge dominacije jednih država nad drugim, jedne klase nad drugom, bogatih nad siromašnim.

Svi ti odnosi a naročito odnos i mesto kategorije »znanja« u klasičnom reprodukcijom ciklusu zahtevaju nove odgovore savremene marksističke misli posmatrane i sa aspekta razvoja samoupravnog socijalizma u našoj zemlji.

Imajući na umu sve to što je izneseno u vezi sa postojećim i budućim tehnološkim promenama i njenim širim implikacijama na tehnički, tehnološki, ekonomski kulturni identitet i suverenitet zemlje, postavlja se pitanje: na koji način ćemo pratiti i koristiti se svim pogodnostima koje pruža elektronika? Razume se, na to pitanje nije jednostavno odgovoriti, ali je sigurno da ne možemo biti po strani od svih tih kretanja jer se nećemo, niti smemo, odreći svoje budućnosti! Jer, kupovati na strani nove telekomunikaciono-računarske i informacione sisteme ne možemo bar iz dva značajna razloga. Prvo, mi nemamo dovoljno materijalnih sredstava i drugo, i kad bismo ih imali, ne želimo se odreći nijednog dela svoga identiteta i suvereniteta u oblasti privrede i kulture. Naš put bi, dakle, bio oslanjanje na sopstvene potencijale: ekonomske, tehnološke i kadrovske, što nikako ne znači da je to odricanje povezivanja sa svetom. No, to oslanjanje na sopstvene snage i svako povezivanje sa svetom prevashodno mora biti u funkciji ispunjavanja naših planova razvoja, a nikako ispunjavanje planova međunarodnih korporacija. To je za nas jedino moguć i jedino ispravan put.

Prvi preduslov za ispunjavanje i realizaciju tih širokih društvenih ciljeva je postojanje zajedničke jugoslovenske strategije tehnološkog razvoja u oblasti elektronike (telekomunikacija, računarsko-informacionih sistema, automatike).

Drugi preduslov za ispunjenje navedenih društvenih ciljeva je proširenje danas preuskog unutrašnjeg tržišta, putem stvaranja i oživljavanja velikih jugoslovenskih tehnološko jedinstvenih sistema: sistema telekomunikacija; informaciono-računarskih sistema; sistema automatskog upravljanja i dr., koji će biti projektovani, proizvedeni i održavani oslanjanjem prvenstveno na sopstvene re-

surse i sopstvenu tehnološku bazu. Svima treba da bude jasno da neće imati daleku budućnost ona industrija koja uvozi sredstva za proizvodnju, sirovine za proizvodnju i pamet (licence). Industrija koja nije u stanju da izvozi biće takođe u teškom stanju.

Treći preduslov je da jugoslovenski proizvođači elektronskih sistema (uređaja, komponenata, materijala, tehnologija), organizuju i ožive svoja udruženja i zajednice, radi stvaranja zajedničke strategije svoga tehnološkog razvoja i proizvodnih programa. Danas su svi svesni činjenice da se elektronika više ne može graditi na opštinskim (feudalnim) principima.

Armija je od 1976. godine počela intenzivnije da ulaže u oblast obezbeđenja sastavnih delova i tehnologija sa ciljem da se smanji postojeća zavisnost i tehnološko zaostajanje. To znači da su tada u JNA počele aktivnosti koje mi danas zovemo stabilizacionim merama. Armija je uspela da obezbedi, zajedno sa privredom, i društveno-političkim zajednicama oko 150 milijardi starih dinara. Rezultati su veoma ohrabrujući. U više od 30 projekata otvoreno je mnoštvo specijalizovanih linija i pogona. Smanjen je uvoz za oko 20 odsto u sastavnim delovima. Međutim, u odnosu na ostale velike korisnike i sisteme, JNA je ostala usamljena u tim svojim naporima. Njihova orijentacija na uvoz ili na licencno montažiranje te opreme u zemlji, omogućilo je veliki prostor stranim kompanijama da ispunjavaju svoje planove a haotično uzimanje licenci stvorilo je lažnu iluziju o nekoj »domaćoj« proizvodnji. Obrazloženja koja su najčešće davana da smo morali ići tim putem da ne bi »zaostali« u većini slučajeva nisu istinita jer postignuti rezultati, uglavnom, govore da smo i pored takve orijentacije na donjem delu evropske lestvice tehnološkog razvoja.

Razmatrajući sve navedene činjenice, moramo istaći, da je danas kada postoje dokumenti »Osnovi za strategiju tehnološkog razvoja« kojima se konkretizuju ranije objavljene »Polazne osnove dugoročnog programa ekonomske stabilizacije«, *potrebno što pre pristupiti daljoj konkretizaciji* i razradi osnovnih pitanja vezanih za sudbinu elektronike kao ključne i prioritetne tehnologije i to na još eksplicitniji i precizniji način koji će još više obavezivati sve nadležne faktore za akciju. Problemi elektronike, ne samo zbog toga što je ona evidentna u svim oblastima delovanja društva (industrija, poljoprivreda, medicina, informatika, telekomunikacije, turizam, mašinogradnja, energetika, tekstilna industrija i dr.), zaslužuju posebnu brigu i pažnju celog društva u širem smislu, upravo zbog naznačenih implikacija na kulturni identitet i privredni suverenitet

zemlje u slučaju da se razvoj i snabdevanje sa komunikaciono-ra-
čunarskim i drugim sistemima prepusti stihiji.

Sa vojne tačke gledišta više nije nužno objašnjavati u koje sve
borbene sisteme ulaze na širokom planu dostignuća elektronike.
Aktuelniji je zadatak kako ukazati na posledice koje su neminovne
ukoliko ta tehnološka dostignuća mimođu ne samo naša tehničko-
-materijalna sredstva nego i ostalu društvenu infrastrukturu. Znači,
ne dolazi u pitanje samo smanjenje naših borbenih mogućnosti i
spremnosti u ratnim i kriznim situacijama već dolazi u pitanje po-
stepeno gubljenje nacionalnog identiteta i suvereniteta u tehničkim,
tehnološkim, ekonomskim, kulturnim, a u krajnjoj liniji i političkim
sferama još pre početka ratnih dejstava.

Elektronski kolonijalizam nije fikcija nego realna opasnost!