



## Štiri temeljna področja dela Zveze komunistov

V ponedeljek, 20. septembra je bila 3. seja CK ZKS, na kateri so razpravljali o aktualnih vprašanjih družbenih in gospodarskih razmer ter o idejno-političnih problemih pri uresničevanju politike, gospodarske stabilizacije. Uvodno poročilo je imel sekretar predsedstva CK ZKS Miha Ravnik, ki je ob koncu poročila dejal:

»Ob vseh številnih problemih in nalogah, ki pomenijo celoto, je treba aktivnost usmeriti na naslednja področja dela:

— prvič, probleme reprodukcije in gospodarjenja morajo razreševati predvsem delavci v temeljnih organizacijah združenega dela kot nosilci pravic in odgovornosti pri gospodarjenju z družbeno lastnino. Pri tem je potrebna naša iniciativa in akcija; z mobilizacijo političnega in ekonomskega sistema in njegovih institucij moramo ta prizadevanja celoti podpreti in omogočiti skupno razreševanje problemov reprodukcije. Zdaj bistvenih odnosov v družbi ne obvladuje združeno delo, temveč v tokove reprodukcije in pogoje gospodarjenja vedno znova, kot posrednik med deli združenega dela, posega država s svojim upravljalnim aparatom, kar je v sedanjih razmerah, ko nismo sposobni problemov urediti po samoupravni poti, dostikrat nujno. Vendar smo odgovorni za to, da bodo tudi v teh primerih vsebina, sredstva in ukrepi ekonomske politike takšni, da bodo predvsem spodbujali, ne pa nadomeščali odgovornost samoupravnih subjektov za racionalno in kvalitetno gospodarjenje.

— drugič, uveljaviti je treba odgovornost za gospodarno upravljanje in gospodarjenje z

družbeno lastnino v skladu z družbenolastninskimi temelji naših družbenoekonomskih odnosov in v skladu z zahtevami po uveljavljanju ekonomskih zakonitosti in kriterijev gospodarjenja.

Tako bodo premagane razmere, ki omogočajo in zahtevajo državlastninske in skupinsko-lastninske odnose v gospodarjenju, samoupravno urejanje odnosov medsubjekti združenega dela na enotnem jugoslovanskem trgu pa bo nadomestilo tržno stihijo;

— tretjič, obvladati moramo delitvena razmerja in porabo, za kakršna smo se opredelili v planskih dokumentih, in spoštovati tisto, kar je bilo dogovorjeno s samoupravnimi sporazumi in družbenimi dogovori;

— četrtič, ob pozitivnih rezultatih, ki jih dosegamo pri dograjevanju politike nagrajevanja po delu, moramo odločneje uveljaviti načelo delitve po rezultatih dela kot temeljno načelo delitve v naši družbi. Nihče ne more po-

### ISKRA—AVTOMATIKA

## Iskra na Kitajskem

### Dnevni red 3. zasedanja DS SOZD ISKRA (29. 9. 1982)

1. Potrditev sklepov 2. zasedanja DS SOZD Iskra z dne 25. 6. 1982 in informacija o izvajanju in izvršitvi sklepov  
— Informacija o poteku sprejemanja samoupravnih splošnih aktov SOZD Iskra (katodne cevi EI, poslovno letalo, mikroelektronika, upravljanju ino mreže)  
— Informacija o uresničevanju sanacijskega programa v DO Mikroelektronika in DO Elektrozveze (ustna informacija — Fabio Škopac, oz. Tone Kovič)
2. Poročilo o poslovanju SOZD Iskra od 1. 1. do 30. 6. 1982  
Poročevalec: Zoran Polič
3. Poročilo o realizaciji zunanjetrgovinske menjave SOZD Iskra v obdobju januar—avgust 1982  
Poročevalec: Ludvik Kranjc
4. Predlog za spremembo dejavnosti SOZD Iskra zaradi uskladitve z dejanskim stanjem, nastalem po statusnih spremembah DO v SOZD (prečiščeno besedilo 34. člana SS o združevanju v SOZD Iskra) in imenovanju novih pooblaščenecv za SOZD  
Poročevalec: Pavle Gantar
5. Vprašanja delegatov

rabiti več, kot je sam pomagal ustvariti in nihče ni upravičen pričakovati solidarne pomoči drugih, dokler ni pri sebi naredil vsega, da bi s svojim delom zadovoljil svoje potrebe. To načelo mora veljati v odnosih med delavci v temeljnih organizacijah združenega dela, med organizacijami združenega dela, med občinami ter republikami in pokrajinama.

Ocenjujemo, da smo s temi in drugimi pojavnimi oblikami prišli do meje, ko za nas, zvezo komunistov, pa tudi za delavski razred ni, ne sme biti in ne more biti dileme, ali iti ali ne iti v bitko; vprašanje je samo, kako, na kakšne načine, da bomo z učinkovitejšo dejavnostjo in vsakodnevnim bojem za razvoj socialističnega samoupravljanja v svojih okoljih dosegli temu primerne rezultate in spremembe v družbenih odnosih.

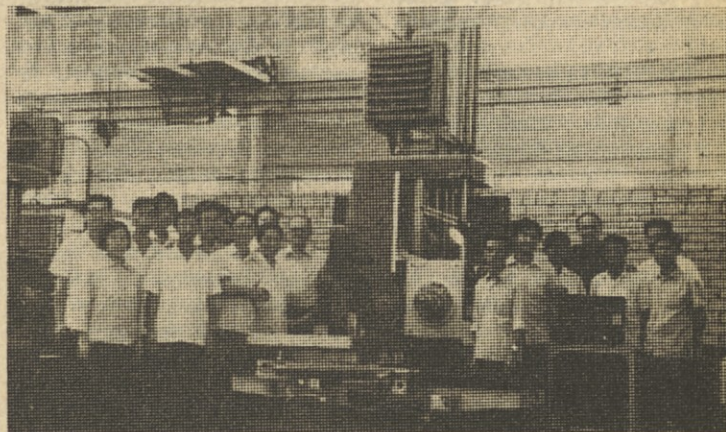
Namen današnje seje je torej mobilizacija vseh subjektivnih sil, vsega naprednega in ustvarjalnega v naši družbi za premagovanje preživelega, za ustvarjanje novega. Samo s konkretno aktivnostjo — ob stalnem preverjanju rezultatov — bomo lahko v vseh okoljih ob delu in z delom spodbudili medsebojno idejno in delovno diferenciacijo, katere cilj je naša učinkovitost v akciji, saj se lahko v praktičnih ravnanjih, v vsakodnevnih bitkah za napredno in samoupravno vidi, s kom lahko v naših bitkah računamo in s kom ne,« je rekel Miha Ravnik.

## Namesto uvodnika

Morda bo marsikateri bralec našega glasila to pot presenečen, ko bo prejel to številko Iskre, natisnjeno v polovičnem, manjšem formatu. Dva razloga sta nas vodila, da smo se lotili tega poskusa: prvi tiči v prilogi današnje številke, ki je posvečena v celoti mikroelektroniki in tradicionalnemu sejmu elektronike v Ljubljani. Drugi razlog pa izhaja iz prvega: če smo že prilogi namenili manjši format, zakaj naj ne bi ob tej priložnosti tudi redna številka poskusno izšla v istem formatu.

In tako je zdaj naš poskus pred vami. Kakšen je njegov uspeh, presodite sami. Zato bi vse bralce ob tej priložnosti naprosili, naj nam pisмено sporoče svoje mnenje o spremembi našega formata, ki je bolj oblikovnega kot pa vsebinskega značaja. Veseli bi bili slehernega vašega mnenja, saj bi nam vaše osebno mnenje veliko pripomoglo k nadaljnji izboljšavi in popestritvi našega glasila.

Torej, odgovorite nam, kakšen vtis, mnenje ali pobudo imate ob našem poskusu našega glasila Iskra v manjšem, polovičnem formatu.  
D.Ž.



Kitajski gostje na ogledu v DO Avtomatika.

Prvi stiki, ki smo jih navezali z LR Kitajsko, oz. njeno strojegradnjo, segajo v 1981. leto. Takrat je delegacija jugoslovanske strojegradnje (Mašinosavez) obiskala Kitajsko, ob vrnitvi obiska pa so si gostje ogledali Iskra, eno od vidnejših proizvajalk elektroopreme za obdelovalne stroje.

Interes za sodelovanje, Kitajska je poznana kot eden večjih proizvajalcev orodnih strojev in nekaterih preciznih delov za te stroje, ki se je pokazal v času obiska, je dal še isto leto prve rezultate. Kitajci so namreč testirali naše merilne pozicije NP. V aprilu 1982 pa smo se na prvem ministrstvu za strojegradnjo in z inštitutom JCS, ki je zadolžen za del razvoja in testiranje orodnih strojev in opreme, že konkretno dogovorili o vsebini nadaljnjega sodelovanja, ki naj bi obse-

galo tudi skupen razvoj nekaterih izdelkov. Iskra Avtomatika naj bi dobavljala merilnike pozicije NP—37, numerične pozicijske naprave LJUVNO PNC—50 in PNC—40 ter CNC—80. Mi pa naj bi od njih kupovali navojna vretena s kroglično matico, ki so eden izmed pomembnejših delov sodobnih obratovanih strojev in jih uvažamo izključno z zahoda.

Skupen razvoj naj bi pokrival področje merilnih dajalnikov (Nadaljevanje na 3. strani)



## Delovni obiski po TOZD

# Med največjimi tolminskimi izvozniki

O tovarni vžigalnih tuljav v Bovcu, ki je ena izmed desetih TOZD novogoriške Iskre — Avtoelektrike, smo v zadnjih številkah obširno poročali. Praznovali so namreč 25-letnico rasti in uspehov, jubilej pa vsekakor zasluži več prostora tudi v našem glasilu. Kljub temu pa moramo sporočiti še eno novico. Pretekli teden, v četrtek, 16. septembra so namreč obiskali ta 250-članski kolektiv predsednik KOOS SOZD Iskra Janez Kern, predsednik aktiva zveze borcev Tone Orožim in strokovna delavka v poslovnem kolegiju SOZD Meta Maksimovič.

Pod mógočnim Kaninom, kjer ima svoje prostore bovška Iskra so goste iz SOZD sprejeli predsednik IO OO sindikata Valter Mlekuž, sekretar OO ZK Rajko Komac, namestnik predsednika OO ZSMS Zoran Kašca, predsednik DS Robert Trampuž, direktor TOZD Jože Melihen, iz delovne organizacije pa sta se obisku pridružila predsednik KOOS Boris Gregorič in pomočnik glavnega direktorja Robert Žerjal.

Kot poročevalec s tega obiska moram že v uvodu napisati, da je bilo iz razgovorov moč razbrati, da je ta tovarna izredno izvozno usmerjena, je med največjimi izvoznicami na Tolminskem, izvozijo pa za šestkrat več, kot uvozijo. In še nekaj je. Kolektiv se v sedanjih zaostrenih pogojih gospodarjenja na vso moč trudi, da bi zaostrite kar čim manj občutili in to jim tudi uspeva, saj so s kvaliteto vžigalnih tuljav prodrli v evropske avtomobilске gigante, na konvertibilno tržišče v Francijo, Nemčijo, Anglijo itd. V zadnjem času pa celo v Združene države Amerike. To pa je že nekaj.

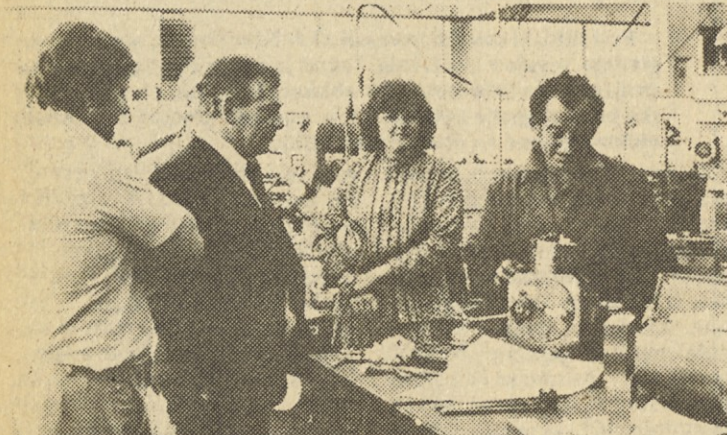
Zgodovinsko pot tovarne, ki se je začela pred 25 leti je gostom iz SOZD in DO orisal direktor Jože Melihen, nato pa je spregovoril o sedanjem gospodarskem trenutku. Povedal je, da so dosegli v prvem polletju 48 % plani-

ranega celotnega dohodka, s čimer pa niso zadovoljni, a kaj, ko so stroški izredno narasli, še najbolj pa je na ustvarjeni dohodek vplivala velika stopnja amortizacije.

Čeprav smo doslej spregovorili le o uspehih, še posebej izvoznih, pa moramo takoj povedati, da so vmes tudi težave in problemi, sicer pa, kje jih pa ni. In verdar so prav v Bovcu taki, da se spleča nad njimi kar najresneje zamisliti. Osnovni program je, kot smo že omenili, vžigalna tuljava. Ostali program počasi umira.

In kaj se bo zgodilo, če bo prišlo do zastoja pri prodaji vžigalnih tuljav, kot naprimer lansko leto? Ogrožena bo socialna varnost zaposlenih, čeprav lahko že v tem trenutku zapišemo, da je na tem »spisku« že okrog 30 zaposlenih. Zato si v Bovcu na vso moč prizadevajo, da bi dobili še dodatni proizvodni program, saj imajo moderne in dovolj strojnih kapacitet. Prav v zvezi s tem je bil omejen tudi prenos vžigalne tuljave, ki jo izdelujejo v tolminski tovarni avtoelektričnih vžigalnih sistemov, ki je tudi ena izmed temeljnih organizacij Avtoelektrike, vendar razgovori v zvezi s tem še niso dokončani.

Kot smo uvodoma že omenili, so s kvaliteto vžigalnih tuljav prodrli tudi na ameriško tržišče preko Iskre Commerce. Prav tu



Gostje na ogledu proizvodnje.

PRED X. KONGRESOM ZSS

## Delegatski sistem — sredstva in pot za samoupravljanje delavskega razreda

Sindikati bo spodbujali in se aktivno zavzemali za nadaljnji razvoj delegatskega sistema in delegatskih odnosov ter s svojo aktivnostjo ustvarjal možnosti za uresničevanje odločujočega položaja delavskega razreda in vseh delovnih ljudi pri prevzemanju oblasti, kakor tudi za opravljanje družbenih zadev na temeljih socialističnega samoupravljanja. Pri tem se mora sindikat uveljaviti kot enakopraven in samostojen dejavnik političnega sistema socialističnega samoupravljanja.

Svojo vlogo v delegatskem sistemu bomo uresničevali kot pobudniki in usmerjevalci aktivnosti delavcev v temeljnih organizacijah združenega dela, da iz množice različnih samoupravnih interesov in številne problematike delavcev izločamo tista vprašanja, ki so posebej pomembna za delavce. Oblikovali bomo skupna stališča za uresničevanje interesov in reševanje vprašanj, ki se nanašajo na razvoj samoupravnih družbenoekonomskih odnosov.

Zlasti osnovne organizacije zveze sindikatov bodo dosledno vztrajale pri tem, da bodo imeli delavci za odločitve v delegacijah za skupščine družbenopolitičnih skupnosti in samoupravnih interesnih skupnosti smernice njihovih organov upravljanja in družbenopolitičnih organizacij ter strokovno pomoč služb in poslovnih organov pri sprejemanju odločitev. To je pogoj, da bodo odločitve o zadovoljevanju splošnih in skupnih potreb pri določanju politike razvoja in pri njenem uresničevanju temeljile na interesih delavcev v združenem delu, ki bodo pri njihovem uresničevanju tudi tvorno sodelovali.

Oživilo bomo delo konferenc delegacij in razvijali nove oblike interesnega povezovanja delegacij tozdov in delovnih skupnosti s strokovnimi, znanstvenimi in drugimi dejavniki in silami socialistične družbene zavesti. To bo prispevalo k poglobljenemu preučevanju in učinkovitejšemu reševanju družbenih vprašanj, k večji demokratičnosti pri oblikovanju stališč delegacij, povezanih v konference delegacij.

Na teh temeljih bomo gradili prizadevanja za zagotavljanje pogojev, v katerih bodo delavci lahko oblikovali stališča o vseh bistvenih vprašanjih, o katerih želijo razpravljati na delegatskih skupinah in so zanje aktualna. Ob tem bomo spodbujali tudi odgovornost delegatov in delegatskih skupščin za sprejemanje odločitev in za njihovo uresničevanje ter demokratični družbeni nadzor v skupščinah družbenopolitičnih in samoupravnih interesnih skupnosti.

Sindikati morajo doseči večjo uveljavitev koordinacijskih odborov sindikatov v krajevnih skupnostih oziroma vključevanje sindikata v njihove skupščine, da se bodo lahko krajevne skupnosti hitreje in učinkoviteje uveljavile kot samoupravne skupnosti, v katerih bodo delavci in delovni ljudje skupno urejali vsa vprašanja, pomembna za življenje in delo občanov tudi po delegatskih poteh v skupščinah. D.Ž.



Med razgovori v TOZD Vžigalne tuljave v Bovcu.

vidijo velike možnosti plasmana, po pripovedovanju predstavnikov iz Bovca pa se stvari v zvezi s tem odvijajo na Iskri Commerce prepočasi.

Predsednika Kerna je zanimalo tudi, kakšno je sodelovanje med DPO, samoupravnimi organi in vodstvom TOZD. Predstavnik sindikata, mladih in komunistov so vsi po vrsti zagotovili, da je to sodelovanje vzorno, da skupno načrtujejo akcije in da so praktično vsi, kot velika družina. »Prav je tako«, je dodal predsednik KOS Kern, »delati v

takem vzdušju in klimi — tako je vsekakor veliko manj manevrskega prostora za nergače in tiste, ki jim ni vse po godu.«

Razgovori, odkriti in plodni, so bili koristni za »obe strani«. Prav zato je bila izražena obojestranska želja, da bi do podobnega srečanja še prišlo. Gostje iz Ljubljane so si nato z velikim zanimanjem ogledali proizvodne prostore, postali za trenutek pri tej in oni delavki in tudi tako izvedeli še veliko zanimivega o tem bovškem zagnanem kolektivu. Marko Rakušček



## Razvojno-raziskovalna dejavnost v prihodnjem letu

Raziskovalno razvojna dejavnost SOZD Iskra v prihodnjem letu je bila glavna točka 54. seje področnega kolegija za raziskovalno dejavnost SOZD Iskra, ki je bila 16. t.m.

Člani kolegija so na kratko spregovorili o glavnih poudarkih razvojno-raziskovalnih načrtov svojih delovnih organizacij, vključno z delom na strateških projektih, v katere SOZD Iskra usmerja združena sredstva. Kot je znano, gre za 12 strateških projektov, katerim naj bi bila namenjena združena sredstva za strateške razvojne programe, kar izhaja iz dogovora v samoupravnem sporazumu o temeljih plana SOZD Iskra 1981—1985.

V nadaljevanju je kolegij podrobneje spregovoril o organizacijskih in finančnih problemih

raziskovalnih organizacij v Iskri, ki se nanašajo na probleme poslovanja, kot organizacijo in financiranje raziskovalnega dela v proizvodnih delovnih organizacijah.

Na seji je bilo govora tudi o vnašanju novih izdelkov, o čemer bo podrobneje govora na bližnji zunanje-trgovinski konferenci SOZD Iskra.

Ob koncu seje so člani področnega kolegija sprejeli tudi osnutek samoupravnega sporazuma o nagrajevanju posebnih dosežkov v SOZD Iskra na področju inovacij, s podeljevanjem petih »Inovacijskih nagrad Iskre«, ki naj bi jih slavnostno podelili dobitnikom vsako leto na tradicionalni proslavi dneva Iskre in dneva borca, 4. julija.

D.Ž.

## Četrto stoletje plodnega sodelovanja med Iskro in NDR

Letos mineva že četrto stoletje izredno plodnega sodelovanja med Iskro in tistim delom vzhodnonemške elektroindustrije, ki proizvaja nizkonapetostno stikalno tehniko. Ob tem lepem jubileju je bila ta teden, od ponedeljka do petka, na obisku v Sloveniji delegacija vodilnih ljudi in delavcev iz neposredne proizvodnje tistih tovarn, s katerimi imamo bodisi kooperacijsko sodelovanje ali pa z njimi trgujemo. Delegacijo sta vodila generalni direktor Kombinata Elektrotorwerke—Werke iz Berlina Wolfgang Jacob in direktor, zadolžen za prodajo in zunanjo trgovino v tem kombinatu Werner Schmutzler

Če se na kratko ozremo na prehojeno poltletje desetletje, seveda ne moremo mimo prvih stikov leta 1957 med Iskro in Združenjem vzhodnonemških tovarn stikalne tehnike — VVB Automatisierungsgeräte. Od prvih kupoprodajnih odnosov je sodelovanje postopoma preraslo v kooperacijske odnose. Že

deset let po prvih stikih smo podpisali tudi kooperacijsko pogodbo na področju stikalne tehnike. Menjava je nato izredno skokovito rasla: že leta 1969 je Iskra pri izvozu v to državo prvič dosegla milijon dolarjev, lani se je izvoz povzpел ne dvanaest milijonov dolarjev ob šestih milijonih dolarjev uvoza, za letos pa imamo že sklenjenih pogodb za šestnajst milijonov dolarjev izvoza in za polovico manj uvoza.

Tudi po dveh desetletjih in pol sodelovanja je nizko napetostna stikalna in relejna tehnika še vedno nosilna v menjavi med Iskro in vzhodnonemškimi partnerji. Izvažamo predvsem veliko serijsko proizvodnjo — krmilne kontaktorje, enopolne avtomate, paketna stikala, pomožne releje itd., kupujemo pa zlasti stikala večjih moči za dopolnitev našega proizvodnega programa, zatem težke kontaktorje, odklopnike, žerjavne upore in še kaj.

Vzhodnonemška delegacija si je med obiskom v Sloveniji med drugim ogledala v Kranju tovarno stikal in proizvodnjo Kibernetike, v Stegnah v Ljubljani Avtomatiko, popeljali pa so jo tudi v nekatere znane slovenske turistične kraje.

O obisku bomo obširneje pisali v prihodnji številki našega tednika.

Lado Drobež

bilo v prejšnjem letu obilo in preveč, letos ni. Napovedi za izvažanje do konca leta so torej optimistične, če le ne bo preveč težav v proizvodnji. Problematične so dobave materialov z domačega trga, za katerimi se poleg slabe kvalitete in nespoštovanja dogovorjenih rokov pogosto krije kup tako imenovanih »subjektivnih« slabosti v tovarnah. Tuji kupci, žal, nimajo razumevanja za »šlamparije made in YU«, ki dostikrat skalijo ugled Iskrine zvezde.

O tem pa prihodnjič, ko se bomo pozanimali, kako pravzaprav teče proizvodnja iz »odpadkov«, ki jih morajo predelovati v solidne končne izdelke.

Stane Fleischman

### ŠIROKA POTROŠNJA

## Kljub recesiji do izvoznega cilja

Nekako v tem obdobju pred letom dni so se določale številke za načrt letošnjega izvoza široke potrošnje. Še pred koncem leta je bil znan tudi cilj, ki naj bi ga predstavljala številka 31,8 milijona dolarjev po tedanjem SIV tečaju. O podkrepjenosti te številke z dejanskimi tržnimi in proizvodnimi možnostmi so bila mnenja sicer različna, saj so v Iskri Commerce omenjali celo 3 milijone dolarjev več.

Izkazalo se je, da je bil »hišni« plan široke potrošnje točnejši, saj je po korekciji ZIS-tečaja ob-

veljalo spoznanje, da za več kot 26,8 milijona dolarjev (kar po korekciji tečaja predstavlja

enako vrednost) ne bo možno izvoziti. Po korigiranem tečaju naj bi po inačici Iskre Commerce izvozili za 29,4 milijona dolarjev izdelkov, vendar je zdaj že jasno, da za tako »napeto« številko ni tržnih možnosti.

Uresničevanje začrtanih nalog do sedaj ne poteka tako, kot bi glede na mesece, ki so v tem letu že za nami, pričakovali. Do konca avgusta je široka potrošnja izvozila za skupno 14,9 milijona dolarjev izdelkov, kar ni več kot 55% letnega načrta. Vendar pa izkušnje iz preteklih let učijo, da prodaja na tuje ne poteka enakomerno skozi vse leto. Izdelki, namenjeni za široko rabo, so pač pod sezonskim vplivom, kar pomeni, da je zaostajanje izvoza le navidezno. Pod pogojem, da bo oskrba z repromateriali do konca leta potekala vsaj približno v normalnih okvirih, torej še ni nič izgubljenega.

Po trenutnih ocenah bo do konca leta moč prodati za skupno 26 do 27 milijonov dolarjev izdelkov, kar se ujema s »hišnim« planom široke potrošnje, hkrati pa bi dosegli 91% izvoza, ki so ga načrtovali v Iskri Commerce. Gledano v celoti tako težav ne bi smelo biti, vendar pa je struktura drugačna, kot je bilo sprva zamišljeno. Močno se je namreč povečal obseg klinirinskega izvoza, ki so ga v široki potrošnji za letos načrtovali za skupno 1,15 milijona dolarjev. Do konca avgusta pa je bilo na vzhodno tržišče prodanega blaga že za 2 milijona dolarjev. To gre pripisati predvsem večjemu izvozu Tovarne elektromotorjev iz Železnikov, ki v NDR prodaja sesalne enote.

Kooperacije v letošnjem letu potekajo po predvidevanjih, zaostojev in nejasnosti, kakršnih je

Š.D.

## Iskra na Kitajskem

(Nadaljevanje s 1. strani)

dolžin in kotov, kjer naj bi v prvi fazi razvijali linearne in rotacijske merilne dajalnike, pozneje pa tudi druge merilne naprave za vmesno in končno kontrolo.

Omenjeni program sodelovanja je bil ugodno sprejet tudi s strani članic Mašino-saveza. Prvi koraki so že narejeni, saj smo od kitajskih partnerjev vzorčne kose navojnih vreten s kroglično matico in merilne steklene letve po naših konstrukcijskih risbah za atestiranje že prejeli.

Ena izmed Iskrinih pomembnejših aktivnosti na Kitajskem pa je v okviru dogovorov predstavljala praktična demonstracija numerično pozicionirnih naprav LJUMO PNC — 50 in PNC — 40 na strojih kitajske proizvodnje.

Testiranje so v preteklih mesecih opravljali na strožnici, rezkalniku in na koordinatnem vrtno-rezkalnem stroju. Osnovni kriteriji na osnovi katerih so opravljali tudi vzporedna pri-

merjanja z drugimi, že testiranimi podobnimi napravami, so bili: funkcionalna sposobnost naprav, čas, potreben za pričetev delavca, prilagodljivost različnim strojem, natančnost izdelave itd.

Poleg strojev, ki so opremljeni z numeričnim krmiljenjem, imajo Kitajci še izredno veliko število strojev, katerih konstrukcijske izvedbe ne dopuščajo vgradnje drugih CNC krmilij, čeprav po svojih karakteristikah sodijo v razred za visoko kvaliteto obdelavo. Z vgradnjo našega LJUMA pa pridobijo nove kvalitete ob sorazmerno nizkih vlaganjih. Iz tega razloga je interes partnerjev na Kitajskem za to napravo, katere demonstracija je odlično uspela, izredno velik.

Konec tega leta znova pričakujemo obisk Kitajskih predstavnikov, ko naj bi pričeli tržne razgovore za dobavo v letu 1983 in z vsklajevanjem preostalih akcij za prihodnje obdobje.



# Sindikata IEZE o poslovanju in bližnjem kongresu

V petek, 17. septembra je bila seja IO sindikalne konference IEZE. Predsednik Drago Plaper je najprej lepo pozdravil vse 3 delegate 10. kongresa ZSS — Jožeta Kocmurja, Stano Strniša in Jožeta Oblaka. Nato pa se je začela seja, ki je bila na čase kar burna. Samo pri točki o poslovanju in ocenah do konca leta so se ustavili kar za uro in pol.

Poslovanje v letošnjih osmih mesecih kaže sicer v Iskri IEZE lepo sliko in solidne rezultate. Žal pa je položaj dinarske in konvertibilne likvidnosti zelo resen. Predvsem je nastal začaran krog ob nabavi repromaterialov. Ker jih manjka, seveda v TOZD na-



IO sindikalne konference IEZE.

bavljajo zaloge za daljši rok, tako domače in uvožene surovine. Zato pa so obratna sredstva po večini vezana.

Se teže je z deviznimi sredstvi in delegati so menili, da bo do konca letošnjega leta in v začetku prihodnjega prišlo do »mrtve točke«. 24 ali največ 25 % ustvarjalnih deviz, kolikor jih TOZD lahko dejansko izkoristijo, se je pokazalo v TOZD IEZE za premajhno. Po tem »režimu« lahko uvaža svoj repromaterial le TOZD Polprevodniki ali še Upori. Ostale TOZD pa z zakonom določeno kvoto deviz ne morejo kriti sprotnih potreb po uvozu najnujnejšega repromateriala.

Kažejo se že precejšnje »luknje« v strukturi proizvodnje, kar v veliki meri že vpliva na izvoz in domačo prodajo.

In kako iz tega začaranega kroga? Iščejo različne možnosti. Za začasen uvoz repromateriala in predelavo je nekaj možnosti. Nekaj so rešili s pomočjo ma-lobmejnega prometa, vsega pa se tako ne da.

Precej so razpravljali tudi o delitvi dohodka in osebnega dohodka. Ugotovili so, da je de-

lovna organizacija v resolucijskih okvirih delitve OD. Delegati pa so menili, da je resolucija preveč enostranska in premalo poglobljena. Tako na primer tisti, ki so lani in prej visoko dvigali OD, jih lahko tudi zdaj. Tisti, ki pa so zaradi različnih vzrokov varčevali pri delitvi OD, jih zdaj kljub dobrim proizvodnim in poslovnim uspehom ne smejo.

Zato so sklenili, da bodo prek občinskega sindikata skušali doseči spremembo teh anomalij v republiki.

Precej so se pomudili ob kongresnih temah, ki so jih prej predelali v osnovnih organizacijah po TOZD, tako okrog usmerjenega izobraževanja in ob delitvi dohodka in osebnih dohodkov. Na to zadnjo temo je za 10. kongres slovenskih sindikatov delegatka Stana Strniša pripravila

tudi referat z nekaj izvirnimi predlogi. Ti imajo osnovo v delitvi po delu in predvsem v prispevku TOZD in posameznikov k poslovnim in proizvodnim uspehom. KF



V ponedeljek, 20. septembra je obiskala Iskro — Avtoelektriko v Sempetru pri Gorici skupina mornarjev, ki je bila v okviru 40-letnice ustanovitve in rasti jugoslovanske vojne mornarice gost novogoriške občine, saj je prav v Novi Gorici postavljen spomenik nesrečno preminulemu Sergeju Mašeri. Snežno-bele uniformirane fante iz Pulja so sprejeli predstavniki DPO in jih popeljali v dvorano delavskega samoupravljanja, kjer jim je pomočnik glavnega direktorja Aleš Nemec orisal zgodovinsko pot in proizvodni program Avtoelektrike. Mornarji so si nato z zanimanjem ogledali proizvodne prostore, v spomin na nepozabno srečanje in v zahvalo za tople sprejem pa so kolektivu poklonili spominsko darilo. Mornarji in predstavniki DPO so nato odšli v Novo Gorico pred spomenik Sergeja Mašere, kamor so položili venec in se tiho poklonili njegovemu spomenu.

DO ELEKTROZVEZE

# Ugodni poslovni rezultati TOZD RZ

V TOZD RZ povečujejo proizvodnjo, prodajo in še posebej izvoz na konvertibilno področje, prav tako uspešno pa dokončujejo nekaj pomembnih razvojnih nalog. Kratko poročilo o poslovanju te temeljne organizacije nam je ob tej priložnosti podal IPO TOZD RZ, Vladimir Murko. Povedal je naslednje:

»V prvem polletju smo presegl plan proizvodnje kljub neprestano spremljajočim težavam in manjšim zastojem na začetku leta, ki so nastali zaradi težav pri zagotavljanju fizične kvote za uvoz repromateriala v naši DO.

Ta izpad smo namreč že nadoknadili, imamo pa tudi dovolj repromateriala za izpolnjevanje večine obveznosti do naših kupcev. V teh mesecih smo prodajo nekoliko preusmerili na konvertibilno področje, od koder smo že uresničili priliv. Seveda pa bodo morali naši domači kupci zato nekoliko počakati.

Zelo uspešno smo letos razširili dolgoročno mednarodno proizvodno kooperacijo z IRET iz Trsta, ki smo jo sklenili konec leta 1980. Za primerjavo naj povem, da smo imeli teh kooperacijskih poslov lani za okrog 250.000 dolarjev, letos pa bo ta menjava že krepko preseгла milijon in pol dolarjev. Pri tem sodelovanju so se tudi zelo dobro izkazali naši kooperanti iz Iskre.

Prav tako ugodno smo uresničevali našo prodajo, saj smo dinamični plan presegl za okrog 10 %. Do manjšega zastoja je zaradi dopustov prišlo v juliju in avgustu, vendar pa že v septembru dosegamo njeno ponovno povečanje.

Predvidevamo, da bomo do konca leta presegl plan proizvodnje in prodaje za približno 20 do 25 %, kar pomeni poveča-



Vladimir Murko.

nje fizičnega obsega proizvodnje v enakem razmerju — vse ob manjšem številu zaposlenih.

(Nadaljevanje na 5. strani)

## Elici Kastrin v slovo



Ko smo izvedeli za tvojo smrt, smo onemeli in za trenutek je zastalo naše delo. Misli smo posvetili tebi, tvojemu tovarištvu, tvoji nesebičnosti, tvoji ljubezni — predvsem do Ingrid in Mojce ter tvojemu trpljenju, ki si ga tako vdano prenašala.

Med nas si prišla kot mlado dekle. Polnih 24 let si delala z nami; najprej kot delavka v montaži, nato v prototipni delavnici, zadnjih 8 let pa si že skrbela in pripravljala delo drugim.

Povsod smo te imeli radi, povsod si s svojo skromnostjo v polni meri opravičila zaupanje. Še več! Zgrajeni mostovi tovarštva ostajajo še po tvojem odhodu.

Draga Elica! Tvoje življenje je bilo skromno, a bogato. Ko se poslavljam od tebe, ko izrekam besede tolažbe tvojim najdražjim, se ti še poslednjič zahvaljujemo za vsak tvoj nasme, za vsako vzpodbudno besedo ter za vse tvoje razdajanje delu in kolektivu.

Sodelavci iz TOZD TTS



# Za 30 odstotkov zmanjšati zaloge!

Eden izmed poglavitnih problemov, ki ta čas zaposluje gospodarstvenike v Široki potrošnji, je vprašanje zagotavljanja likvidnosti in seveda vse, kar je s tem povezanega. Strmo naraščanje vrednosti zalog reprodukcijskega materiala in nedokončanih izdelkov vse preveč bremenita prizadevanja za uspešno gospodarjenje, še bolj pa se bo položaj zaostрил z oktobrom, ko naj bi se povečale obrestne mere za najete kredite. Kako iz teh zagat, ne da bi ukrepi preveč porušili — že tako šibko — ravnovesje med nabavo in proizvodnjo na eni in stroški poslovanja na drugi strani?

»V ospredju je zahteva, da prihranimo tam, kjer so rezerve vsaj na videz najbolj očitne, to je pri vrednostih zalog reprodukcijskega materiala in nedokončane proizvodnje.« meni glavni direktor Široke potrošnje MIRO KREK. »Panoga proizvajalcev širokopotrošnih izdelkov je bila vedno, zdaj pa še posebej, v prvi frontni črti tistih, ki so jih različni stabilizacijski ukrepi najbolj prizadeli. Že nekaj let se kopicijo nasprotja med možnostmi za oblikovanje cen reprodukcijskih materialov in našimi končnimi izdelki, seveda v našo škodo.

Medtem ko so se cene materialov in komponent od leta 1978 do danes dvignile tudi za 400 %, smo uspeli povečati cene naših končnih izdelkov le za 120 do 140 %. Tudi izvoz, za katerega vemo, da je postal osnovni pogoj, pod katerim je sploh mogoče načrtovati redno proizvodnjo, za izdelke, namenjene za široko rabo, dohodkovno ni zanimiv.

Tudi izvozne stimulacije imajo bolj deklaraven značaj od vzpodbujajočega. Nemotena proizvodnja, ki jo skušamo zagotavljati z vsemi

## UGODNI POSLOVNI REZULTATI TOZD RZ

(Nadaljevanje s 4. strani)

Presegli bomo tudi plan izvoza na konvertibilno področje, ki bo tako za skoraj 5-krat večji od lanskega, pri čemer bomo uvozili le za 20 do 25 % več. To tudi pomeni, da bomo izvozili najmanj 30 % naše proizvodnje, kar je vsekakor zelo ugodno, saj smo še pred 2 leti prodali na tuje komaj 1 % naše proizvodnje.

Sredi septembra smo predali več let trajajočo razvojno nalogo namenskemu kupcu, ki je potrdil njeno kvaliteto tako, da lahko pričakujemo proizvodnjo nulte in redne serije že v naslednjem letu. To je zelo perspektivna aparatura, s katero lahko obseg naše proizvodnje in prodaje podvojimo.

V septembru in oktobru bo končanih še nekaj razvojnih nalog, iz naše proizvodnje pa bodo v tem času prišle 3 nove aparature.

Tako bomo imeli v bodoče še bolj zanimiv proizvodni program, ki nam bo zagotovil večletno stabilno poslovanje.«

B.Č.

možnimi ukrepi pa žal tudi ob obilici zalog ni možna, saj kupujemo material takrat, ko je na razpolago, ne pa takrat, ko bi ga potrebovali. Vse to pa močno povečuje proizvodne stroške, ki bodo ob prilagajanjih obrestnih mer inflaciji še vse višji, mi pa temu ustrezno konkurenčni!«

**Položaj otežuje tudi neustrezna finančna slika, nepovezanost, ki se kaže tudi v resnici, da je Široka potrošnja še vedno na — sicer že zelo kratkem — spisku delovnih organizacij brez skupne finančne službe?**

**KREK:** »Tudi to zelo ovira prizadevanja za uspešnejše gospodarjenje. Močno nam primanjkuje kvalitativnih virov obratnih sredstev, še manj pa imamo možnosti zaradi nepovezanih finančnih tokov v DO. To bomo morali spremeniti v najkrajšem času, sicer ne bomo vzdržali tekme s časom. Najmanjše kreditov v bankah, za katerega vemo, da je možno le pod dokaj neugodnimi pogoji, bi lahko zavzemalo manjši obseg, če bi obračali več lastnega, sedaj še nepovezanega denarja. Predvsem na ta način bo možno tudi vplivati na sedaj zelo neugodno strukturo virov za obratna sredstva, v katerih lastna sredstva zavzemajo le 30 %. Zmanjšali pa bi lahko tudi vsoto, ki jo plačujemo za obresti. Ti naj bi letos brez predvidenih povečanih obrestnih stopenj dosegla že 350 milijonov dinarjev. Brez načrtnejšega zmanjševanja zalog, ki so v skladiščih tudi mnogo predolgo, saj je faktor obračanja padel že pod 3 pa izhoda skoraj ni.«

**Ob zmanjševanju zalog in bolj racionalni nabavni politiki, ki je še do nedavnega skrbela le za polna skladišča ne glede na stroške, se pravzaprav začena novo gospodarsko obdobje?**

**KREK:** »Odločitev, da bomo zaloge zmanjšali za 30 %, prinaša zahtevno in obsežno nalogo vsem službam v TOZD in delovni organizaciji. Prvič se spopadamo s spoznanjem, da postaja denar predrag, da bi lahko počival v skladiščih. Streznitev pa je seveda boleča, saj npr. prilagajanje obrestnih mer inflaciji zveni kot preudarna politična odločitev, ki pa nam bo povzročila veliko sivih las. Vendar pa drugače resnično ne gre več, saj tudi banke vsem stroškom zaradi obresti navkljub zožujejo svojo ponudbo kreditnih plasmajev.«

**Tudi investicije so povzročitelj likvidnostnih težav, saj povzročajo odlive poslovnih sredstev, plačati je**



Polprevodniki — v proizvodnji.

## Širili bodo program in proizvodne prostore

**Kolektiv TOZD Polprevodniki uspešno prodira na svetovni trg in tudi v Jugoslaviji je zelo cenjen. V glavnem proizvaja diode različnih izvedb, a polprevodniški program je mnogo širši, saj obsega še tranzistorje, sončne celice in še marsikaj, kar kupci najraje kupijo pri enem dobavitelju. Zato so se odločili za razširitev proizvodnega programa in seveda za investicijo v potrebno tehnološko opremo.**

Proizvodni program nameravajo zlasti razširiti na krmiljenje, to se pravi na močnostne tranzistorje in ostalo močnostno polprevodniško proizvodnjo. Imajo tudi razvito sončno celico, ki so jo razvili s pomočjo ljubljanske Elektrofakultete. Sončne celice izdelujejo v Trbovljah, panele izdeluje TOZD Specialni elementi v Ljubljani, ostale naprave pa v DO Avtomatika. Tako imajo že kar nekaj dobrega trga, seveda za specializirane kupce, ki rabijo električno energijo, dobljeno iz sončne tam, kamor je napeljava »redne« električne predraža.

Pri razvoju se opirajo le na domače znanje. »Če smo že s tehnološko opremo vezani na uvoz, bi bilo predrago kupovati še znanje. Sicer pa licenčno znanje postavlja preveč zlasti izvoznih omejitev in zato se raje opremo na domače strokovnjake,« pravijo v Trboveljski Iskri.

To je gotovo pomembno za Polprevodnike, saj bodo že letos izvozili za 2,5 milijona dolarjev. prihodnje leto pa skupno z izvo-

zom prek kooperacij že 4 milijone dolarjev.

Za novo investicijo imajo pripravljen elaborat, ki je bil v Iskri sprejet na prednostno listo. S to investicijo bodo proizvodnjo povečali 2,5 krat. S tako širitvijo, računajo, si bodo postavili osnovo za razvoj tovarne v prihodnjih 10 do 15 let.

K širitvi jih sili predvsem prostorska stiska, ki hkrati ne dovoljuje širitve programa.

Ta investicija je močno izvožno usmerjena, kar ji daje tudi družbeno verifikacijo v stabilizacijskih razmerah. Rabili bodo le okrog 15 % uvoznega materiala, ostale surovine pa bodo vgrajevali iz domačih virov.

Z investicijo bodo dosegli tudi kompletnejšo ponudbo na domačem in tujih trgih, kjer so že zdaj močno zasidrani. Po izvozu 1 amperske diode so med prvimi petimi proizvajalci v Evropi. Tega artikla je iz Trbovelj na primer v Nemčiji med 6 in 8 %. To pa vsekakor kaže na dober prodor in seveda kvaliteto, ki je ta prodor omogočila. KF

**treba drage anuitete itd. Široka potrošnja ni bila imuna za jugoslovansko bolezen odpiranja dokončnih naložb brez zadostnih kvalitativnih virov za obratna sredstva?**

**KREK:** »Žal, res ne. Ne moremo pa si privoščiti, da bi nam naložbe stale, saj bi nas anuitete pokopale. Skupaj z vsemi že prej naštetimi težavami pa se težave z zagotavljanjem likvidnosti tako strahovito širijo, da lahko vsak dan pričakujemo sporočilo, da ni sredstev za izplačilo osebnih dohodkov, da ni denarja za nakup repromateriala. Do tega pa ne sme priti, zato moramo ukrepati takoj!«

**Tudi sindikat in samoupravni organi DO so bili mnenja, da mora imeti nabava za nemoteno proizvodnjo prednost, če bo treba tudi pred izplačili sredstev za OD. Torej tudi znotraj Iskre?**

**KREK:** »Tudi v Iskri. Dogaja se namreč, da zavlačujemo s plačili terjatev Iskre Commerce prek vseh razumnih meja, češ saj to tako in tako ostane doma, v Iskri. Večina naših dobav pa poteka prek IC, zato si tega ne bomo smeli več dovoljevati!«

Stane Fleischman



# Priprave na plan za leto 1983

Na razširjenem kolegiju poslovnih organov delovne organizacije Avtomatika so v četrtek, 16. t.m. kot osrednjo točko dnevnega reda obravnavali smernice in potek priprav za izdelavo letnega plana delovne organizacije za prihodnje leto.

Priprave za izdelavo letnega plana segajo že v pričetek leta, ko je bil s strani področja za ekonomiko in plan pripravljen osnutek metodologije planiranja. Predloženi dokument je obravnavala komisija za plan DS Avtomatike in ga po zaključni javni obravnavi v mesecu juliju tudi sprejela.

V njem je posebno poudarjeno, da je potrebno najkasneje do sredine leta določiti smernice za izdelavo plana, kot so: rast proizvodnje in prodaje, gibanje števila zaposlenih, potrebe in možnosti investiranja, gibanje cen itd. Hkrati je bilo pripravljeno tudi posebno navodilo — program dela, v katerem so definirane naloge, nosilci in roki.

Na 16. seji delavskega sveta DO, ki je bila 22. junija, je bil program sprejet. Hkrati so delegati sprejeli tudi sklepe, na osnovi katerega morajo posamezni udeleženci v procesu planiranja zagotoviti, da bo celoten potek planskih aktivnosti časovno in vsebinsko usklajen s programom dela za pripravo tega temeljnega letnega dokumenta Avtomatike.

Ko so na četrtkovem kolegiju pregledali poročilo o izvajanju

programa dela, je bilo ugotovljeno, da so naloge v večini opravljene. Tako je bila narejena ocena gospodarskih gibanj v tekočem letu in predvidevanje za 1983. leto, ocena izpolnitve programa in predvidevanja razvojne dejavnosti, kadrovske politike, politike financiranja in investiranja. itd. Medtem sta ocena in predvidevanja aktivnosti pri izvajanju tržne dejavnosti s prodajno-izvoznim planom v zaključni obdelavi.

Po obravnavi predloga smernic za izdelavo plana 1983, ki sta jih pripravili področje za ekonomiko in plan ter področje posebne finančne službe, je član poslovnega odbora Avtomatike, Staniša Nikolič znova poudaril, da je pri pripravi planskega dokumenta potrebno upoštevati predvsem:

— da moramo biti, še bolj kot leta do sedaj, pri postavljanju planskih števil zelo realni, ker bi kakršnekoli manipulacije ali planiranje na slepo privedlo do nepopravljivih posledic

— da je potrebno zagotoviti tekočo proizvodnjo, ki je namenjena izvozu. Izhajajoč iz tega, mora biti plan izvoza delovne, oz. temeljnih organizacij, usklajen s planom Iskre Commerce, izhodišče za vse ostale smernice.

Trenutno predloženi plan Iskre Commerce še ni usklajen z dejanskimi možnostmi in potrebami TOZD. Pojavljajo pa se že pripombe o premalo ambicioznem in presplošnem dokumentu

— ena izmed naslednjih nalog je, da moramo v Avtomatiki kot osnovno izhodišče upoštevati obstoječe stanje zalog. Ne

# Sindikati skrbi tudi za obveščanje

Pred kongresom sindikatov se je delo v osnovnih organizacijah poživilo. Zlasti je treba pregledati funkcioniranje samouprave in tudi delež sodelavcev pri formiranju predlogov. Zato smo naprosili predsednika sindikata v Invest servisu Bojana Maliča, naj nam pove, kako pri njih teče obveščanje, kajti samo dobro informiran delavec lahko kvalitetno razpravlja in odloča.

Bojan Malič pravi, da so z obveščanjem v Invest servisu kar zadovoljni. »Ni še vse tako kot bi želeli, vendar nam je uspelo, da

smemo jih zaobiti ali zanemariti, saj je velik del finančnih zmožnosti odvisen od rezultatov, ki bi jih morali doseči z znižanjem zalog

— ostane nam še proizvodnja za domači trg. Naporji bodo usmerjeni predvsem v tisti del proizvodnje, ki prinaša največ dohodka, od česar bo odvisna tudi socialna varnost naših delavcev

— in da na osnovi izvoznih možnosti natančno, po blagovnih skupinah planiramo uvoz, ki se glede na poslovanje, splošne gospodarske razmere in zakonske restrikcijske izredno znižuje.

S.D.

## Vlado Ružič v pokoju



Pred kratkim se je od sodelavcev v TOZD Naprave za energetiko delovne organizacije Avtomatika poslovil Vlado Ružič. Že od svoje prve zaposlitve 1953. leta pa do odhoda v pokoj, je ostal zvest iskrinim organizacijam. Razvojna pot, v pričetku na merilnih instrumentih, ga je vodila od Horjula do Ljubljane, kjer se je 1962. leta preusmeril na računalniško področje. Aplikativnemu razvoju telemehanike in proizvodnji telemehanskih sistemov pa se je posvetil do upokojitve. Uspešnost skupine, v kateri je zadnjih 14 let deloval, je najbolj razvidna iz referenčne liste, saj je v Jugoslaviji montiranih in v obratovanju preko 120 telemehanskih zvez tako v elektrodistribuciji kot na železnici. Ob odhodu so ga sodelavci pospremili z dobrimi željami, iz katerih je bila izrečena zahvala za njegov delovni prispevek, ki pomeni dobro osnovo za nadaljnje delo na tem področju.

je vsakdo v kolektivu informiran in so mu informacije dostopne ob vsakem času.

Za obveščanje kolektiva imajo svoje glasilo »Utrinke«, ki izhajajo redno vsak mesec, po potrebi pa izdajo tudi posebne številke. Ob važnejših javnih razpravah, ob sprejemanju važnejših samoupravnih aktov in ob zaključnih računih tako vsak zaposleni dobi gradivo za razpravo.

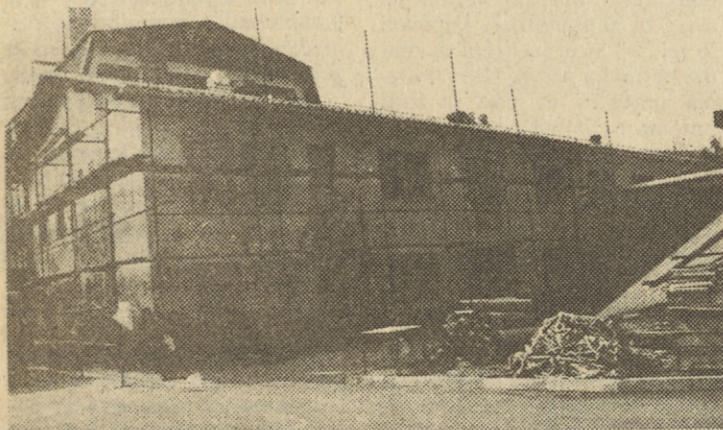
Z »Utrinki« so zadovoljni, pravijo pa, da bi želeli, da bi bilo glasilo bolj »bralno«, manj deklarativno. Torej želijo, naj bi bili članki še bolj poljudno napisani in v čimbolj privlačni obliki. Tako bi dosegli, da bi sodelavci svoj časopis še rajši vzeli v roke in bi še bolj služilo svojemu namenu.

Najboljši način obveščanja je seveda govorjena beseda in osebni pogovor z delegati in poslovnimi sodelavci. Te oblike se seveda poslužujejo na sestankih, zbiorih in posvetih. Sindikalne skupine so tudi aktivne, čeprav še tudi ne tako, kot bi želeli. Ob tem pa je zaradi narave dela v Invest servisu vrsta objektivnih težav. Sodelavci so raztreseni po vsej Ljubljani in celo v Kranju. Tudi narava dela je taka, da mnogi teže pridejo na sestanke in zборе. Tako snažilke, ki imajo delo v izmenah na vseh koncih Ljubljane, pa čuvaji in receptorji, vzdrževalci in poštarji.

Zato je zanje bistveno važno, da delegati vseh družbenopolitičnih organizacij in samoupravnih organov temeljito opravijo svojo delegatsko funkcijo. Prek njih se morajo pretakati informacije od kolektiva na odbore in zunanje forume in seveda obratno nazaj v kolektiv. To pa ne teče najbolje in predsednik sindikata meni, da bo treba v najkrajšem času spet pripraviti krajiš seminar za izobraževanje delegatov samoupravnih organov in družbenopolitičnih organizacij.

Morda smo zapisali preveč o tem, kar še ne teče najbolje. Bojan Malič namreč meni, da so v Invest servisu zelo dobro informirani vsi, če se le hočejo vključiti v tok dogajanja. »Utrinki« pa glasilo Iskra in pismeni materiali so kvalitetno pripravljene tako, da glede na možnosti, ki so v Invest servisu, lahko rečemo, da je obveščanje celo lahko za zgled marsikateremu kolektivu, ki ima boljše možnosti.

FY



Dobrepoljska temeljna organizacija Stikalni in zaščitni elementi, delovne organizacije Avtomatika, je še pred dobrimi dvemi desetletji predstavljala skromen zametek industrije, danes pa se uvršča med najmočnejše gospodarske objekte v občini Grosuplje. S slovesno otvoritvijo novih proizvodnih prostorov v lanskem decembru, je 260 delavcev pridobilo 1750 kv. m več kot potrebne delovne površine. Kot proizvajalec elementov jakotičnih stikalnih in zaščitnih elementov ter jakotičnih pomožnih relejev za industrijo, velik del proizvodnega programa namenja v izvoz na konvertibilno in klirinško področje in s tem zavzema dokaj pomembno mesto v delovni organizaciji. Da bi še izboljšali delovne pogoje in razširili možnosti za nemoteno poslovanje, so se v teh mesecih lotili adaptacije starega poslopja s 600 kv. m delovne površine. Izvajalec del je SGP Grosuplje, v obnovljenih prostorih pa naj bi uredili garderobne prostore, sanitarije in vzdrževalno službo. V kolikor bi se nakazale možnosti za rešitev proizvodnje, bi del proizvodnih linij postavili tudi v obnovljene prostore.



# V Mokronogu preveč iz rok v usta

»Kot zakleto je v mokronoški Iskri. Dvajset let smo čakali na novo tovarno. Dobili smo jo, zgradili in opremili z najsodobnejšo strojno opremo. Skoraj vse naredi elektronika in mehanika. Zdaj pa delamo komaj z dobro polovico zmogljivosti. Manjka osnovnih surovin iz uvoza,« so nam rekli v TOZD Elektroliti.

Pred štirimi, petimi leti, ko so načrtovali novo tovarno, so mokronoški Iskraši temeljito analizirali domači in tuji trg. Naredili so izčrpne raziskave trga in računali so pokazali, da se zdaleč ne bodo mogli izdelati toliko elektrolitskih kondenzatorjev, kolikor jih trg potrebuje v Jugoslaviji in kakršne so možnosti za izvoz. V novi tovarni, oz. na najsodobnejši tehnološki opremi pa so načrtovali petkrat večjo proizvodnjo kot pred investicijo. Izvoz naj bi pokrival uvoz aluminijaste folije, kemikalij in specialnih čepov iz gumija.

Ze prvo leto proizvodnje po otvoritvi nove tovarne pa so jih prizadeli stabilizacijski pogoji gospodarjenja. Omejen uvoz, manjše možnosti porabe deviz in površ se težave z repromateriali doma. Naredili se vse mogoče, da bi jim domači proizvajalci gumija naredili ustrezajoče, zahtevne izdelke iz gume. Poskusi so le delno uspeli, saj za gumarje pomeni tako naročilo premajhno, nezanimivo serijo. Ker pa so ti izdelki kemično in po zanesljivosti zelo zahtevni, je možnosti še toliko manj.

Druga velika težava je aluminijasta folija. Za visokokvalitetne in visoko zanesljive elek-

trolite potrebujejo folijo iz 99,99% čistega aluminija. V Jugoslaviji pa izdelujejo najčistejši aluminij z 99,50 čistote. Ker gre tu spet za majhnega porabnika, oz. porabnike, je skoraj neverjetno, da bi lahko uporabili doma narejeno folijo.

Tako dragi in dragoceni stroji stojijo, ali delajo s polovično zmogljivostjo. Pomagajo si tudi tako, da iz osnovnega programa elektrolitov delajo le elektrolite manjših in najmanjših dimenzij in jakosti ter tako porabijo najmanjše možne količine surovin. Vendar je ta del programa nizko akumulativen in morajo tako z velikim dela in stroškov ostati pri manjšem dohodku. Od tu naprej pa se ve, da gre za manjši ostanek dohodka in manjšo akumulacijo.

Ker je pač osnovni program omejen zaradi uvoznih restrikcij, si pomagajo z rezervnim programom za druge tovarne. Te pa jih plačajo zelo skromno, včasih komaj pokrijejo stroške, včasih pa še teh ne. »V silni hudič muhe žre«, pravi direktor Hočevar. Vendar v nedogled to ne more iti. Zato iščejo trajnejšo rešitev. Tu pride v poštev predvsem predelava surovin za tuje proizvajalce. Tak posel bi bil sicer manj akumulativen, vendar še vedno v mejah ekonomike in zdrave računice. V celoti bi porabili svoje zmogljivosti in predvsem uporabili znanje. Razvitih imajo nekaj visokokakovostnih elektrolitov, še več pa imajo načrtov. Tem pa jemlje krila premajhna možnost realizacije.

Verjetno bodo morali naši zunanjetrgovinski sodelavci, ki v inozemstvu zastopajo naše — Iskrine interese narediti več in zlasti hitreje. Za zdaj imamo le podatek, da se že dve leti dogo-



Vzdrževalec elektronike Oton Kregelj ob proizvodnem stroju.

## Časopisni svet o poslovanju glasila Iskra

V ospredju pite seje časopisnega sveta glasila Iskra (bila je 15. t.m.) je bil gmotni položaj našega glasila. Čeprav je polletni obračun poslovanja glasila Iskra pokazal pozitivne rezultate pa je

varjajo in »iščejo možnosti«, v Mokronogu pa čakajo z upanjem, čeprav vedo, da tudi na zahodnih trgih ni rožato in, da tudi tam recesija kaže zobe ob vse bolj ostri svetovni konkurenci.

F. Kotar

treba v naslednjem obdobju pričakovati večje stroške, ki izvirajo iz nenehne dražitve papirja in poštinskih uslug.

Zato je bil časopisni svet v skladu s pooblastili delavskega sveta SOZD Iskra prisiljen sprejeti sklep, da s 1. septembrom 1982 poviša ceno glasila Iskra za 1,5 dinarja pri izvodu zaradi povečanja stroškov papirja in poštne pavšala v letošnjem letu.

V nadaljevanju je časopisni svet obravnaval izid posebne priloge našega glasila ob sejmju elektronike ter ob koncu sklenil, da je potrebno v začetku oktobra sklicati enodnevno posvetovanje o problematiki glasila, na katerem bi podrobneje spregovorili, tako o uredniški politiki, kot vsebini in izboljšanju našega glasila.

D.Ž.

SOZD ISKRA, Izobraževalni center, Ljubljana

razpisuje STROKOVNO IZPOPOLNJEVANJE na temo:

## Metrologija in preizkušanje

v času od 3.11. do 5.11.1982

Strokovno izpopolnjevanje je namenjeno tehnologom kontrole kakovosti, delavcem v RR dejavnosti in drugim delavcem, ki se ukvarjajo s planiranjem kakovosti in tehnologije kontrole.

Program seminarja je II. del sistematičnega izobraževanja delavcev na področju TEHNOLOGIJE KONTROLE KAKOVOSTI; I. del smo izvajali pod naslovom »Osnove kakovosti in statistične metode.«

VSEBINA:

Udeleženci seminarja se bodo seznanili predvsem z novimi zakonskimi določili na področju preverjanja meril in preizkušanja izdelkov, kot tudi s specifičnimi zahtevami JLA na področju preverjanja meril.

Glede na vedno večjo uporabo sodobne tehnike mikroprocesorjev in mikro računalnikov v kontroli kakovosti, bo dan poseben poudarek uporabi procesnih računalnikov za sistem meritev v laboratoriju in proizvodnji.

Zaradi vedno večjega poudarka na izvozu v dežele v razvoju je del vsebine seminarja namenjen tudi vplivom okolja.

IZOBRAŽEVALNI PROGRAM:

1. Metrologija v sistemu zagotavljanja kakovosti in zanesljivosti
2. Uporaba mikro—procesorjev in mikroročunalnikov v kontroli kakovosti
3. Preizkušanje izdelkov
4. Preizkušanje na vplive okolja

ČAS IN KRAJ:

S programom strokovnega izpopolnjevanja bomo pričeli 3.11.1982 ob 8. uri v Hotelu Transturist, Skofja Loka. Zaključek seminarja predvidevamo 5.11.1982 ob 14.

NOSILEC PROGRAMA: ISKRA — IKM

Vodja programa: prof. France MLAKAR, dipl. ing.

CENA: strokovnega izpopolnjevanja:

V ceno 4.700 din so vključeni penzijski stroški in kotizacija. Za navedeno ceno bodo TOZD prejele račun na podlagi podpisane prijavnice. Potne stroške si uredijo udeleženci v svojih TOZD oziroma DSSS.

PRJAVE: Prijavnice pošljite najkasneje do 27.10.1982 na naslov: SOZD Iskra, Izobraževalni center, Trg revolucije 3, 61000 Ljubljana Sonji Vrhovec.

Podrobnejše informacije o vsebini seminarja lahko dobite pri Francetu Mlakarju, 061/218 -006.



Siroka potrošnja, TOZD Prodanja, Ljubljana — Pred kratkim smo v Iskrini poslovni stavbi v Ljubljani prisostvovali prisrčnemu slovesu TEREZIJE GROS. Dolgoletna Iskrašica, ki je skoraj četrstoletja združevala delo v različnih Iskrinih organizacijah, se je invalidsko upokojila že julija. Odhod v zaslužni pokoj pa seveda ne pomeni, da je sodelavci ne bi sprejeli medse, kadar koli bi si začela snidenja z dolgoletnimi delovnimi tovariši. Tudi v bodoče bo vedno dobrodošla, mi pa ji skupaj s sodelavci želimo še veliko zdravih in srečnih let!



Triglav je gora, ki vleče Slovence na vrh že dobrih dvesto let. Iz leta v leto več jih je. Nemalo je tudi takih, ki gredo prvič na Triglav in na žalost tudi prvič v gore. Ko dajo to skozi sklenejo, da bodo začeli planinariti. Marsikatera nesreča je rezultat takšne miselnosti. Tudi v planinstvu obstajajo takomenovani poligoni, v katerih si pridobivaš izkušnje za težje ture. To dosežeš s sistemsko hojo, najprej v nizkem, šele potem v visokem svetu.

Planinci iz DO Iskre iz Kranja smo dali v program planinskih tur letos tudi Triglav. Na vrsto pride približno vsako tretje leto in sicer ob koncu planinske sezone. Letošnji odziv je bil zelo velik, saj se jih je prijavilo kar 57. Od teh jih je bila tretjina prvopristopnikov, med njimi tudi nekaj otrok.

Skoraj bi rekel, da smo izbrali standardno dvodnevno pot: Vrata, Triglav, Sedmera jezera, Bohinj. Do Aljaževega doma se je z nami mučil šofer, da nas je privlekel s polnim avtobusom, naprej pa je imel težave vsak sam. Šli smo čez Prag do Staničeve koče, in naprej do Kredarice. Tu smo si še ogledali gradnjo novega doma. Buldožer na tej višini je prava

zanimivost. Proti vrhu Triglava nismo imeli težav, ker je pot dobro zavarovana, pa še pet vodnikov smo imeli s seboj za vsak slučaj. Večje težave so imeli na vrhu prvopristopniki, ki so dobili s štrikom »na svojo«. Lepo vreme nas je zadržalo na vrhu malo več časa. Sestopali pa smo proti Planiki. Otroke je Igor vpletel v svojo vrv in jih tako vodil do Planike. Končni cilj prvega dne je bila kočna na Dolici, kjer smo imeli rezervirana ležišča.

Naslednji dan se je lepo vreme nadaljevalo. Večina se je povzpela na Kanjavec, ostali pa so šli čez Hribarice na Prehodavce. Od tu je zopet ena skupina šla na Lepo špičje, ena pa po dolini Sedmerih jezer do koče. Pot nas je nato vodila še mimo Črnega jezera čez Komarčo do Savice. Tu smo se vsi zopet zbrali; eni bolj utrujeni, eni manj. Tisti, ki so prišli z Velikega špičja vem, da so bili utrujeni, sicer je povsem razumljivo.

Tako sta nam minila dva lepa planinska dneva. Tura se je srečno iztekla. Za tiste, ki so bili na Triglavu prvič, bo to nepozaben dogodek. Za vodnike Igorja, Majdo, Jožeta T. Milana in Eda, pa dodatno notranje zadovoljstvo.

Edvard Erzetič



Spominski posnetek na očaku Triglavu.

## I. trim kolesarjenje

V soboto, 9. oktobra 1982, bo prvo trim kolesarjenje delavcev kranjske Iskre na relaciji:

Kokrica—Naklo—Duplje—Križe—Golnik—Kokrica—Bela—Preddvor—Predoslje—Kokrica.

Start bo ob 9. uri pred gostiščem »Pri Ančki« na Kokrici.

Kolesarjenje je namenjeno delavcem kranjske Iskre, njihovim družinam in prijateljem.

Otroci do 14 let starosti morajo imeti spremstvo polnoletne osebe. Kolesarji vozijo na lastno željo in odgovornost. Vozilo se bo v dveh organiziranih skupinah:

I. SKUPINA: V tej skupini bodo vozili vsi, ki se čutijo sposobne voziti s povprečno hitrostjo okrog 30 km/h. Ta skupina naj bi prevozila okrog 50 km na relaciji: Kokrica—Naklo—Križe—Golnik—Kokrica—Bela—Preddvor—Kokrica.

II. SKUPINA: V tej skupini bodo vozili vsi, ki so nekoliko manj pripravljeni. Povprečna hitrost bo okrog 20 km/h. Tudi priprava bo nekoliko krajša, okrog 20 km. Potekala bo na relaciji Kokrica—Naklo—Križe—Golnik—Kokrica.

**PRIJAVE SPREJEMAMO DO 8. OKTOBRA:**

DO Kibernetika:

Tomaž Štirn tel.: 32-49

DO Telematika:

Alojz Lakner tel.: 22-97

Alenka Košnik tel.: 29-52

DO ERO:

Jure Zupan tel.: 22-48

Ob prijavi vplačate 50 din. Vsak udeleženec bo ob prihodu skozi cilj prejel spominsko kolajno za udeležbo ne glede na to, v kateri skupini je vozil. Prav tako bo na cilju poskrbljeno tudi za okrepitev.

Kdor želi lahko ob prijavi naroči tudi kolesarski dres, izdeluje jih Breda Zalokar. Cena je 300,00 din.

V primeru slabega vremena bo kolesarjenje prestavljeno na naslednjo soboto, 16. oktobra 1982.

Letošnje moštveno tekmovanje v medrepubliški šahovski kvalifikaciji —zahod (doslej 2. zvezna liga) je potekalo od 30. 8. do 11. 9. v Medolinu pri Puli. Med 12 ekipami (vsaka po 6 članov, 2 članici in 2 mladince z rezervami) jih je bilo kar pet iz Slovenije, kar pomeni veliko razpršenost sil in otežen boj za vstop v zvezno (prvo)ligo.

Najbolj izenačeno moštvo je imel ŠK Monting iz Zagreba, kar mu je zagotovilo premočno zmago, saj je dobil kar 10 dvobojev in je izgubil samo s ŠD Iskro (4,5:5,54). Tako je dosegel 75,5 točk ter se spet uvrstil v zvezno ligo. Tri moštva: Rudar iz Plevlja (25,5), PTT Zagreb (nekdanji prvotligaš s 47,5) in ŠK Kovinar iz Maribora (48) so precej zaostajali ter končno izpadli iz tega tekmovanja. V nevarnosti sta bila še ŠD Murka iz Lesc (53,5) in ŠK Čelik iz Zenice (54), vendar ju je rešilo to, da sta iz zvezne lige to pot izpadli dve ekipi iz vzhodnega dela kvalifikacij.

Drugo mesto si je zanesljivo priboril bivši prvotligaš ŽSK Maribor (68), medtem ko so se ostale ekipe enakovredno borile in se uvrstile takole: 3.

ŠD MIP Ptuj 59,4. ŠK Borovo 57,5, 5. ŠD Iskra 57,5 (vendar ena meč—točka manj), 6. ŠK Nikica Pavlič iz Banja Luke 57,5 in 7. TŠK iz Tuzle 56,5 točk.

ŠD Iskra je letos nastopila delno-oblabljena, saj sta B. Parma in B. Masleša lahko odigrala le 6 partij, J. Barle pa samo eno v zadnjem kolu (vsi s 50% točk). Ostali del ekipe se je zavzelo in delno tudi uspešneje boril kot lani: I. Jelen je dosegel 6,5 točk iz 11 partij, O. Orel 6,5 iz 11, D. Šifer 6,5 iz 10. B. Podlesnik 4,5 iz 9, L. Gostiša 76 iz 10 in I. Horvatec pol iz 2 partij. Na ženskih deskah: J. Hribar v igri z najboljšimi 2 iz 8, M. Polak 1 iz 4 in V. Lap 6,5 iz 10 partij; na mladinskih deskah pa: S. Božič 4,5 iz 10, M. Justin 4,5 iz 9 in S. Čačić 1 iz 3 partij.

Člani in mladinci so letos dosegli precej boljši rezultat, oslABLJENE članice pa dosti manj točk kot lani. To tudi nakazuje, kje je treba sestavo še okrepiti in jo nadalje usposabljeti, da bi se lahko uspešno potegovali za najvišja mesta v tej zvezni kvalifikaciji.

A.P.

Planinsko društvo Iskra bo 2. in 3. oktobra priredilo izlet čez planino

## Krstenica, Velopolje, Mišelj vrh

Zbrali se bomo pod uro pred železniško postajo ob 6.30, nato se bomo z rednim avtobusom odpeljali v Bohinj. Iz Stare Fužine (3 km po cesti) se bomo brez večjih naporov povzpeli na planino Krstenico, nato pa po počitku nadaljevali pot do Vodnikove koče (3 ure), kjer bomo prespali.

Naslednje jutro se bomo povzpeli na Mišelj vrh (3 ure malo bolj zahtevne hoje), enega izmed najlepših vrhov naših gora.

Prijavite se pri Bredi Jančar, tel.: 50-861, int.: 311., ki bo izlet tudi vodila.

## ZAHVALE

Ob smrti našega dragega sina in brata

**MILANA VALJAVCA**

se iskreno zahvaljujemo delovnemu kolektivu Iskre TOZD Stikala za darovano cvetje, izraze sožalja, za gmotno pomoč in številno spremstvo na njegovi zadnji poti

družina Valjavec.

Ob izgubi dragega očeta

**FRANCA ERJAVCA**

se iskreno zahvaljujem sodelavcem TOZD Naprave za energetiko za izrečeno sožalje, podarjeno cvetje, denarno pomoč ter spremstvo na njegovi zadnji poti

hčerka Ivanka  
z možem Lovrom.

Ob smrti moje drage mame

**ALOJZIJE DRNOVŠEK**

se iskreno zahvaljujem sodelavcem in vodstvu prodaje Telematike za venec, izrečena sožalja in spremstvo na njeni zadnji poti

sin Avgust Drnovšek.

Ob boleči izgubi ljubega moža, očeta in tasta

**FRANCA HRIBARJA**

se iskreno zahvaljujem vsem njegovim sodelavcem ter vodstvu Iskre MSO iz Ljubljane za pomoč, izkazano v najtežjih trenutkih, za izraze sožalja in poslovlilne besede ob odprtem grobu. Se enkrat, iskrena hvala!

žalujoci:

žena Joži s Slavico,  
Francijem in Tatjano.

**ISKRA — glasilo delovnega kolektiva SOZD Iskra — Industrije za elektroniko, telekomunikacije, elektromehaniko, avtomatiko in elemente — Ljubljana**

— Glavni urednik: Pavle Gantar, pomočnik glavnega urednika: Miloš Pavlica, odgovorni urednik: Dušan Željznov, tehnični urednik: Janko Colnar, novinar: Mara Ovsenik.

— Ureja uredniški odbor: Alojz Boc (Kibernetika), Boris Čerin (Elektrozveze), Spela Dittrich (Avtomatika), Lado Drobež (Iskra Commerce), Stane Fleischman (Šl-roka potrošnja), Franc Kotar (IEZE), Kazimir Mohar (Telematika), Marko Rakušček (Avtoelektrika) — Izhaja tedensko — Rokopisov ne vračamo.

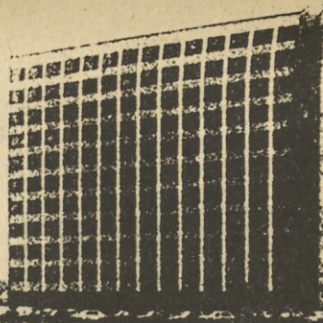
— Naslov: Ljubljana, Tržaška c. 15, telefon: 263-825 — Tisk: Časopisno-tiskarsko podjetje PRAVIČA—DNEVNIK, Ljubljana.

Po mnenju sekretariata za informacije IS SRS je glasilo oproščeno plačila temeljnega davka od prometa prozvodov.





# Iskra



MIKROELEKTRONIKA  
V SVETU —  
SVET  
MIKROELEKTRONIKE  
V ISKRI

GLASILO DELOVNEGA KOLEKTIVA SOZD ISKRA

Priloga redne številke 35—Leto XXI—25. september 1982

Posebna izdaja

Zvone Dragan

## Usklajen razvoj jugoslovanske mikroelektronike — podlaga za večjo avtonomijo dežele

Dinamičen družbeni in gospodarski razvoj Jugoslavije po vojni ter večkratno povečanje proizvodnih in kadrovskih zmogljivosti uvrščajo naše gospodarstvo med srednje razvite v svetu.

Tako smo dosegli značilen prag razvitosti, na katerem se začnejo bistveno spreminjati zahteve in pogoji za usmerjanje nadaljnega razvoja, ki naj bi čedalje bolj slonel na hitrem razvoju in uporabi dosežkov sodobne tehnologije in znanosti. Te pa bi morali doseči tako, da bi, koliko je le mogoče, izbrali lastne zmogljivosti, obvladali sodobne tehnološke rešitve ter smotno in selektivno uvažali tehnološke dosežke iz tujine.

Elektronika, za katero je značilna visoka dinamika razvoja, ki vse bolj kljubuje tudi sedanji recesiji v svetovnem gospodarstvu, zlasti v gospodarstvu razvitejših dežel, pogosto najbolje odraža raven tehnološke razvitosti posameznega gospodarstva.

Hkrati si danes brez elektronike že težko zamišljamo razvoj mnogih panog v gospodarstvu in družbenih dejavnosti. Uvajanje elektronike v številnih primerih — od prometa, sredstev množičnih medijev, uvajanje mikroprocesorjev v avtomobilsko industrijo in proizvodnjo drugih trajnih potrošnih dobrin do avtomatske obdelave podatkov — tisti korak v razvoju, ki omogoča nesluten in skokovit napredek pri uvajanju sodobnih tehnoloških rešitev in povečanju produktivnosti dela.

Elektronika pomeni čedalje izrazitejšo koncentracijo znanja in je

hkrati mnogo manj zahtevna glede energetskih surovinskih virov, kar nedvomno prispeva k njeni dinamičnosti in propulzivnosti.

Prav tako je lastno obvladovanje ključnih tehnologij kot je mikroelektronika neogibno za širok spekter družbene reprodukcije.

V Jugoslaviji gradijo mikroelektronske potenciale v večjih organizacijah, pri tem pa je izrednega pomena tudi to, da so ti potenciali medsebojno samoupravno in dogovorno usklajeni, da delajo na različnih komplementarnih tehnologijah in so skupaj pomembna podlaga za večjo stopnjo avtonomije dežele pri gradnji strateškotehnoloških, zlasti obrambnih sistemov.

Mikroelektronska vezja so elementarna tako v računalniških, informacijskih in telekomunikacijskih sistemih, kakor tudi v obrambnem sistemu.

Zato je razumljiva težnja in nujnost, da na podlagi lastnih virov in znanja ter ob racionalnem vključevanju v moderno delitev dela tudi jugoslovansko gospodarstvo čimbolj samostojno razvija proizvodno in programsko osnovo za razvoj elektronike.

V družbenem planu Jugoslavije za razdobje 1981—1985 ter v pripravah za dolgoročni razvoj Jugoslavije do leta 2000 je dana prednost razvoju sodobne tehnologije in intenzivnejšem vključevanju v svetovne tokove tehnološkega razvoja, saj se s tem ustvarja trdna osnova za pospešen skupen gospodarski in družbeni razvoj države kot celote in posameznih družbenogospodarskih enot.

## »Odnosi z Iskro so več kot dobri«



Slika zgoraj prikazuje eno izmed značilnih srečanj, ki potekajo nekajkrat letno med Felixom Rosengartenom, direktorjem Skupine za skupni razvoj in naložbe v prenos tehnologije pri firmi AMI in vodstvom Iskre Mikroelektronike. Na sliki so od leve proti desni: Dušan Pirc, direktor DO Iskra Mikroelektronika v ustanavljanju, g. Felix Rosengarten, AMI, prof. dr. Lojze Trontelj in prof. dr. Janez Trontelj.

Felix Rosengarten se je ob svojem obisku 6. septembra letos ljubeznivo odzval našemu vabilu, da odgovori na nekaj vprašanj glede sodelovanja z Iskro. Odgovore je strnil v naslednjo izjavo:

»Odnosi med Iskro in AMI trajajo že več kot pet let. AMI sodeluje z Iskro na področju načrtovanja tehnološko sodobnih in modernih integriranih vezij. Firma AMI sodeluje z različnimi podjetji v ZDA in po vsem svetu, njeni odnosi z Iskro pa so več kot dobri. V nekaj letih smo Iskri u-

speli pomagati pri razvoju različne načrtovalske skupine, ki je izpeljala že mnogo uspešnih vezij in katere v nekaj proizvodih uporablja tudi Iskra sama.

Iskrini inženirji so odlični, kar postavlja v zelo svetlo luč njihovo izobrazbo, ki so jo dosegli na univerzi v Ljubljani v času usposabljanja za inženirje—načrtovalce. Nameravamo še naprej sodelovati z Iskro in razvijati še več vezij za tržišče telekomunikacij in za druga tržišča, ki jih bo Iskra nedvomno osvojila.«

Na kratka vprašanja, ki jih tukaj ne navajamo, nam je dal g. Rosengarten jedrnate odgovore, ki ne potrebujejo nikakršnega komentarja.

Ladislav Klojčnik



# Da, elektronika povzroča nezaposlenost, ampak samo v družbah, ki je ne uvajajo

V sedemdesetih letih je prišlo v razmerju moči med najpomembnejšimi svetovnimi proizvajalci do bistvenih premikov. Med njimi je najbolj očitna stalno naraščajoča konkurenčna sposobnost in proizvodna moč japonske ekonomije, ki je pričela svoje dolgoletne prednosti (kvalitetno izobrazbo zaposlenih, specifično socialno strukturo in ceneno delovno silo) čedalje učinkoviteje spreminjati v kvaliteto in cenenost industrijskih izdelkov, ter predvsem v visok ritem tehnološkega razvoja, ki mu ZDA čedalje težje slede. Napovedi tehnološko-ekonomski ekspanziji Japonske, ki so zgledale še pred dobrim desetletjem celo v strokovnih krogih pretirane, se danes uresničujejo v najdrznejših in načinih.

V tem obdobju pa je prišlo tudi do sprememb v razmerjih med posameznimi sektorji proizvodnje. Pomen proizvodnje hrane, energije in najnovejših tehnologij, katere srčiko predstavlja elektronika, je naraščala tako hitro, da se je v mednarodnih razmerjih čedalje bolj krepila zavest o treh razvojnih monopolih oziroma o »monopolu H-E-T« (hrana — energija — tehnologija). Država, ki razpolaga vsaj z enim od teh treh elementov sodobnega razvoja v primernem obsegu, naj bi v tem desetletju dosegla bistvene prednosti v razvoju ali vsaj stabilno dinamiko razvoja — cilj torej, ki je za vse ostale ekonomije izjemno težko uresničljiv.

Čeprav se je teza o teh treh monopolih uveljavila šele v drugi polovici sedemdesetih let in je čedalje bolj popularna, pa je v osnovi zgrešena, in, gledano razvojno, tudi izjemno nevarna. Kot vsak vzorec tega tipa je tudi ta imel več socialno-ekonomskih izhodišč, med katerimi je treba opozoriti predvsem na dve: na neuspehe »zelene revolucije« oziroma OZN, da z organizirano mednarodno akcijo zagotovi deželam v razvoju (v katerih bo do leta 2000 okrog 700—900 milijonov ljudi umrlo zaradi lakote in njenih posledic) bistveno večjo proizvodnjo hrane, ter na naftni oziroma »energetski šok«. Vzrok za prvi neuspeh je dejstvo, da so se mednarodni strokovnjaki v deželah v razvoju lotili pridobivanja hrane na industrijski način, ki je uveljavljen v visoko razvitih državah (tehnološko, ekonomsko, tržno, organizacijsko), ne da bi v zadostni meri upoštevali značilnosti teh držav. Pri tem so praviloma uničili domače in za izvoz namenjene kulture ter uvajali kulture in proizvodnjo, ki so zahtevale obsežno biološko pravo, zaščito in visoko proizvodno tehnologijo, ter tako

ekonomsko odvisnost dežel v razvoju poglobili do prave razvojne odvisnosti.

O pravem vzroku energetske igre, šoka je danes še težko govoriti, prav gotovo pa je, da ni šlo za pomanjkanje nafte. Najnovejši podatki vse določneje kažejo, da je v ozadju obsežna mednarodna finančna transakcija, dogovorjena in usklajena med anglosaksonskim poslovnim svetom na eni ter sovjetsko državno ekonomijo na drugi strani: ta operacija je šele omogočila eksploatacijo angleških nahajališč nafte in plina v Severnem morju prav tako kot sovjetskih onstran Urala. Po drugi strani pa je pomenila relativno dražitev evropske proizvodnje nasproti ameriški za okrog deset odstotkov ter japonske za petnajst do dvajset odstotkov — operacija torej, katere neposreden cilj je bil umetno povečanje konkurenčnosti ameriškega gospodarstva na »svobodnih trgih« (ter sovjetskega v okviru SEV). Umetno zato, ker naj bi realna konkurenčna sposobnost izhajala iz hitrejšega tehnološkega razvoja (vključno z boljšo organiziranostjo, kar je tudi že eden od vidikov tehnologije) posamezne nacionalne ekonomije.

In tu smo spet pri osrednjem planu: pri tehnologiji. Čedalje bolj očitno je namreč, da je bil pojav »treh monopolov« izrazito trenutno razmerje sil in odnosov, zgolj prva in najbolj očitna posledica velikih ekonomskih operacij in tista navideznost, ki je (začasno) prikrila pravo bistvo stvari: da je namreč edini monopol sodobnega sveta znanje, tehnologija. Pri tem ni treba navajati trivialnih dokazov, da vsa moderna proizvodnja hrane danes v večji meri temelji na znanju kot na obdelovanju zemlje v pravem pomenu besede, ali da se lahko SZ že čez dve leti

zgodí, da bo kljub ogromnim znanim rezervam nafte zašla v veliko energetske krizo, če ne bo obvladala tehnologije črpanja iz globine okrog oziroma izpod 7000m (to je tudi bistvo ameriškega tehnološkega embarga). Podrobnejša primerjava pokaže, da cena nafte nasproti tehnologiji po letu 1978 in 1979 naglo pada, kar se razkriva tudi v ekonomski krizi »naftnih držav« (npr. v Mehiki in Panami). Ne samo, da si tega okrog leta 1975 skoraj ni bilo mogoče zamisliti — to spoznanje se tudi v našem načrtovanju in usmerjanju razvoja še ni uveljavilo, saj večji del naših uradnih tolmačenj išče vzroke naše lastne ekonomske krize v dražitvi nafte.

Samo par besed o elektroniki. Imenoval sem jo »srčika tehnologije« in to ne brez razloga. Ob koncu preteklega desetletja je znanost dobila dva glavna družbena cilja: omiliti posledice energetske krize z naglim razvojem novih tehnoloških procesov, ki zahtevajo manj energije, ter oblikovati nove modele in sisteme upravljanja (administracije) v družbi. Oba cilja uresničuje z naglim razvojem elektronike, ki oblikovana v kompleksne agregate lahko v čedalje večji meri nadomešča neposredno prisotnost človeka. Avtomatizacija in robotizacija v proizvodnji in upravi pa ne pomeni samo večje neposredne storilnosti (produktivnosti): omogoča kontinuiteto nekaterih procesov (npr. proizvodnje, kontrole itd.), pa tudi bistveno izboljševanje delovnih pogojev.

Prav na tej točki vzbuja elektronika nekatere pomisleke: ali njen razvoj ne povzroča poveče-

vanje nezaposlenosti? Podatki kažejo, da ne: robotizacija določenih proizvodnih procesov v industriji ali v upravi res povzroči lahko trenuten višek določenega delovnega profila (npr. klasičnih tiskarjev oziroma stavcev v preteklosti, ali tipkaric v bližnji prihodnosti), vendar ne nezaposlenosti v celoti. Sproža torej vprašanja izobrazbe zaposlenih oziroma njihove poklicne usmeritve ali točneje, gibkosti te izobrazbe ali poklicne usmeritve, na pa nezaposlenosti v širšem smislu.

Elektronika sama, še bolj pa njeno uvajanje na številnih področjih proizvodnje in uprave pomeni nov, v določenem smislu revolucionaren korak v razvoju proizvodnih sil. Kot vselej doslej v takih primerih spremljajo ta razvoj različni lomi ekonomskih in deloma socialnih struktur, odpirajo se številna vprašanja, ki bodo verjetno poleg tehnoloških odgovorov, ponekod zahtevala tudi spremembo moralnih norm in socialnih kodeksov (npr. vprašanje zasebnosti ob možnostih vohunjenja in elektronskega dokumentiranja). Toda njen razvoj in uveljavljanje sta nezadržna in njen pomen za družbo najbolje ilustrira naslednja ugotovitev skupine ameriških strokovnjakov, ki so raziskovali uveljavljanje elektronike in zaposlovanje. Na vprašanje, ali elektronika povzroča nezaposlenost, so odgovorili: seveda. Toda ne v družbah, ki jo uvajajo, temveč v drugih. Elektronika pomeni namreč tako pocenitev proizvodnje in uprave, da družbe, ki je ne uvajajo, nemorejo zdržati mednarodne konkurence ter zgublajo naročila, delo, delovna mesta.





## Lastna mikroelektronika — temeljni pogoj za nadaljnji razvoj Iskre



Anton Stipanč

Ko smo pred sedmimi leti v Iskri sprejeli odločitev o izgradnji lastne tovarne mikroelektronike, smo to odločitev utemeljili po temeljitem proučevanju splošnih svetovnih smeri v razvoju elektronike in v skladu s srednjeročnimi načrti razvoja SOZD Iskra. Šlo je za odločitev, ali bomo razvijali program elektronike in s tem obvezno tudi mikroelektronike ali pa dopustili, da nas bo svetovna konkurenca neusmiljeno izrinila na obrobje panoge z vsemi posledicami, ki bi jih povzročila izločitev s trga. To bi povzročilo nazadovanje Iskre, česar si najbrž ni želel nihče ne v Iskri, ne v naši družbi. Torej je lastna elektronika pogoj za nadaljnji tehnološki, proizvodni in tržni razvoj Iskre, obenem pa dolgoročno jamstvo za socialno varnost njenih delavcev.

Na tem spoznanju so utemeljeni sklepi o združevanju sredstev za naložbo v projekt mikroelektronike in najnovejše odločitve Iskre, da prevzame odplačilo obveznosti za kredite in obresti za to zahtevno naložbo, ki je stala do sedaj okroglo milijardo dinarjev. Tako kot je bila jasna odločitev, da v naložbo za proizvodnjo mikroelektronike moramo iti, je bila jasna tudi ekonomska slika te naložbe v mikroelektroniko, ki sama in takoj na začetku ne more rentabilno poslovati. To je infrastrukturna naložba, ki bo dokazala svojo upravičenost šele v daljšem obdobju in predvsem z uporabo mikroelektronskih integriranih vezij v izdelkih. Ne gre torej za prestrukturiranje ali moderniziranje neke že obstoječe proizvodnje ali le za drugačno zaposlitev obstoječe delovne sile, pač pa za novo kakovost v proizvodnji, ki je doslej nismo imeli in za katero je treba šele ustvariti pogoje, da bi lahko zaživela.

Miloš Kobe

## Mikroelektronika — opredmeteno znanje v žarišču svetovne pozornosti

Spoznanje, da nezadržno prihaja tehnološko—generacijska sprememba v elektroniki ter da je mikroelektronika, oziroma da so integrirana vezja osnova teh sprememb, je vodilo Iskro do odločitve za projekt izgradnje lastne tovarne Mikroelektronike. Svetovni in domači razvoj je v celoti potrdil značaj mikroelektronike kot prave infrastrukture ne le elektronske in drugih industrij, ampak celotnega družbenoekonomskega razvoja dežele.

Lastne mikroelektronske, načrtovalske, proizvodne in uporabnostne zmogljivosti v Iskri pomenijo, da imamo v rokah samoupravno možnost, da uveljavimo lastne, specifične rešitve tehničnih problemov. To pomeni večjo neodvisnost od tujega znanja, ki je sicer skoraj vedno povezano z gospodarskimi omejitvami. To pomeni večjo prodajno sposobnost in večjo uvodno samostojnost. To je tudi trajna priložnost za opredmeteno uresničitev lastnega znanja in usposabljanja kadrov za nove

načrtovalske, proizvodne in uporabniške dejavnosti, ki jih terjajo sodobni, mikroprocesorsko upravljani elektronski sistemi vseh vrst.

V tej luči je mikroelektronika pomembna prav za vse proizvodne programe v Iskri in izven nje, ki bodisi že tečejo ali pa jih intenzivno načrtujejo. Tako ali drugače je povezana s telekomunikacijskimi sistemi in napravami, hišnimi in javnimi centralami, telekomunikacijskimi terminali, prenosnimi sistemi; z računalniškimi poslovnimi in pro-

To pa so poleg materialnih sredstev za investicijo tudi ljudje — strokovnjaki z ustreznim znanjem, zlasti pa še razvoj uporabe teh izdelkov v Iskri in izven nje, torej ustvarjanje trga. Pri tem ne smemo pozabiti na dolgoletno sodelovanje Iskre s Fakulteto za elektrotehniko v Ljubljani, ki je pravzaprav spočelo to naložbo. Brez laboratorija na fakulteti, ki je razvil in proizvajal tudi prve lastne izdelke mikroelektronike, tega zahtevnega projekta v Iskri ne bi mogli izvesti.

Čeprav se program mikroelektronike v Iskri kljub težavam in zamudam uspešno razvija, so še pri nas, zlasti pa izven Iskre ljudje, ki mislijo, da nam tak projekt ni potreben, ker bi take izdelke lahko kupovali ceneje v tujini. Menim, da nam razvoj in težave v svetovnem gospodarstvu jasno kažejo, da je tako razmišljanje kratkoročno in v bistvu škodljivo. Imamo primere industrij, ki so mnogo kupovale in skoraj nič proizvajale. V konjunktornih obdobjih so bile celo uspešne, toda danes so zašle v težave. Pokazalo se je, da še vedno velja pravilo, da veljaš toliko kolikor znaš in toliko kolikor narediš. Naš cilj je, da obvladamo proizvodnjo sodobne mikroelektronike, da bi jo lahko, če bo treba, tudi izvažali. In proizvajati jo moramo v kakovosti in po ceni, ki jo svetovni trg prizna. Često se slišijo pripombe, da nam mikroelektronika odjeda delovna mesta in da naj bi jo uvajali previdno. To odjedanje delovnih mest je samo navidezno resnično; toda še bolj res je, da bodo največ delovnih mest izgubili tisti, ki mikroelektronike ne bodo uvajali, kajti mikroelektronika spreminja strukturo vse proizvodnje, ne samo tiste v elektronski industriji. In ta spremenjena proizvodna struktura bo rabila mnogo več zaposlenih v vzdrževanju, v izdelavi software-a, v sistemskih rešitvah itd. Zato bo struktura kadrov v Iskri in tudi v državi in v svetu nasploh zelo spremenjena. In na to se pripravljamo—morda prepočasi, s preveč oklevanji, ki so postala kar nekakšna značilnost naše družbe. Toda v Iskri moramo naprej s polnim zagonom in vero v lastne sposobnosti, ampak tudi ob sodelovanju z drugo jugoslovansko industrijo elektronike, ki je ravno pri mikroelektroniki še kar uspešno. To, da smo zgradili lastno mikroelektroniko nas v razmišljanjih o razvojni poti naše Iskre upravičeno navdaja z optimizmom.

cesnimi gradniki in sistemi vseh vrst in aplikacij, skratka z vso informatiko; z avtomatizacijo prometa in energetike; napravami in sistemi za obdelovanje in montažo v predelovalni industriji ter računalniško krmiljenje v procesni industriji; z varnostno—alarmnimi sistemi; z zabavno elektrono; z elektromotorskimi pogoni; z belo tehniko; s hišnim gospodarstvom; z uporabo energije in varčevanjem; z merilno tehniko; s senzorji in profesionalnimi elementi, ki morajo biti prilagojeni mikroelektronskim tehnologijam; z napajalnimi sistemi; s stikalno tehniko; z avtoelektričnimi napravami itd. mikroprocesorska vezja, pretvorniki, časovna vezja, najrazličnejša logična vrata, digitalni filtri, krmilniki.

matrike, senzorska vezja, spominske enote in drugo, v delnih in kompletnih sklopih bodo postali sestavina prej tudi še klasičnih, nekompleksnih izdelkov, kot so elektromotor, rele, števec, usmernik, kontaktor, senzor, merilnik, ki bodo z dodatkom ustreznega vezja postali funkcionalnejši, zanesljivejši, uporabnejši in konkurenčnejši za uporabo v končnih izdelkih in sistemih. Z lastno mikroelektroniko se bo sposobnost Iskre in drugih organizacij, da na široki fronti preidejo v proizvodnjo zahtevnih gradnikov, naprav in sistemov, v odločilni meri povečala.

Da je vse omenjeno res, pričeva vsa svetovni razvoj mikroelektronike, ki je postala ena od po-

(Nadaljevanje na 4. strani)



(Nadaljevanje s 3. strani)

membnih strateških skrbi vseh srednje in visokorazvitih dežel tako na Zahodu kot na Vzhodu. Številne medvladne, družbenopolitične in sindikalne grupacije razvitih dežel (OECD, EGS, SEV) živahno proučujejo najrazličnejše vplive mikroelektronske revolucije na nacionalne strategije razvoja, na izobraževalne sisteme, na zaposlenost, na probleme izrabe prostega časa, na strukturo in politiko investiranja, na produktivnost in poslovno orientacijo. Poleg ZDA in Japonske tudi Velika Britanija, Francija, Zapadna Nemčija, Švedska in Nizozemska, v zadnjem času pa tudi Švica in še posebej Avstrija, intenzivno vlagajo v lastne mikroelektronske zmogljivosti, pri čemer to izdatno vzpodbujajo tudi z državnimi podporami po sto in več milijonov dolarjev letno. Vse velike firme za proizvodnjo telekomunikacij, računalnikov in merilno-regulacijske tehnike so zgradile lastne proizvodne zmogljivosti za mikroelektroniko (Pressey, Siemens, Thomson, Ericsson, Hasler, CIT, IBM, Xerox, HP) ali pa so kupile ali zakupile ustrezne zmogljivosti, zlasti v ZDA (Bosch, Philips itd.). Intenziven je tudi proces kapitalnega povezovanja velikih kombinatov (Exxon, Gould, Voest—Alpine itd.) z mikroelektronskimi firmami, pri čemer iščejo ugodna geografska in ekonomska okolja za nove tovrstne naložbe (npr. Škotska in druge države). Tudi vsi pomembnejši proizvajalci elektronike v Jugoslaviji imajo lastne mikroelektronske zmogljivosti (Iskra, RIZ, Ei, Rudi Čajavec), ki so na podlagi dogovora med njimi tehnološko dopolnjeni in se v glavnem ne prekrivajo.

Ni treba posebej dokazovati, da mikroelektronska tehnološka revolucija ne sme in ne more obiti Slovenije ob njeni stopnji razvitosti in orientaciji na povečan in izboljšan izvoz.

Mikroelektronika je danes gotovo najizrazitejši primer neolčljive povezanosti tehnoloških znanosti in proizvodnje. Ta povezanost je tudi omogočila njen viharen, nezadržan prodor. Fizikalna odkritja dosežena v aplikativno in izvedbeno-tehnološko ugodnem in podjetnem okolju, ki tudi skrbi za nenehno nadaljevanje raziskav, so ob ustreznem kapitalnem vlaganju privedla do še včeraj neslutnih proizvodov na osnovi mikroelektronskih vezij. Tudi pri razvoju naše mikroelektronike

smo ubrali podobno pot, saj je zrasla iz tesne in trajne povezave z Laboratorijem za mikroelektroniko Elektrofakultete v Ljubljani, raziskovalnim in izobraževalnim centrom, ki je z vso zavzetostjo sodeloval pri pionirskem podvigu Iskre, ko je snovala in uresničevala naložbeno politiko in strategijo mikroelektronike. S plodnim sodelovanjem in združevanjem dela, sredstev in znanja je ustvarjen odlični kadrovski in opremitveni potencial, ki se usposablja za vse reprodukcijske in izobraževalne funkcije na tem področju in kjer nastaja tudi ustrezen pretok znanja in kadra v obe smeri. Skupne načrtovalske ekipe so z uspešnimi rešitvami nekaterih posebnih vezij vzbudile tudi mednarodno zanimanje, uresničitev na novo načrtovanih vezij pa obeta, da bomo po tovrstnem znanju enakovredni vsaj razvitim evropskim deželam.

Opredelitev za vezja po naročilu in dodatna usmeritev k logičnim mrežam (ki predstavljajo vršno stopnjo med standardnimi in specialnimi vezji s tem, da se na masovnejših predfabričnih vezjih doda zadnja povezava »po naročilu«), bo terjala še intenzivnejšo povezavo Mikroelektronike z Laboratorijem, ki bo delno tudi postavljen v Stegnah. Jasno je, da mora biti taka nova in revolucionarna tehnologija tudi propagator in aktivist svoje uporabe. Prav to pa je področje, kjer nas čaka še veliko dela, saj je povezano s problemi širšega prestrukturiranja proizvodnih programov. Raziskovalno-razvojno delo za aplikacije mikroelektronskih vezij v Iskrinih programih bo moralo v naslednjem obdobju dobiti prednost. Tudi zmogljivosti same Mikroelektronike in Laboratorija bodo morale biti močnejše usmerjene v to, zlasti pa se bodo morale okrepiti z razvojnim kadrom iz vrst uporabnikov, da bodo skupno postali pravi razvojno-programski servis, ki bo predlagal, vcepljal in spodbujal številne uporabne rešitve z uvedbo lastnih načrtovanih vezij. V tej pomembni uvalni dobi, ko nas čas priganja, je mikroelektroniki naloženo, da prehodi »več kot pol poti« do uporabnikov. Ni dvoma, da bodo nova, sodobno opremljena tovarna, sposoben in požrtvovalen kader in nemajhno pridobljeno znanje, kljub pričakovanim otroškim boleznim pri uvažanju še do včeraj neznanih proizvodnih tehnologij, dali nadaljnjemu širjenju uporabe vezij nov in močan zagon.

mag. Ivo Banič

## Vpliv mikroelektronike na mednarodno strategijo Iskre

Osnovna značilnost razvoja mikroelektronike v naslednjih letih bo združevanje funkcij, ki sedaj še niso povezane. S povezavo teh funkcij bomo dosegli visoko raven vzajemnega, družnega delovanja, večji učinek, to pa pomeni, da se bodo razvile popolnoma nove veje dejavnosti v elektroniki.

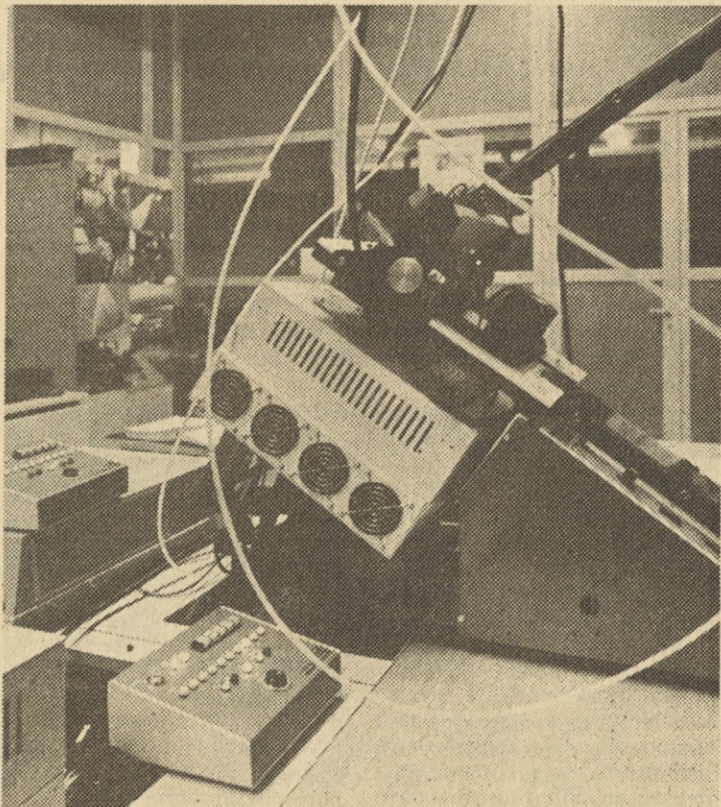
Funkcije, ki jih med seboj povezujemo, dajejo določeno novo funkcijo, ki je vedno mnogo bolj kompleksna kot je bila poprej vsaka posamična sestavina.

Pri tem opazimo značilnost, ki se vedno bolj globoko zarisuje v elektroniko. Doslej smo iz elementov gradili sisteme po načelu od malega k velikemu, od enostavnega h kompleksnemu, zdaj pa se stvari lotevamo drugače. Danes in v bodoče rešujemo in bomo reševali probleme najprej na makro nivoju, skušali bomo torej najprej najti neko celostno rešitev celotnega problema. Šele potem bomo iskali ustrezne gradnike, s katerimi bomo določen sistem tudi gospodarno uresničili. V svetu se je že udomačil izraz »top—down design« sistem in mislim, da je to ena najbolj pomembnih značilnosti, ki jo bo treba upoštevati pri načrtovanju

bodoče razvojne strategije.

Vsak tak nov sistem je hudo zapleten in nepregleden, mnogo opravil deluje sočasno in zato je tak sistem možno voditi edino z računalnikom ali gradnikom nižje ravni kot je mikroprocesor. To je že ustaljeno pravilo, ki ne rabi nobenega dodatnega komentarja ali dokazovanja. Novo je spoznanje, da bo komunikacija s tem računalnikom ali računalniki zaradi aplikacije mikroelektronske tehnologije, posebno na ravni zelo visoke integracije (VLSI), v bodoče skrženo na enostaven pogovorni jezik in v nekaj letih tudi dejansko na komuniciranje glas — glas. To bo povzročilo velike spremembe, pripeljalo bo do demistifikacije računalnika in mnogo širši krog uporabnikov se bo lahko dobe-

(Nadaljevanje na 5. strani)





# Vloga Laboratorija za mikroelektroniko Elektrotehnične fakultete pri razvoju mikroelektronike pri nas

Laboratorij za mikroelektroniko na Fakulteti za elektroniko v Ljubljani ima pomembno vlogo pri razvoju slovenske mikroelektronike. Za predstavitev nekaj besed o njegovi sestavi in dejavnosti: v Laboratoriju dela štiriinšestdeset fakultetnih sodelavcev, med njimi je osem pedagogov. Imamo sedem doktorjev znanosti, sedem magistrstov, štiri diplomirane inženirje. Drugi sodelavci imajo višjo ali srednjo izobrazbo. Po profilu je sestav zelo pester, saj sodelujejo pri projektu mikroelektronike fiziki, kemiki, metalurgi in elektrotehniki. Tu je na specializaciji v povprečju petnajst do dvajset zunanjih sodelavcev iz Iskre in od drugod.

Merilne in tehnološke opreme je približno za sto petdeset milijonov dinarjev. Smo precej na tesnem, imamo le 600 m<sup>2</sup> labora-

torijske površine. Ukvarjamo se z osnovnimi raziskavami v unipolarni tehnologiji in načrtovanju integriranih ter mikrovalovnih

(Nadaljevanje s 4. strani)

sedno dogovarjal s sistemom tako kot se ljudje med seboj, morda pa tudi bolje.

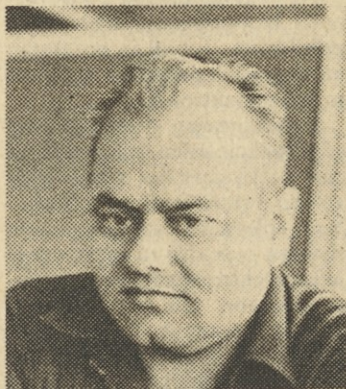
Dandanašnji so že podane osnove za gradnjo na mikroelektroniki utemeljenih sistemov, z vedno cenejšo računalniško tehnologijo (mikroprocesorji) in vedno cenejšo in fizično manjšo spominsko zmogljivostjo. Pri tem imam v mislih tako polvodniške spomine v LSI in VLSI tehnologiji, kakor tudi druge tehnološke prijeme, ki so sedaj nekje na meji med laboratorijsko in serijsko izdelavo.

Pri opredeljevanju področij, na katerih se bo razvoj zaradi mikroelektronike naglo razmahnil, lahko brez težav naštejemo celo vrsto dejavnosti, pa še vedno ne bomo navedli vseh. Omenimo samo te dejavnosti: denarne in bančne transakcije po računalniškem omrežju (tudi mednarodne in medcelinske); elektronski prenos sporočil (elektronska pošta) med podjetji v gospodarstvu in negospodarstvu; uporaba telefonskih linij za vstop v računalniške baze podatkov (tudi za posameznike); interaktivni informacijski sistemi za dom s prikazom na TV sprejemniku; razvoj in proizvodnja delov v tovarnah z avtomatiziranimi operacijami (CAD/CAM verige), ki se bodo razvile v zaokroženo skupinsko tehnologijo (FMS); sestavljanje proizvodov v tovarnah na avtomatiziranih proizvodnih linijah; avtomatizacija administrativnega dela (nosilec informacij ne bo več papir); avtomatično prevajanje enostavnejših in standardnih besedil; računalniško medicinsko

diagnosticiranje; medicinska svetovanja na daljavo (zdravnik v kliniki — bolnik doma); računalniki in banke podatkov v izobraževanju; krmiljenje prometa in prevoznih sredstev (varnost, ekonomičnost, zmanjševanje onesnaženja, večje udobje); avtomatizacija prodaje in skladiščenja; upravljanje procesov doma (varnost, klima, podatki, prehrana); zabava doma in drugje. Vse naštetje je že realnost, samo v različnih obsegih. Jasno je, da bodo naštetje stvari postale predmet standardnega povpraševanja v prihodnjem desetletju.

Ob teh novih področjih se bo mikroelektronika izredno razmahnila v že ustaljenih panogah elektronike kot so telekomunikacije, merilna in regulacijska tehnika, elektronika za široko porabo ipd.

Danes že prevladuje spoznanje o čedalje večji kompleksnosti in integraciji sistemov. Navsezadnje niti ni tako važno v kakšni tehnologiji gradimo nek izdelek, temveč je glavno vprašanje, kakšne funkcije ima izdelek ali sistem. Bistvo spoznanja je v tem, da bo funkcija, ki jih bo okolje zahtevalo, možno realizirati samo v tehnologiji visoke in zelo visoke integracije, torej z mikroelektroniko. Dejstvo je, da proizvajalci, ki ne bodo nudili zahtevanih funkcij v svojih izdelkih, ne bodo na tržišču imeli kaj iskati po sredi osemdesetih let. Mislim, da je to najbolj pomembno spoznanje in vzrok več, da se razvoja mikroelektronike lotimo s še večjo vnemo, kar je za obstoj in razvoj Iskre še kako pomembno.



prof. dr. Lojze Trontelj

vezij, poleg tega pa še z vezji po naročilu v hibridni tankoplastni tehnologiji in v tehnologijah MOS. Nemaokrat sodelujemo ali pa smo celo avtorji elektronskega sistema, ki ga integriramo. Zasnovane projekte vezij tako v hibridni kot monolitni tehnologiji praviloma verificiramo v pilotnih serijah, ki jih v celoti izdelamo v laboratoriju. Naša vezja delujejo že vrsto let v profesionalnih napravah pri celi vrsti uporabnikov, pa tudi v izdelkih za široko porabo. Največji uporabnik je seveda Iskra. Za njeno tovarno Mikroelektronika v Stegnah opravljamo tudi razvojno delo.

Doba od ustanovitve laboratorija pred trinajstimi leti pa do danes je bila razmeroma kratka za tako svojsko tehnično dejavnost. Velike spremembe v tehnologiji vsakih nekaj let in buren napredek pri snovanju in preskušanju vezij ter vrsta novih namenov uporabe vezij, vse to je terjalo od skupine strokovnjakov veliko zavzetost. Poleg tega mikroelektroniki pri nas še ni najlepše postlano. Razen vodilnih in vodstvenih delavcev v Iskri, ki

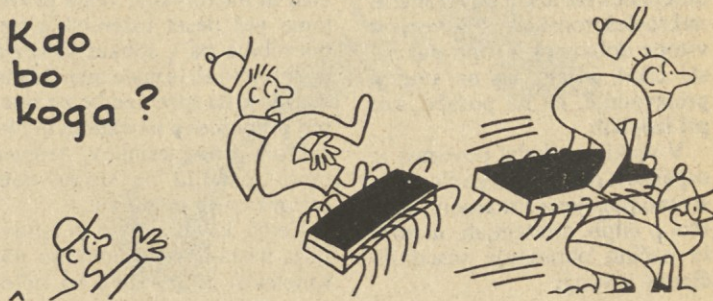
zagnano propagirajo mikroelektroniko, razumevanja pri Raziškovalni skupnosti Slovenije in družbeno političnih deklaracij o prioritetah razvoja SRS, podpore, kakršne je mikroelektronika deležnav razvitem svetu in celo v drugih naših republikah, ni.

Sodelavci laboratorija se vrsto let trudijo z besedo in rezultati svojega dela, da bi opozorili družbo na tehnološko revolucijo. Morda je ravno vloga osveščanja poleg vzgoje strokovnjakov in danes vseskozi potrjene usmeritve Iskre v mikroelektronsko tehnologijo, ki jo je zasnoval in pomagal izpeljati laboratorij, najpomembnejši dosežek laboratorija. Kako trdo je potekalo to prepričevanje, pove naslednji podatek: leta 1970 je laboratorij samostojno razvil tehnologijo tankoplastnih hibridnih vezij, za kar so drugi v naši domovini odšteli krepke denarce tujcem. Nadržovalska ekipa je zasnovala v tej tehnologiji v desetih letih prek sto petdeset vezij po naročilu. Žaživelo pa je le sedem projektov.

Čisto drugače pa se je obnesla unipolarna monolitna tehnologija, ravno tako samostojno razvita v laboratoriju. Tu je dobiček že štiridesetodstoten. Počasi pa se le pomika na bolje. Za trdo in uporno delo ter osebna odrekovanja je dobila skupina vrsto priznanj doma in iz tujine. Naši inženirji se lahko ponašajo z vrhunskimi stvaritvami pri načrtovanju vezij in mikroelektronske tehnologije.

Škoda, da systemskega, načrtovalskega in tehnološkega znanja skupine zaradi ekonomskih ovir, ponekod pa tudi zaradi zastarele miselnosti, ne moremo docela izrabiti. Te ovire in pa nenehni buren razvoj v stroki ostajata izziv skupini, ki nam jo marsikdo zavida.

Kdo bo koga?





# Izobraževanje kadrov za prihodnost

Pravimo, da je uvajanje mikroelektronske tehnologije revolucija v elektroniki. Vsaka revolucija pa pomeni spremembe ne samo v delovanju, temveč predvsem v načinu mišljenja, v zamislih, konceptih.

Vsako mikroelektronsko vezje je tehniški sistem, vendar največkrat ni samostojen izdelek, temveč sestavina večjih tehniških in organizacijskih sistemov. Vajeni smo razmišljati, načrtovati, upravljati in izvajati v svetu izdelkov. Za enako uspešnost v svetu sistemov moramo v temeljnih spremeniti način mišljenja. Ta sprememba načina mišljenja zadeva vsakega posameznika v Iskri, neglede na njegovo mesto in položaj v reprodukcijskih procesih in verigah. Pot do zavestne in optimalne spremembe načina mišljenja pa neizbežno poteka prek pridobivanja novih znanj.

Sprememba načina mišljenja ob prehodu z izdelkov na sisteme, to pa so tudi mikroelektronska vezja, se odraža predvsem v širini, obsegu in pa globini, torej usodnosti povezav med proizvajalcem in uporabnikom, med dobaviteljem in odjemalcem.

Ta povezanost se odlično kaže že pri razvoju in načrtovanju mikroelektronskih vezij — saj so ta vnaprej namenjena določenemu uporabniku, omejeni skupini sorodnih uporabnikov (standardna vezja); to pa pomeni, da imajo na samo zasnovano vezja odločilen vpliv želje, potrebe in možnosti odjemalcev, ki pri razvoju pogosto sodelujejo in tudi tvegajo.

Enaka povezanost velja tudi za proizvodnjo — to je za oskrbo pridobljenih odjemalcev — in še posebej za trženje. Odjemalec je praviloma globoko navezan na dobavitelja, tako zaradi specifičnosti izdelka, kot zaradi znanj in izkušenj, ki jih z njim pridobiva; podobna je navezanost v obratni smeri, saj so odjemalčeva tveganja sočasno tudi tveganja dobavitelja.

Z drugimi besedami: reprodukcijska cikla dobavitelja in odjemalca sta tesno povezana. Z mikroelektronskim vezjem vstopa dobavitelj v reprodukcijski cikel odjemalca na stopnji proizvodnje, ne pa porabe, kot pri izdelkih.

V vsaki vertikalni povezavi je uspešnost posameznega člana bistveno pogojena z znanjem, ki ga ima o ciljih, strategijah, ustroju in načinu obnašanja sosednjih členov v verigi.

To pa določa težišča v dejavnosti izobraževanja kadrov za prihodnost — tudi in predvsem na sistemskih področjih, kakršno je mikroelektronika.

Samoupravna postajajo vse ožja funkcionalna, specialistična znanja. Ta si pri nas lahko kako-vostno pridobivamo v obstoječem splošnem izobraževalnem sistemu — bodisi za načrtovanje mikroelektronskih vezij, bodisi za uporabo teh vezij v širših tehniških sistemih. Pri tem Iskra zares dobro sodeluje s Fakulteto za elektrotehniko ljubljanske univerze in z drugimi partnerji doma in v tujini.

Čisto drugače pa je z izobraževanjem kadrov, ki naj opravljajo in vodijo nastajanje in uporabo mikroelektronskih vezij. Za uspešno delovanje rabijo zelo široka in mnogoterana znanja, ki jih kot zaokroženo celoto ne nudi javni šolski sistem — ne pri nas in večinoma ne v tujini. Vsebinska interdisciplinarnost znanj je namreč v bistvu pogojena s politiko dobavitelja mikroelektronskih vezij (torej s cilji, organiziranostjo, strategijami, strukturami) in s politiko odjemalcev tega dobavitelja — in seveda nasprotno, poleg tega pa z obsegom in globino vpliva mikroelektronskih vezij na uspešnost teh dveh politik.

Tako proizvajalci kot odjemalci mikroelektronskih vezij delujejo v sodobnem svetu, v okolju, ki se vse hitreje spreminja — tehnično, gospodarsko, politično. Organizacija, ki se na spremembe v okolju ne zna dovolj prožno in hitro odzivati — če teh sprememb že ne uspeva sama povzročati — je ogrožena in ne obstaja dolgo. Prožnost proizvajalcev in uporabnikov mikroelektronskih vezij pa zmanjšuje že obseg naložb v vezja, ki jih povezujejo: proizvajalec vložil v razvoj in načrtovanje vezja praviloma več deset inženirskih let, uporabnik pa v aplikacijo vezja prav toliko ali le malo manj. Zato odzivanje na spremembe ne sme biti prepuščeno navdihom in občutkom posameznikov, temveč mora temeljiti na strokovnem razumevanju in znanju.

Kadri, ki opravljajo in upravljajo nastajanje in uporabo mikroelektronskih vezij, so odlo-

čilni in usodni za uspešnost dobavitelja in odjemalca, proizvajalca in uporabnika.

Dobro morajo poznati in razumeti lastno organizacijo. To velja za racionalno plat: zastavljene cilje, sredstva in načine lastne organizacije v njenem okolju — še posebej pa za vedenjsko plat, se pravi za ljudi v njej, njihove cilje, prizadevanja in povezave, bodisi formalne ali prikrite, neformalne. Skoraj tako dobro pa morajo poznati organizacijo poslovnega partnerja, s katerim so tako globoko in trajno povezani — s formalne ali neformalne plati.

To terja široko znanje o ekonomskem, tehniškem in družbenem okolju dobavitelja in odjemalca; znanja s področja tehnologije, ekonomike in aplikacije mikroelektronskih vezij; znanja o snovanju in izvajanju poslovne politike in o njenih sestavinah — o strategijah, strukturah, o moči in sredstvih; še posebej pa znanja o ljudeh, njihovih ciljih, potrebah, motivih — skratka o njihovem vedenju posamič in v družbi.

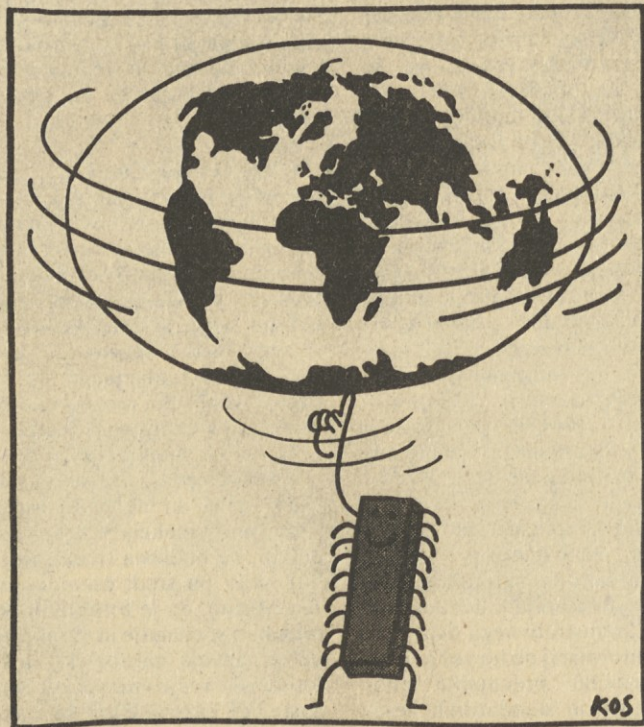
Za večino teh znanj bi lahko rekli, da so upravljalska, poslovodna, managerska — vendar ne zadevajo samo maloštevilnih formalnih poslovodnikov. Za organizacije, ki delujejo na področju kompleksnih sistemov, to

pa so tako proizvajalci, kot porabniki mikroelektronskih vezij, je predvsem značilno, da so čisti izvajalci del v relativni manjšini ob sodelavcih, ki imajo predvsem usklajevalne in upravljalne naloge.

Takšne kadre mora izbirati, usmerjati in šolati vsaka organizacija sama; če tega ne počne ciljno in urejeno, je pač manj uspešna in bolj ogrožena.

Ker je to najbolj izrazito v mednarodnem okolju, se je Iskra takšnega šolanja najprej lotila za zunanje trgovinske kadre. Uspeh in odobravanje, ki ju žanje Iskrina »ZT šola« najbolje potrjuje pravilnost take usmeritve. Prihaja pa čas, ko bo treba v Iskri spoznati, da velik, če ne pretežen del znanja, ki jih obravnava ta šola, zadeva mnogo širši krog kadrov v Iskri, kot samo zunanje-trgovinske.

V okviru Izobraževalnega centra Iskra in programskega sveta tega centra bo treba — kot doslej — v tesni povezavi z visokošolskimi in drugimi ustanovami zgraditi širši sistem interdisciplinarnega upravljalkega izobraževanja, v njem pa bolj splošnim znanjem dodajati tudi ožja in potrebi prilagojena globlja znanja — tudi takšna po meri proizvodnje in uporabe mikroelektronskih vezij.





## Okrepiti zaupanje v lastno, domače znanje

Razvoj mikroelektronike pri nas je na ravni svetovnega razvoja. To trditev dokazujejo vezja, ki predstavljajo: zaključene sisteme. Ti so razviti ali pa zaključujemo njihov razvoj. Nekateri izmed teh sistemov so: štiri bitni mikroročunalnik, ki je bil pred leti uvrščen med prvih deset na svetu; govorni del elektronskega telefonskega aparata s pozivnikom, prvi na svetu v tehnologiji C—MOS, s polovico manjšo površino vezja od konkurenčnih bipolarnih izvedb, v teku so dogovori za prodajo licence; kodek PCM s filtri in multipleksom; novost je tudi sistemska rešitev in elektronska izvedba, površina vezja je za trideset odstotkov manjša od konkurenčnih izvedb; vezje za smernike in varnostne utripalke, po površini so skoraj dvakrat manjše od konkurenčnih izvedb.

Za razvoj teh sistemov smo dobili priznanje v tujini in pri JLA. V Iskri pa še tu in tam naltimo na nezaupanje do domačega znanja, ne znamo ga ceniti, niti nagraditi. Namesto podpore domačemu znanju se preradi za tekamo k licencam, raje kupujemo tuja vezja in sisteme. Sistemi, v katerih so domača vezja, imajo premajhno podporo in se prepočasno prebijajo v proizvodnjo. S tem se slabi ekonomski učinek sicer dobrozasnovanega, vendar pa po štirih ali petih letih že nekoliko zastarelega sistema.

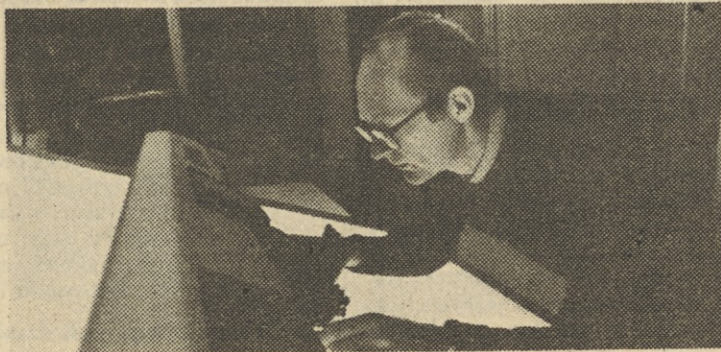
Da bi se ti časi skrajšali, je razvoj organiziral posebne aplikacijske skupine, ki razvijajo celotne sisteme za posamezne tozde Iskre. Tako smo se v preteklost ukvarjali predvsem z aplikacijami in ne z razvojem samih vezij. Kljub temu je bilo do sedaj razvitih že več kot štirideset različnih vezij, stroški za tovrsten razvoj pa so bili mnogo nižji od povprečnih svetovnih cen. Kako je to mogoče? Predvsem zaradi izredne požrtvovalnosti vseh posameznikov v razvojni skupini in dobre organizacije, ki je delovala praktično brez pomožnih služb. Ne izjemoma, ampak povsem običajno in pogosto je, da doktorji znanosti poleg svojega kreativnega dela oprav-



ljajo še dela vzdrževalcev opreme, inštalaterjev in tehnikov, da univerzitetni profesorji prevzemajo nočno izmeno operaterjev pri računalniku. Samo tako je bilo mogoče obvladati tisoče drobnih, toda zahtevnih postopkov in optimizirati delo. Samo tako je lahko peščica ljudi prenesla geometrijo kodeksa v računalnik v desetih dneh, kar je precej hitreje kot to opravijo v ZDA, kjer imajo boljšo opremo in nekaj krat številnejšo ekipo z vsemi pomožnimi službami.

Kaj je potrebno storiti, da ne bomo še naprej podcenjevali naporov in požrtvovalnega dela razvoja? V Iskri je potrebno okrepiti zaupanje v lastno, domače znanje.

*Dr. Dušan Raič pri programiranju vezja v laboratoriju za mikroelektroniko.*



## Mikroelektronika v telematiki

Razvoj mikroelektronike je omogočil v zadnjih letih izredno hiter razvoj telekomunikacij, saj so ravno vezja visoke stopnje integracije (LSI) omogočila razvoj in proizvodnjo programske krmiljenih elektronskih telefonskih central. Povečanje gostote mikroelektronskih vezij omogoča, da postaja ekonomično uvajanje digitalnih telefonskih sistemov, to je sistemov, ki prenašajo tudi govor v digitalni obliki, kar je bilo do sedaj ekonomično le za telesna, faksimilna in druga sporočila. Ker so vsa ta sporočila v podobni digitalni obliki, jih bo v bodoče možno združiti, nastala bo enotna integrirana mreža za prenos govora, slike ali pisanega teksta. V prihodnosti bomo lahko vsak telefonski priključek opremili tudi za sprejem in oddajo pisanih in slikovnih gradiv ali pa priključili druge naprave za sprejem različnih podatkov in obvestil.

Uvajanje specialnih mikroelektronskih elementov v telematske sisteme ima nekaj značilnosti, saj prevzamejo posamezni elementi del funkcij telekomunikacijskega sistema. Vezje je potrebno načrtovati istočasno s sistemom, razvijalec mikroelektronskih elementov mora poznati tudi telekomunikacijske sisteme, na drugi strani pa mora načrtovalac telekomunikacijskih sistemov poznati tudi možnosti oziroma lastnosti mikroelektronike. Izreden pomen dobiva skupinsko oziroma interdisciplinarno delo in znanje.

Naslednja značilnost uporabe mikroelektronike v telekomunikacijskih sistemih je sorazmerno dolg čas razvoja (tudi več kot pet let), saj je potrebno za razvoj nove generacije telefonskih central skupaj tudi do tisoč inženirskih let. To je razlog, da mine zelo dolga doba, preden razvijejo strokovnjaki vezje za take kompleksne sisteme od zamisli do praktične uporabe. Vezje lahko v tem času že zastari. Ko pa pride dognan telekomunikacijski sistem v proizvodnjo, ima daljšo življenjsko dobo in s tem je tudi mikroelektronskim elementom zagotovljena daljša in trajna uporabnost.

Kaj nudi mikroelektronika te-

lematiki in kaj pričakujemo od nje v bodočnosti?

Omogočila bo, da bomo razvili in uporabljali cenene telefonske aparate, ki bodo služili istočasno za sprejem in oddajo različnih podatkov kot je na primer stanje na žiro računu in podobno. Z uporabo elementov z visoko stopnjo integracije se bo velikost telefonskih central zmanjšala za dve tretjini v primerjavi s sedanjimi elektronskimi centralami, ali za osemdeset odstotkov v primerjavi z elektromehanskimi centralami.

Ker imajo novejša mikroelektronska vezja večjo gostoto funkcij, je v posameznih sistemih manj elementov in zato je pri delovanju central manj napak, večja je zanesljivost in manjši so stroški vzdrževanja.

Kljub temu, da nudi vsak nov telekomunikacijski sistem kupcu in uporabniku več možnosti, cena teh sistemov v svetu ravno zaradi uporabe mikroelektronike ne narašča.

Za potrebe telematskih sistemov razvijamo v Iskri večje število specialnih vezij, to so govorna vezja za telefonski aparat, kodek s filtri in podobno. Ta vezja sodijo po svojih karakteristikah in tehnologiji v sam vrh svetovnih dosežkov.





## Zgodovinski pregled razvoja mikroelektronike

Polprevodniško tehnologijo, ki je osnova monolitnih integriranih vezij, smo pričeli laboratorijsko uvajati že leta 1950. Tovarna polprevodniških diskretnih komponent pa je pričela serijsko proizvodnjo v Trbovljah leta 1969. Konec leta 1963 smo v Iskri osnovali laboratorij za mikroelektroniko, ki smo ga leta 1966 zaradi izredne strokovne zahtevnosti prenesli na fakulteto za elektrotehniko v Ljubljani. Program tega laboratorija so tankoplastna hibridna vezja in monolitna integrirana vezja. Debeloplastna hibridna vezja pa so strokovnjaki Iskre in Instituta Jožef Stefan pričeli laboratorijsko izdelovati leta 1972, industrijska proizvodnja pa je stekla v Šentjernejcu leta 1977.

V laboratoriju za mikroelektroniko na Fakulteti za elektrotehniko (»Laboratoriju«) so delali strokovnjaki Iskre in fakultete po načelu, da mora biti končen cilj vsake raziskave za industrijo uporaben rezultat oziroma vzorec. Samoupravni sporazum o dolgoročnem sodelovanju na področju mikroelektronike med Iskro in Fakulteto za elektrotehniko ni le formalnost, ampak zapis o vzorni, trdni povezavi industrije in univerze. V »Laboratoriju« so samostojno razvili tehnologijo tankoplastnih hibridnih vezij do stopnje maloserijske proizvodnje. Hkrati so razvijali tudi tehnologijo monolitnih integriranih vezij.

Na osnovi proučevanja svetovnih trendov so v »Laboratoriju« izdelali predlog usmeritve v unipolarno — MOS tehnologijo, ki ima v skladu s predvidevanji večjo stopnjo rasti od bipolarnе; poleg prednosti, kakor je velika varčnost pri porabi energije, omogoča ta tehnologija realizacijo digitalnih in linearnih funkcij in se tako hitro širi krog uporabe.

V okviru srednjeročnega plana razvoja Iskre je bil leta 1975 sprejet predlog za izgradnjo tovarne monolitnih integriranih vezij visoke stopnje integracije, podpisana je bila licenčna pogodba z ameriško firmo AMI, ki je danes največji proizvajalec vezij po naročilu. Izgradnja mikroelektronike je prednostna naložba Iskre in SRS. Leta 1976 je petinštirideset tozgov Iskre sprejelo Samoupravni sporazum o namenskem združevanju in vlaganju v projekt mikroelektronike. Ei in RIZ najprej nista bili vneti za ta projekt, pozneje pa smo se dogovorili o delitvi programov.

V letu 1976 se je pri partnerju izšolala skupina za načrtovanje vezij, ki je bila v »Laboratoriju« tako dobro predšolana, da je že v prvem letu razvila lasten štiri-

bitni mikroprocesor z vgrajenim pomnilnikom.

Prva faza izgradnje tovarne je stekla sredi leta 1977, poskusna proizvodnja montaže in testiranja integriranih vezij pa dve leti pozneje. Vpeljavo drugega dela tehnologije so investicijske restrikcije nekoliko zavrlje, izgradnjo II. faze smo pričeli leta 1981 in predvideli, da bo poskusna proizvodnja stekla konec leta 1982.

Kadri za proizvodnjo so bili šolani v »Laboratoriju« in pri licenčnem partnerju. Eno od predvidenih treh monolitnih tehnologij so naši strokovnjaki »Laboratorija« razvili do proizvodne stopnje brez licence.

To je kratka zgodovina tovarne Iskra Mikroelektronika, ki stoji v Stegnah v Ljubljani, ima usposobljene kadre in najsodobnejšo opremo, vredno deset milijonov dolarjev za vse faze tehnologije izdelave monolitnih integriranih vezij načrtovanja, izdelave mask, procesiranja, montiranja in preizkušanja. Skupna vrednost investicije je približno milijarda dinarjev.

Vsa močnejša nacionalna gospodarstva v svetu podpirajo izgradnjo lastne mikroelektronike. Izdelovalci integriranih vezij zaidejo pogosto tudi v večje finančne težave, če konkurenca z enakim programom doseže bistveno prednost, tako kot japonska industrija na področju pomnilnikov in pri nekaterih drugih standardnih vezjih. Opredelitev za izdelovanje vezij po naročilu nam zagotavlja manjšo podvrženost takim pretresom svetovnega trga.

Šestinpetdeset lastnih, pri nas načrtanih in izdelanih vezij po zahtevah Iskrinih in drugih jugoslovanskih industrij ter inozemskih kupcev, je odraz prizadevanja za čim hitrejši prodor integriranih vezij v vse možne aplikacije in na vsak trg.

Pričakujemo, da bo ožji izbor načrtovanih vezij uspel tudi na svetovnem trgu, zlasti če bomo obvladali tudi tehniko trženja, če se bomo hitro in prožno prilagajali potrebam po izboljšavah in gospodarno uporabili naše izkušnje v tesnem sodelovanju s proizvajalci končnih izdelkov.

Pri razvoju novih vezij za nove ali izboljšane elektronske sisteme nam ne zmanjkuje zamisli in dela. Tako je Iskra Mikroelektronika na poti, da izpolni svojo nalogo v razvoju in pomaga dvigniti ponudbo jugoslovanske industrije in gospodarstva na raven svetovne konkurence.

## Povečanje izvoza v veliki meri odvisno od uporabe integriranih vezij

Razgovor z Julijem Novljanom, ki je kot Iskraš pognal korenine ob rojstvu Elektromehanike v razvojni delavnici. Potem ga je peljala poklicna pot od mojstrskih do direktorskih opravil v proizvodnji, domači in inozemski filiali. Zdaj, po petinštiridesetih letih dela na različnih področjih, ga ponovno srečamo pri novih opravilih v Iskrini poslovni stavbi, spet sredi izvoznih poslov. Postavim mu nekaj vprašanj, na katera rad odgovori.

Ladislav Klojčnik: Tovariš Novljan, vi ste eden izmed veteranov v Iskri. Od vsega začetka pa do danes ste se ukvarjali z zelo različnimi opravili. Bi nam povedali, s katerimi?

Julij Novljan: Kar se veteranstva tiče, bo kar držalo, saj sem v Iskri že od leta 1946. Najdlje sem delal v Elektromehaniki, do leta 1961, nato dve leti v filijali v Ljubljani, šest let v Pržanu, nato šest let v izvozu, potem pa sem za šest let prevzel posle v Švici. Leta 1980 sem se vrnil v Ljubljano in spet delam v izvozu v Iskra Commerce.

V Elektromehaniki sem začel v razvojni prototipni delavnici, kjer smo delali prvi Iskrin kinoprojektor, naš prvi izvozni izdelek že v letu 1953. Potem sem šel v proizvodnjo. Najprej sem bil mojster, pozneje pa napredoval do pomočnika vodje proizvodnje. Leta 1962 sem prevzel vodstvo ljubljanske filijale. V Pržanu sem šest let opravljal mesto direktorja. To so bila najtežja leta. To je bila tedaj druga največja tovarna v Iskri. Štela je tisoč petsto delavcev. Proizvodni program ni bil »razčiščen« in vprašanje dodeljevanja deviz že takrat ni bilo zadovoljivo rešeno. 1956 smo v Pržanu podpisali prvo kooperacijsko pogodbo s firmo Braun za izdelovanje brivnikov. S sklenitvijo te pogodbe se je Pržan opomogel po neuspelem poslu z glasbenimi skrinjami.

Leta 1974 sem vnovič v Iskri Commerce, kjer prevzemam izvozni sektor za področje Avstrije, Švice, Nemčije, Francije in Italije. V tem času je Iskra že

brez zahtev »od zgoraj« sama spoznala, kako nujen je izvoz; da brez izvoza praktično ne more obstajati in da stiki posebno z razvitemi deželami pomenijo za Iskro napredek v razvoju in proizvodni tehnologiji. Rezultati se kažejo tudi v tem, da smo vsako leto povečevali izvoz med dvajset in trideset odstotki. Izvoz nam je uspeval tudi zato, ker se je Iskra še pravočasno odločila, da zgradi mrežo lastnih predstavništev po vsem svetu. Tako je bilo določeno, da Iskra vzpostavi svojo prodajno predstavništvo tudi v Švici, kjer sem prevzel mesto direktorja švicarske firme Iskra Electronics. V šestih letih delovanja smo izvoz iz nič dvignili na štiri milijone dolarjev. Skupaj s kooperacijo Perlesa smo izvozili v letu 1980 za osem milijonov dolarjev izdelkov.

Leta 1980 sem se vrnil in vključil v normalno poslovno življenje v Iskri Commerce. Prevzel sem opravila direktorja področja, ki obsega Avstrijo, Švico, ZR Nemčijo in skandinavske dežele: Dansko, Švedsko, Finsko in Norveško. V te dežele bi morali letno izvoziti za štirideset milijonov dolarjev. Največji partner je Švedska.

Najin razgovor je pogosto prekinjen s telefonskimi klici. Kličejo vas od vse povsod. Zdi se, da delo v izvozu poteka pod pritiskom težkih svetovnih gospodarskih razmer in da je to, kar se dogaja med najirnim razgovorom, pravzaprav vsakodneven pojav, da je potrebno sproti in

(Nadaljevanje na 9. strani)



(Nadaljevanje z 8. strani)  
zelo naglo najti prave poti in rešitve.

To je popolnoma razumljivo, saj vam je znano, kakšne težave so danes v svetu in v kakšnih težavah so nekateri naši partnerji. Marsikatera znana svetovna firma je Iskrin partner in nekatere so v hudih težavah, zato se je težko odločiti ali ji dobaviti blago ali ne, in pod kakšnimi pogoji. Naše tovarne pritiskajo na nas, mi pa težko odločamo, kaj narediti. Zato je veliko klicev iz vseh koncev, da vsaj vemo kako in kaj.

Strategija Iskrinega izvoza, srednjeročni in dolgoročni načrti nakazujejo, da bo potrebno pri izvozu v razvite dežele in na zahod, kjer si prizadevamo povečati obseg izvoza, vedno bolj zavzeto prodajati blago večje kakovosti, predvsem pa sisteme in izdelke, kjer je vključena tudi mikroelektronika, to so integrirana vezja, mikroprocesorji in mikroracionalniki. Take naprave in sisteme smo že uspeli prodati v nekatere države. Kakšne so možnosti za prodajo takih sistemov v zahodnih državah?

Večinoma še vedno izvažamo elektronske in elektromehanske dele in izdelke. Najmočnejše so zastopani izdelki za široko rabo, kjer imajo motorji glavni delež. S temi proizvodi v nedogled izvoza ne bomo mogli povečevati. Izvažamo jih sicer tudi v Ameriko, a kljub temu nam isti izdelki ne bodo prinesli zaželenega povečanja izvoza. Perspektiva Iskre bi morala biti v programu, ki ga ima Avtomatika, to je v sistemih — pri čemer mislim tudi na celotno telefonijo. Vendar pa bo morala tudi mikroelektronika odigrati določeno vlogo. Mikroelektronika bi si morala najprej na domačem trgu pridobiti reference s široko uporabo integriranih vezij. Vem, da bi mi-

kroelektronika v regulacijah in krmiljenju lahko zelo uspešno nadomestila dosedanje elemente. To zadeva program Avtomatike, računalništva Iskra—Delta, telematike, kibernetike, izdelke široke porabe, torej vse tisto, kar danes izvažamo.

Iskra tudi v industriji elementov vedno bolj vključuje sodobno tehniko, tako v razvoju proizvodov, ki jih izdelujemo v tej industriji in v sami proizvodnji teh elementov. Tu vpeljujejo sodobne tehnologije, avtomatizirane proizvodne linije, ki ponujajo možnost avtomatične kontrole izdelkov, ki bolj kot kdaj prej izključujejo možnost večjega izmeta. Ali ne ponuja to prizadevanje Iskre po modernizaciji razvoja proizvodnje in kontrole večje možnosti za prodajo raztevnih tovrstnih izdelkov na zahtevnem trgu razvitih držav boljše prihodnost v izvozu?

Iz mojih dolgoletnih izkušenj povem, da so Iskrini izdelki kvalitetni. Velik problem pa je zanesljivost. Prav zaradi zanesljivosti naših izdelkov imamo včasih težave. Upam in želim, da bi sodobna oprema, ki jo naše tovarne vpeljujejo v proizvodne procese, in kader, ki ga šolamo, doprinesle, da bi ljudi, ki delajo pri teh izdelkih toliko razbremenili, da bi odgovornost za kakovost v večji meri tako kot v svetu prevzeli stroji, ki bi jih strokovnjaki samo nadzirali in usmerjali. S tem, upam, bo ena izmed nalog Iskrinega izvoza odpravljena. Res pa je, da bi se tega morali zavedati prav vsi, strokovnjaki pri načrtovanju in razvoju ter tisti, ki se odločajo za nabavo pravilne opreme.

Kaj pa strokovnjaki za trženje? Strokovnjaki za trženje morajo dajati smernice, v katero smer naj bi se Iskra razvijala, zato da bi lahko cilje tudi dosegla.

Rado Faleskini

## Iskra Delta in povezana proizvodnja računalnikov v Jugoslaviji

V SOZD Iskra je Iskra Delta specializirana delovna organizacija za računalniško proizvodnjo. Z zakonom o računalništvu, ki ga je sprejela Skupščina SRS, je bil dan razvoju računalništva poseben družbeni pomen. Iskra Delta pa je dobila tudi dodatne zadolžitve v smislu zagotavljanja družbenih interesov na področju vsklajevanja in povezovanja razvojnih, proizvodnih, servisnih in tržnih funkcij.

V delavskem svetu imamo zato tudi zunanje predstavnike, enako kot druge organizacije, ki razvijajo računalniške sisteme. Povezovanje je usklajeno tudi s samoupravnim sporazumom med Iskra Delto in TOZD Elektroniko iz DO TGO Gorenje, podpisanim aprila letos, ki so se mu junija pridružile še tri druge DO: Sistemi za energetiko, LIKO in Tovarna meril.

DO Delta in TOZD Računalniki iz Iskrine Elektromehanike, katerih potencial so sedaj združeni v Iskri Delti, sta imeli že prej številne povezave z različnimi dejavniki na področju računalništva v Jugoslaviji, predvsem z univerzami in drugimi šolami, raziskovalnimi inštituti in gospodarstvom in industrijskimi sistemi, kakor je na primer Energoinvest. Vse te vezi so pomembna sestavina zasnove enotnega računalniškega sistema.

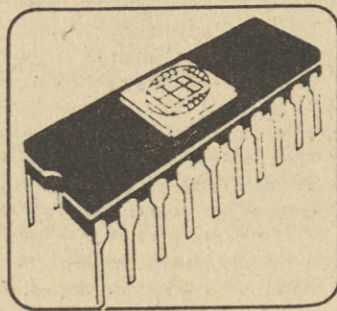
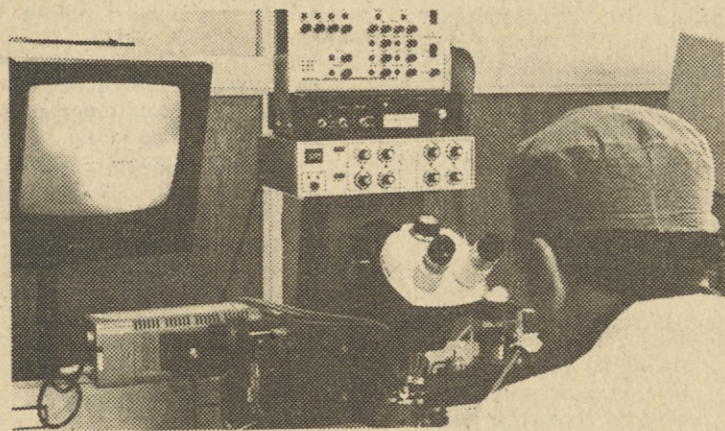
Enotni računalniški sistem lahko predstavimo v ožjem smislu kot množico kompatibilnih računalnikov, sklopov, periferij, programskih produktov, ki jih je možno povezovati v računalniške informacijske sisteme za različne namene. V proizvodnem smislu je to množica kadrovskih, tehnoloških, servisnih, razvojno raziskovalnih in izobraževalnih izvorov, ki medsebojno, samoupravno, finančno, tehnično in drugače povezani s ciljem, da dosežemo vzajemne učinke in povečujemo stopnjo tehnološke



neodvisnosti Jugoslavije od tujih izvorov, pri čemer si prizadevamo doseči visoko raven izrabe virov in zmogljivosti, ki niso samo računalniški, a razpolagamo z njimi v Iskri, Gorenju in drugje.

Delež, ki ga ima v enotnem računalniškem sistemu posamezna organizacija, je odvisen predvsem od vseh razpoložljivih virov. Brez pretiravanja lahko rečemo, da je Iskra s proizvodnjo sestavin in sklopov, s tradicijo v uporabi računalnikov, koncentracijo kadrov in tehnologij v Iskri Delti pri tem zelo pomemben činitelj. Vendar moramo opozoriti, da pri računalništvu ni poglobitveni problem delitev dela. Kadrovski, materialni in finančni viri na področju računalniške proizvodnje so v SFRJ tako majhni, da je poglobitveni problem združevanje in usklajevanje dela med posameznimi subjekti.

Danes imamo še na vseh tehnoloških nivojih od proizvodnje gradnikov, sklopov, modulov, strojne in programske opreme do ravni kompletnih sistemov obsežna področja, ki jih nismo sposobni obvladati z razpoložljivimi delavci, tehnologijami, organizacijskimi in finančnimi zmogljivostmi, zato si bomo še naprej prizadevali za vključevanje novih zmogljivosti, prav tako pa tudi za nadaljnji lastni kakovostni razvoj.





# Mikroračunalništvo in mikroelektronika

Mikroračunalništvo je dejavnost in tehnologija, ki se inovativno vključuje v človekova dnevna opravila na področjih poslovanja, administracije, industrijskih, tehnoloških in laboratorijskih procesov, zdravstva, prometa, vzgoje, poučevanja in učenja, intelektualnega dela, osebne rabe. Ta dejavnost je tehnološko podprta in omogočena z uporabo visokointegriranih mikroelektronskih vezij, ki vsebujejo danes do milijon polprevodniških (tranzistorskih, diodnih) elementov v enem samem vezju ter z uporabo računalniške programske opreme, ki je nakopičena inteligenca (determinirano znanje) za različna področja vsakodnevne uporabe mikroračunalnikov.

Zakaj se mikroračunalniškemu področju namenja izjemna pozornost največjih proizvajalcev računalniške opreme (npr. IBM, DEC, Fujitsu, Philips, Siemens, Iskra), vlad razvitih in polrazvitih držav in njihovih organizacij (EGS, SEV, vladni program Francije, projekti MITI, japonske vlade), računalniške strokovne javnosti in posameznikov (npr. J.—J. Servan—Schreiber, Alvin Toffler)?

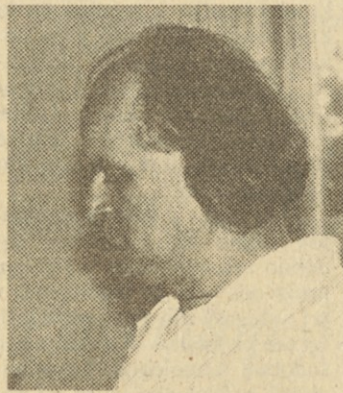
Mikroračunalniška tehnologija (materialna in programska) zagotavlja izgradnjo sedanjih in prihodnjih informacijskih mrež, in sicer lokalnih (uradu, tovarni, podjetju, občini, državi) in planetarnih (javnih, satelitskih, računalniških, informativnih). Mikroračunalnik je v mreži terminalni člen (rabi za povezavo človeka z mrežnim sistemom), je hkrati računalnik z zmogljivostjo nekdanjih (in sedanjih) miniračunalnikov (npr. sistemov IBM 370, PDP—11/70), je v mreži koncentrador in komunikacijski mrežni člen. Skupaj s sistemsko programsko, aplikativno programsko opremo ter z visokointegriranimi centralnimi, perifernimi in komunikacijskimi procesorji za osem, šestnajst in dvaintrideset bitne mikrosi-

steme zagotavlja učinkovito rabo mreže.

Mreža je porazdeljena, toda za porabnika iz vsake njene točke dosegljiva obdelovalna moč, dosegljive pa so zanj prav tako porazdeljene in združene posebne baze podatkov. V mreži se nahaja prav tako učinkovita podpora (instrukcija) za uporabo mreže, za izrabo v njej nakopičenega znanja, torej tudi za reševanje problemov specifičnega uporabnika, za učinkovito iskanje podatkov in tudi za proučevanje uporabnikov mreže različnih strokovnih profilov in stopenj njihovega znanja oziroma izobrazbe. V tem pa se že kaže moč, namembnost, smiselnost in vsestranska uporabnost mreže za vsakogar, za posameznika, za delovno organizacijo, šolsko ustanovo, otroški vrtec.

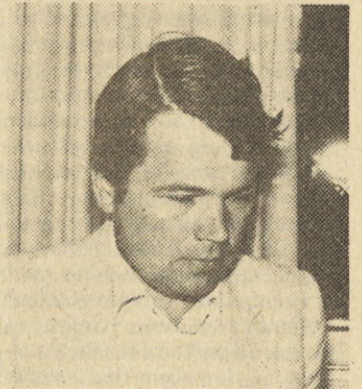
Mikroračunalnik je s svojo mikroelektronsko zgradbo in programsko opremo tisti člen računalniškega in mrežnega sistema, ki omogoča učinkovito uporabo informacijske infrastrukture na področju proizvodnje, poslovanja in drugih storitev.

Iskra ima kot raznovrstna združena delovna organizacija tudi sama velike mikroračunal-



niške potrebe, saj postaja delež mikroračunalniške tehnologije konkurenčni imperativ v doma proizvedenih računalniških sistemih, v telefonski in drugi telekomunikacijski tehniki, v avtomatskih sistemih za promet, energetiko in procesno proizvodnjo, v merilnih napravah, pri konstruiranju in načrtovanju novih proizvodov in praktično na vseh ravneh lastne proizvodnje, administracije in poslovanja. Mikrosistemi postajajo potrebni tudi drugim delovnim organizacijam po vsej državi, zlasti v proizvodnji hrane in krmil, v opremi turističnih in hospitalnih objektov, v sistemih za nadzor in vzdrževanje okolja, da navedemo samo nekatera področja uporabe.

Zaradi teh in še drugih življenjskih potreb po mikroračunalniških sistemih naj bi bolj intenzivna proizvodnja teh sistemov v Iskri ne bila zakasnjena, upočasnjena ali celo potisnjena v kasnejše obdobje. Mikroračunalniški sistemi so prav tisti proizvodni segment, ki ga je mogoče v okviru računalniške proizvodnje sistemov Iskra—Delta najhitreje plasirati na konkurenčna tržišča v obliki z znanjem in drugo tehnologijo oplemenitenih aplikacij, pa tudi v obliki samostojnih mikrosistemskih izvedb.



Vasja Herbst.

## Iskra Delta na razstavah Elektronika in Informatika

Iskra Delta bo na razstavi »Sodobna elektronika 1982« skupaj z Inštitutom Jožef Stefan in Sistemi za energetiko prikazala avtomatizacijo industrijskih procesov. Na razstavi bo organizirala tudi informacijski sistem, ki bo partnerjem in obiskovalcem olajšal iskanje firm po panogah in iskanje podatkov po imenih firm. Terminali, ki bodo povezani s centralnim računalnikom DELTA 340 v hali A, bodo postavljeni v hali B in na zunanjem prostoru razstavišča.

Iskra Delta se bo letos predstavila na še eni pomembni razstavi, na Informatiki — Interbiroju kot pobudnica in nosilka združenja računalniške industrije. Tako bodo v Zagrebu na 2000 m<sup>2</sup> skupnega prostora, v organizaciji tržnega komuniciranja

Iskra Delta nastopili tudi Gorenje, Energoinvest, Liko, Tovarna meril, Iskra—Elektrooptika, Inštitut Jožef Stefan, Elektrotehna ELZAS in inozemske firme Digital Equipment Corporation, Ampex in Fujitsu.

Na razstavi Interbiro homo

pokazali primere uporabe računalniških sistemov v proizvodnih delovnih organizacijah in ponazorili, kako je mogoče z uvajanjem računalnikov povečati produktivnost, prihraniti energijo in povečati izvoz. Tudi sami uporabniki računalniških aplikacij, s katerimi smo dobro povezani, bodo demonstrirali lastne programske dosežke. Pričakujemo sodelovanje Novoteksa, Krke, Meteorološkega zavoda SRS, Tekstila, Železarne Ravne, Dunava, Robne kuče iz Beograda.

S področja aplikacij bomo demonstrirali te programe: avtomatizacijo v elektroenergetiki; procesno vodenje v lesni, kemijski in petrokemijski industriji, metalurgiji in meteorologiji; komercialno in bančno poslovanje; spremljanje investicij; spremljanje proizvodnje; uporabo računalnikov v zavarovalnicah; trgovini in javni upravi.

V času sejma bo v Zagrebu tudi dvodnevni seminar »Proizvodna in poslovna informatika v združenem delu«.



## Bi se lahko peljali v svet elektronike s konjsko vprego?

Kaj smo v Elektrozvezah pridobili z aplikacijo mikroelektronike s tehničnega in ekonomskega vidika?

V vsebinskem pogledu lahko ločimo prodor mikroelektronike v naprave in sisteme na posredni in neposredni del. Prednosti neposredne aplikacije so predvsem: majhne dimenzije, nižja cena, večja zanesljivost. V obstoječih napravah in sistemih je uvajanje pogojeno z eno ali več navedenimi prednostmi. Pri tem je teža, ki jo navedene prednosti imajo, lahko zelo različna; ni nujno, da so vse hkrati prisotne. V tehniki za vesoljske in vojaške potrebe sta dimenzija (majhnost) in zanesljivost tako važni, da odtehtata tudi veliko večjo ceno, medtem ko je v široki potrošnji cena večinoma na prvem mestu.

Poleg navedenih prednosti, ki jih uvajanje mikroelektronike nudi v pogledu izboljšanja osnovnih karakteristik naprav, omogoča bistveno poenostavljeno vzdrževanje in upravljanje z možnostjo vgrajevanja novih (pomožnih) funkcij, katerih izvedba bi bila brez mikroelektronike nekajkrat dražja in večja kot je osnovni funkcionalni del naprav.

Poleg navedenega, aplikacija mikroelektronike omogoča nastajanje novih izdelkov, naprav in celih področij — panog: telematike, biromatike, elektronske pošte.

Že opazen učinek posredne aplikacije je nujno povečati s širjenjem in intenziviranjem uporabe računalnikov v raziskavah in razvoju; vodenju (upravljanju) proizvodnje (organizacija, poslovanje); vodenju delovnih postopkov (obdelovalni stroji, mikroprocesorsko upravljanje merilne opreme in računalniško vodena končna umerjanja in preverjanja naprav). Uvajanje računalniško vodenih postopkov omogoča poleg učinkovitejše in zmogljivejše proizvodnje občutno zmanjšanje inovacijskega procesa.

Hitrejši in bolj temeljito načrtovanje in preverjanje izdelka (predvsem) v raziskovalno razvojnem delu inovacijske verige vspodbuja in pomaga pri gospodarnejši izrabi vira, ki je postal v svetu tehnike najdražji: znanje in čas!

Hkrati s tem zahteva formiranje novih profilov strokovnjakov z znanjem, ki združuje (in mora združevati) poznavanje in obvladovanje: osnovne dejavnosti — sistemsko znanje (telekomunikacije, radarska tehnika itd.); računalništvo (predvsem software); tehnologijo izdelave (razvoj in proizvodnja) sistemskih funkcij na enem mikro — vezju.

Dosežki v DO Elektrozveze V primerjavi z razvitim svetom opazamo paradoksalno stanje:

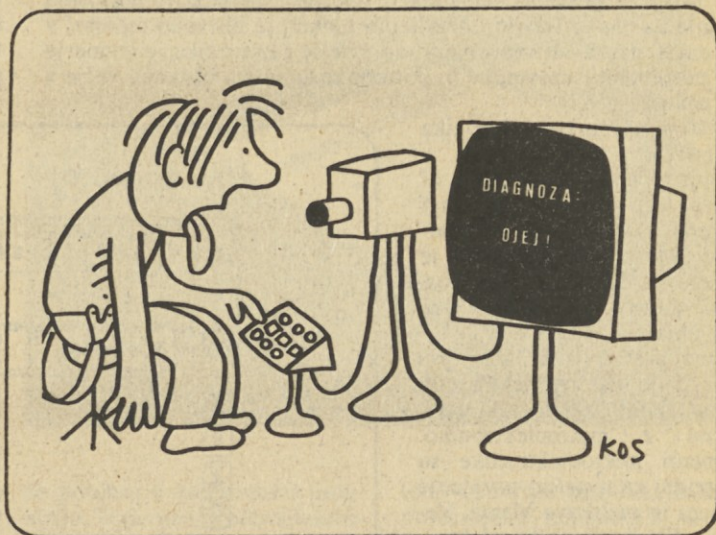
Razvoju mikroelektronike je (kot v večini primerov visoke tehnologije) botrovala potreba in pripravljenost za velika začetna vlaganja. Ta potreba je bila najbolj izrazita v obrambnih programih in pri osvajanju vesolja. Šele po uspešnih (in dragih) preverjanjih se je preselila v svet civilnega področja trženja. To pomeni, da tako kot vsaka tehnološka revolucija tudi mikroelektronika (in z njo vsa elektronika) ni in ne more biti omejena na ožje delovno področje, ne delovne organizacije in ne sozda, ker njene posledice posegajo v veliko širše družbeno okolje, po širini in globini, naporji pa praviloma presegajo zmožljivosti celo največjih gospodarskih organizacij. Te zakonitosti v preteklosti pri nas nismo upoštevali v zadostni meri.

Posledica tega je občuten zaostanek za razvitim svetom, ki ga v zadnjem času skušamo zmanjšati in popraviti zamujeno tako na področju neposredne (vse večja aplikacija mikroelektronike v novih napravah) kot na področju posredne aplikacije (računalniško podprti razvoj in raziskave, uvajanje računalniško vodenih umerjanj in preverjanj naprav v proizvodnji).

Na polju neposredne aplikacije je zlasti v napravah za vojaške namene bistveni faktor — razlog uvajanja mikroelektronike — miniaturizacija (dimenzije, teže) in zanesljivost naprav.

Zaradi omenjenih, praviloma majhnih količin naprav (od nekaj sto do nekaj tisoč kosov na leto), lastno snovanje (raziskave, razvoj in proizvodnja) monolitnih integriranih vezij (sinonim za mikroelektroniko) ni bilo upravičeno, zato je bila aplikacija omejena na univerzalna, standardna integrirana vezja.

Realizacijo funkcionalnih sklopov večje kompleksnosti in zahtevnosti smo reševali na osnovi hibridne tehnike — tankoslojne in debeloslojne. Prvi



razviti izdelki v Iskri na osnovi te tehnologije so bili izdelani za naše potrebe; na njih sta se preverjali in usposabljali obe dejavnosti v Iskri. Vendar so zaradi majhnih potrebnih količin ti rezultati ostali v senci večjih.

Nov impulz uvajanju mikroelektronike so dali razvoj in izpolnitev mikroprocesorja, razvoj integracije višje stopnje (LSI, VLSI) in postopen prehod tehnike telekomunikacij iz analognega v digitalni svet.

Rezultat takega stanja so v DO Elektrozveze že tekoča proizvodnja merilne opreme z mikroprocesorskim upravljanjem in možnostjo (pre)programiranja sicer kompliciranih analiz v medicini, biologiji in kemični industriji (SPEKOL, TOZD TEI, Horjul, izvoz v DDR); Aplikacija mikroprocesorjev v napravah, v pretežni meri za programirano uvajanje in vgrajevanje možnosti sonadzora in preverjanja naprav (self test) v delovanju in/ali občasno (radiorelejna naprava RS—3C, PRC—527, PRC 738 itd.); aplikacija v napravah, katerih osnovne funkcije temeljijo na uporabi mikroprocesiranja: take naprave so TM—15 in naročniški modul digitalne telefonske centrale: na bazi LSI zasnovane funkcionalne enote: PCM koder—dekoder, ki vsebuje še druge funkcije naročniškega kanala za nove PCM multipleksne naprave ter v mnogo večjih količinah za bodoče digitalne centrale in telefone.

Hitrejši napredek je poleg drugih pogojev z dvema bistvenima faktorjema:

1. s premagovanjem klasičnega načina mišljenja in dela predvsem v razvoju in raziskavah in proizvodni fazi inovacijskega procesa in ustvarjanju nove »klime«, z neizprosno zahtevo po novih profilih strokovnih kadrov, ki obvladajo: osnovno sistemsko znanje (npr. telekomunikacijski prenos), tehniko in tehnologijo izdelave (mikro) vezij, računalništvo (CAD — »computer aided design« in kreiranje »soft—« in »firm Ware« v lastnih napravah);

2. z relativno visokimi začetnimi naložbami za obvladovanje tehnike in tehnologije (računalniška in merilna oprema, tehnološka oprema)

Pot razvoja tehnike ni le nakazana, ampak v razvitim svetu že velik del prehojena in potrjena ter zaenkrat nima alternative. V situaciji, ko je določen tehnični in tehnološki pojav že uveljavljen in potrjen v prostoru, ki je za nekaj velikostnih razredov večji, kot ga pokriva naša delovna organizacija, je tehnično-ekonomski vidik uvajanja mikroelektronike v našo dejavnost bolj vprašanje obstoja ali pa opuščanja dejavnosti, kot pa morda splošno koristna ugotovitev, da uvajanje ne prinaša kratkoročnih ekonomskih učinkov v obliki pocenitve. Tržno geslo, ki bi potrjevalo sicer včasih možno ekonomsko računico, da so naše naprave cenejše, ker ne vsebujejo elementov mikroelektronike, bi bilo podobno trditvi, da je potovanje s konjsko vprego cenejše in prav tako pripelje do cilja, kot avtomobil.



Za prehod iz starejše v novejšo obdobje elektronike je bilo vselej značilno: na enakem prostoru je bilo mogoče s sodobnejšo elektrono ustvariti bistveno več funkcij obdelave podatkov; potrošnja energije za enako število opravljenih funkcij je bistveno manjša; v elementih, napravah in sistemih sodobnejše elektronike je razmerje med potrebnimi surovinami in potrebnim znanjem bistveno večje v prid znanja.

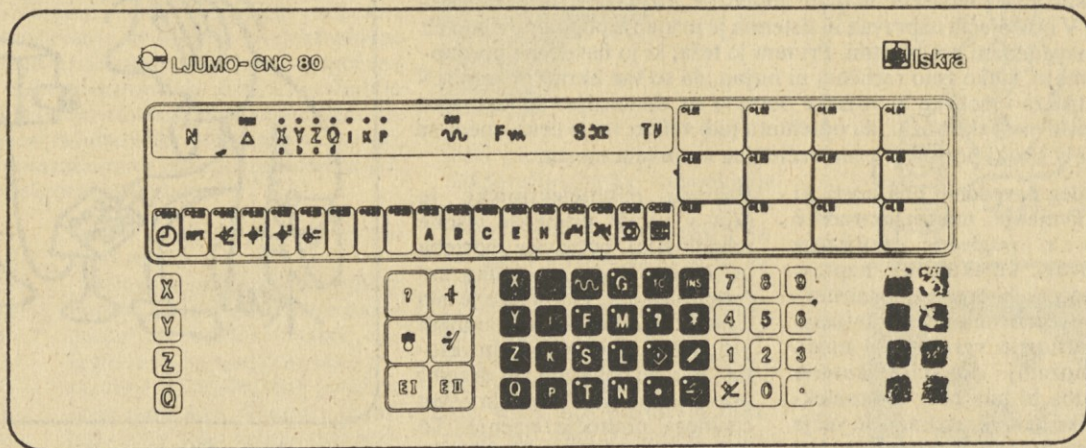
Tako je npr. mikroelektronika omogočila, da spravimo v okrovje ročne ure računalnik, ki ga vsaj leto dni lahko poganja majcena baterija. Tak računalnik izveden z elektronom je potreboval vsaj nekaj deset kubičnih metrov prostora in moč napajanja nekaj 10 kW.

Brez pretiravanja lahko rečemo, da je bila v preteklih letih večina tehnoloških dosežkov pogojena z mikroelektroniko. Elementi mikroelektronike so bili pogoj za uspešno osvajanje Meseca in raziskave Marsa, Venere. Elementi mikroelektronike so tudi jedro široke palete novih naprav od telekomunikacijskih in navigacijskih satelitov do žepnih računalnikov in digitalnih ur. Nekoliko manj očiten, a v končnih posledicah mnogo bolj odločilen je vpliv mikroelektronike na računalniško tehniko in avtomatizacijo procesov in opravil v vseh področjih življenja.

Mikroelektronika lahko pomeni danes in jutri nove lastnosti proizvodov in proizvodnih naprav. To pa pomeni tako nove tehnologije v proizvodnji kot tudi popolnoma nove pogoje in lastnosti proizvodnega procesa. Mikroelektronika pomeni izredno koncentracijo funkcij obdelave podatkov na majhnem prostoru in izredno cenenost izvajanja funkcij, zato omogoča izreden razmah avtomatizacije in robotizacije v proizvodnem procesu in pri vodenju proizvodnje. Zaradi cenenosti mikroelektronike lahko ekonomično avtomatizirano že posamezna opravila na razmeroma cenenih strojih ali napravah, začeni od mehanskih operacij do meritev in preskusov med procesom. Zaradi koncentracije funkcij na malem prostoru zmoremo avtomatizirati kompleksna opravila, ki jih z uporabo zastarele tehnologije obdelave informacij sploh ne bi mogli avtomatizirati zaradi tehnoloških omejitev, ne glede na ekonomičnost tega početja. Pogosto šele z uporabo mikroelektronike vpeljemo kakšna nova opravila v proces ali pa vsaj bistveno izboljšamo katera od opravil v procesu in s tem omogočimo nove kvalitete proizvodne tehnologije.

precej dodatnega specialnega znanja, ki ga je mogoče pridobiti le z razmeroma dolgo trajajočim šolanjem. Posebej je bila potrebna še dodatna oprema za programiranje in preverjanje

nje že za preprostejše obdelave na rezkalnikih. Poleg tega pa imajo takšna krmilja (npr. Iskra LJUMO PC 50) še vrsto lastnosti, ki jih krmilja v zastareli tehnologiji zaradi cene in omejenih



Posebej moramo poudariti, da je zmotno mišljenje, češ »mikroelektronika omogoča širšo uporabo avtomatizacije, zato izpodriva človeka iz proizvodnega procesa in zmanjšuje število potrebnih mest«. Seveda se ob neprimerni uporabi lahko vsaka tehnologija izrodi. Tako tudi lahko postane avtomobil sredstvo za ubijanje soljudi ob neprimerni uporabi, čeprav je sicer namenjen olajšanju transporta.

Mikroelektronika omogoča olajšanje komunikacij med človekom in strojem ali med človekom in procesom. To pa pomeni, da so fizične lastnosti človeka manj pomembne za doseganje primernih delovnih rezultatov, vse več pa mora človek pridobivati za ta učinek nova dodatna znanja. Čim bolj ustrezno uporabljamo mikroelektroniko pri avtomatizaciji, tembolj pridejo te ugotovitve do veljave in tem manj so potrebna dodatna znanja za obvladovanje avtomatiziranega delovnega procesa.

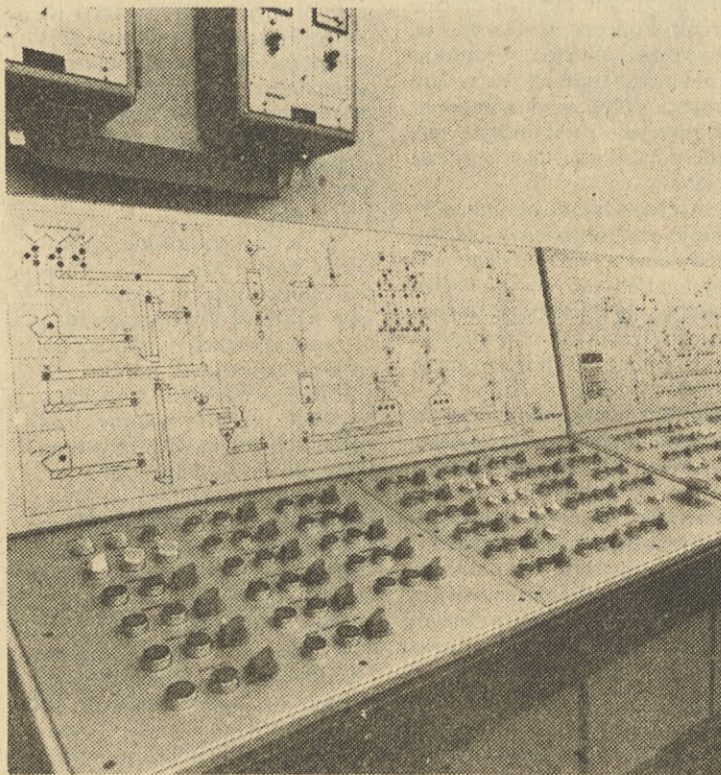
Vzemimo za primer numerično krmiljenje rezkalnika. Zaradi cene in potrebnega prostora ni bilo smotno opremiti vsakega količaja kvalitetnega rezkalnika z računalnikom za krmiljenje obdelav. V zastareli tehnologiji izdelan računalnik je bil vsaj toliko vreden kot rezkalnik, če ni bil še dražji. Komuniciranje z računalnikom je terjalo znanje posebnih programskih znakov, pravo tehnologije obdelave na poseben določen način in razmeroma mnogo časa za programiranje obdelave. Zato so pri takšnih strojih lahko delali le ljudje s

programov. Mnogi delavci ob neavtomatskih rezkalnikih ne bi mogli preiti na delo k novemu stroju zaradi zahtevnosti novih znanj. Zato so omogočali tako opremljeni rezkalniki ekonomično rezkanje pri izredno kompleksnih obdelavah in se niso mogli zelo široko uveljaviti ali celo izpodriniti neavtomatiziranih rezkalnikov.

Mikroelektronika je omogočila izdelavo mikroručalniških krmilnih naprav, ki omogočajo ekonomično numerično krmiljenje

sposobnosti tiste tehnologije niso mogla zagotoviti. Tako lahko sodobna krmilja uporablja rezkar brez specialnih znanj programiranja, a vendar lahko so-programira obdelavo dovolj učinkovito preko tastature, na kateri so posamezne osnovne funkcije obdelav označene s standardnimi simboli. Za prej navedeno krmilje Iskre je npr. potrebno priučevati rezkarja za uporabo krmilja v povprečju dve

(Nadaljevanje na 13. strani)





(Nadaljevanje z 12. strani)  
 uri za prvo uporabo. Z uporabo tega krmilja lahko rezkar po priučitvi dosega dvajset do štiri-deset odstotkov večjo produktivnost rezkalnika (dvajset odstotkov pri zelo preprostih obdelavah, štirideset odstotkov pri zahtevnih obdelavah). Torej omogoča v tem primeru mikroelektronika lažje komuniciranje med delavcem in strojem ter bistveno povečanje produktivnosti.

Poleg tega omogoča to krmilje še vrsto olajšav pri delu, manjše zahteve po fizičnih sposobnostih delavca (npr. vid, mirne roke, itd.), manj dodatnih opravil in opreme (ni ročnega merjenja premikov, ni preverjanja pozicij). Krmilje upošteva tudi dimenzije orodij pri pozicioniranju, omogoča preprosto ponavljanje že opravljenih zaporedij obdelav in ponovljivosti pozicij in gibanje orodij na mikrometer natančno. Poleg tega je omogočeno digitalno prikazovanje bistvenih podatkov pred in med obdelavo, da lahko delavec preverja te podatke. Pri okvari krmilja je olajšano popravilo, saj prikaže s pomočjo internih testnih programov serviserju vsaj lokacijo in vrsto napake, ne le krmilja, ampak tudi drugih bistvenih delov stroja (pogoni, merilne naprave, itd.). Da bi popolnoma izkoristili rezkalnik s sodobnim krmiljem na osnovi mikroelektronike, potrebujejo delavci ob teh strojih poleg osnovnega dodatnega znanja za uporabi krmilja še znanja o novih možnostih obdelav, ki jih omogoča šele uporaba takšnih krmilj. Potrebna je dodatna oprema, npr. profilni projektor za kontrolo dimenzij orodja, oprema in znanje za servisiranje krmilj, itd.

Obdelovalni stroji omogočajo s takšnimi krmilji proizvodnjo manjših serij proizvodov praktično (ekonomsko, tehnološko) pod pogoji velikoserijske proizvodnje. Pri tem pa takšna vrsta avtomatizacije ne potiska delavca v podrejen položaj ali celo zmanjša število delovnih mest, kot se je to dogajalo pri uvedbi klasičnih avtomatov v velikoserijsko proizvodnjo. Seveda zahteva nova možnost avtomatiziranega proizvodnega dela tudi sodobnejšo tehnologijo obdelav na strojih, sodobnejšo materialno pripravo proizvodnje in sodobnejše vodenje proizvodnje, kar je omogočeno predvsem z uporabo mikroelektronike in je v pomoč tehnologom in delavcem pri pripravi in vodenju proizvodnje.

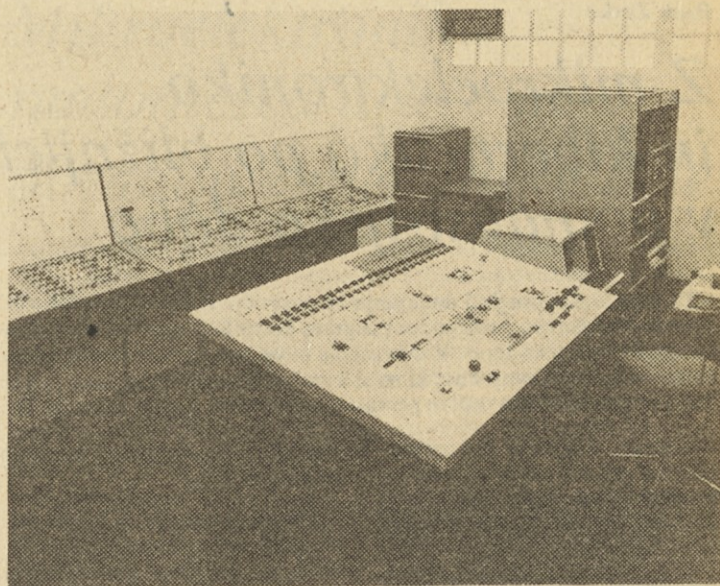
Popolni sistem vsebuje tri glavne funkcije: računalniško podprt razvoj in konstruiranje (CAD—Computer Aided Design), računalniško podprta planiranja in priprava proizvodnje (CAP—Computer Aided Planning), računalniško voden proizvodni proces (CAM—Computer Aided Manufacturing).

Takšen sistem predstavlja računalniško integrirano in avtomatizirano proizvodnjo (CIAM—Computer Integrated and Automated Manufacturing). S pomočjo takšnega sistema lahko npr. konstrukter s pomočjo zaslona nariše orodje z vsemi detajli. Pri tem mu računalnik lahko pomaga s podatki in slikami o vseh dotodaj konstruiranih orodjih, o standardnih delih orodij, itd., ki mu jih pokaže na zaslonu ali izriše na papir. Konstrukter lahko posamezne dele vključi v svojo konstrukcijo kar z navedbo šifre tistega dela in s pomočjo koordinat, ki jih lahko označi z elektronskim pisalom na zaslonu ali na elektronski risalni deski. Računalnik pomaga konstrukterju s slikami v tri — ali dvodimenzionalnih projekcijah, z raznimi preseki, itd., ki jih računalnik izračuna in jih prikaže iz osnovnih podatkov o konstrukciji.

Ko je na takšen način pripravljena končna oblika konstrukcije, pripravi računalnik, na podlagi zahtev po obdelavi, programe za VC stroje in izdela vso potrebno dokumentacijo za proizvodni proces.

Na osnovi te dokumentacije lahko planiramo proizvodnjo s pomočjo računalnika, poskrbimo za pravočasno pripravo materialov in delovnih sredstev in ta proizvodni proces lansiramo in nadziramo do izhoda končnega produkta.

Takšen računalniško avtomatiziran proces od začetka konstrukcije do izhoda končnega proizvoda je videti na prvi pogled vizija bodočnosti v glavah nekaterih fanatikov napredka, vendar je že današnja resničnost. Posamezne funkcije (CAD, CAP, CAM) so, samostojno organizirane znane in uporabljene že v šestdesetih letih. Šele razvoj mikroelektronike pa je omogočil širši razvoj računalniške opreme za te funkcije, večjo uporabnost, lažjo pristopnost (manj potrebnega specialnega dodatnega znanja), in večjo produktivnost te opreme. Najprej so takšen sistem instalirale tovarne letal (npr. LOCKHEED, MC DONNELL DOWGLAS, itd.), danes pa že prodira tudi v avtomobilsko industrijo (Volkswagen) in



še posebej v elektronsko industrijo. Tudi razvoj mikroelektronike ne bi bil tako učinkovit in hiter, če ne bila hkrati tudi za to področje uporabljena računalniška avtomatizacija od konstrukcije do proizvodnje.

Mikroelektronika je omogočila tudi precejšen razvoj robotike, zato bomo na kratko obravnavali, za nas najbolj pomembne industrijske robote. Včasih velja zmotno mnenje, da je robotika višja ali najvišja stopnja avtomatizacije.

V nemški in angleški literaturi se je že udomačil opis industrijskega robota: avtomat za rokovanje ali tudi avtomatični manipulator. To je torej delovni stroj, ki avtomatično rokuje z objekti, s proizvodi, ki jih prijema, premika, obrača, izpušča, itd., ali z orodji, s katerimi obdeluje kakšen proizvod.

Danes največ uporabljajo industrijske robote za: točkasto varjenje, obločno varjenje, obločno rezanje, čiščenje odlitkov, lakiranje, lepljenje, montažo, predvsem v velikoserijski proizvodnji. Tako kot v drugih primerih, je tudi pri robotizaciji pomenila mikroelektronika manjše dimenzije in cene naprav in s tem ekonomičnost uporabe robotov v proizvodnji, kjer zamenjuje delavca predvsem pri zdravju, škodljivem delu ali pa pri delu, ki zahteva mnogo ponavljanja gibov in operacij, pa vendarle tudi ustrezno natančnost in kvaliteto.

V delovni organizaciji Avtomatiki je glede na njeno programsko usmeritev na področju avtomatizacije v procesih, visokointegrirana inteligentna tehnologija neizbežen element pri razvojno raziskovalnem delu in s

tem v končnih izdelkih. Mikroprocesorska tehnologija se že uporablja v industriji, prometu. Z uvajanjem mikroelektronike v Iskra je tudi Avtomatika začela vključevati v svoje programe domačo tehnologijo tako na področju elementov kakor tudi industrijskih procesov. Medsebojno sodelovanje Avtomatike in Mikroelektronike je iz leta v leto intenzivnejši.

Sad dolgoletnega sodelovanja Avtomatike in Mikroelektronike so časovna vezja za releje, kjer so letne serije okrog petdeset tisoč v katerem ni prisotne tuje tehnologije in je okrog štirideset odstotkov proizvodnje izvozno orientirano na konvertibilno tržišče. Ravno tako se načrtuje substitucija uvoza z domačimi visokointegriranimi monolitnimi vezji na področju krmilnih sistemov v industriji, kjer so v planu večje proizvodne serije in predstavljajo zanimiv izvozni artikel.

Naša delovna organizacija vključuje svoje strokovnjake pri oblikovanju zahtevnejših mikro-računalniških vezij in skupno s strokovnjaki Mikroelektronike uspešno sodeluje že vrsto let. Trenutno poteka skupni razvoj na področju numeričnih krmilj za obdelovalne stroje, kjer naj bi modul 2E z gostoto okrog petdeset standardnih integriranih vezij nadomestili s tremi visokointegriranimi vezji, katerih uporabnost je univerzalna in kompatibilna z mikroprocesorskimi sistemi.

V delovni organizaciji Avtomatika se vse bolj zavedamo, da je perspektiva v lastnem znanju, lastni tehnologiji in to nam predstavlja vodilo v razvojno raziskovalnem delu.



# Z mikroelektroniko in kibernetiko po bližnjici v poindustrijsko dobo

Za kronološki pregled dogajanja na področju mikroelektronike in njenega uvajanja v proizvodni program Iskre Kibernetike bi bil potreben kar obsežen zapis. V tem zapisu bi veljalo zapisati precej imen delavcev in strokovnjakov, ki so si v najrazličnejših razmerah prizadevali najti najboljše rešitve pri razvoju izdelkov, naprav in sistemov.

Začetki uvajanja mikroelektronike pri snovanju in izdelavi izdelkov v mikroelektronski tehnologiji segajo v sedemdeseta leta.

Leta 1974 smo skupaj s Fakulteto za elektrotehniko razvili prva mikroelektronska vezja za elektronski dekodek in hibridna vezja za wattmeter. Ta vezja so bila ena izmed prvih te vrste v svetu, saj so popolnoma nadomestila dotedanje mehanske sestavine. Mikroelektronska vezja so uporabljena v preciznih elektronskih števcih, kazalniku maksimuma, stikalni uri in podatkovnih registratorjih, digitalnih in analognih instrumentih, matičnih urah, krmilnih in merilnih napravah in drugod.

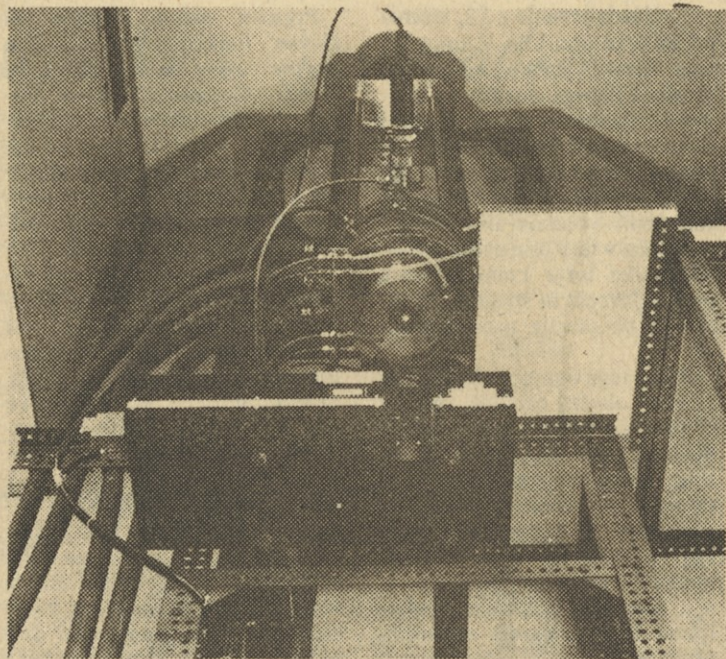
Pravi razlogi za tehnološki zasuk k uporabi mikroelektronike so znani, čeprav se človek kot upravljalec naprav in strojev še ne zaveda globlje pomena mikroelektronske in informacijske dobe. Kibernetiki menimo, da so pglavitni razlogi za izgradnjo kibernetičnih sistemov z mikroelektroniko predvsem v tem, da dosežemo večjo hitrost delovanja naprav in sistemov, veliko večjo točnost

merjenj in obdelave merilnih podatkov.

Ob vsem tem gre za še eno pomembno stvar; so projekti in sistemi, ki jih čisto mehaniko ni mogoče projektirati, pa tudi s samo mikroelektroniko ne. Zaradi tega se močno zavedamo, da ustrezno dopolnjevanje mikroelektronske tehnologije s tehnologijo precizne in fine mehanike omogoča razvoj gospodarne tehnične rešitve tudi za tako imenovano poindustrijsko dobo.

V naših projektih je mikroelektronika ne le razvojna, ampak tudi proizvodna in tržna kategorija. To pomeni, da bo reševala tehnične probleme senzorjev, pretvornikov, procesiranja in merjenja v najnovejših tehnologijah predvsem s pomočjo mikroelektronike.

Iskra Kibernetika je eden izmed najpomembnejših uporabnikov na področju domače mikroelektronike že danes. Zavedamo se, da je mikroelektronika zelo pomembna za razvoj gospodarstva in družbe, zato predvidevamo v naših načrtih tudi povečano aktivnost v tem smislu.



Marko Štular

## Naša lastna vezja boljša od drugih

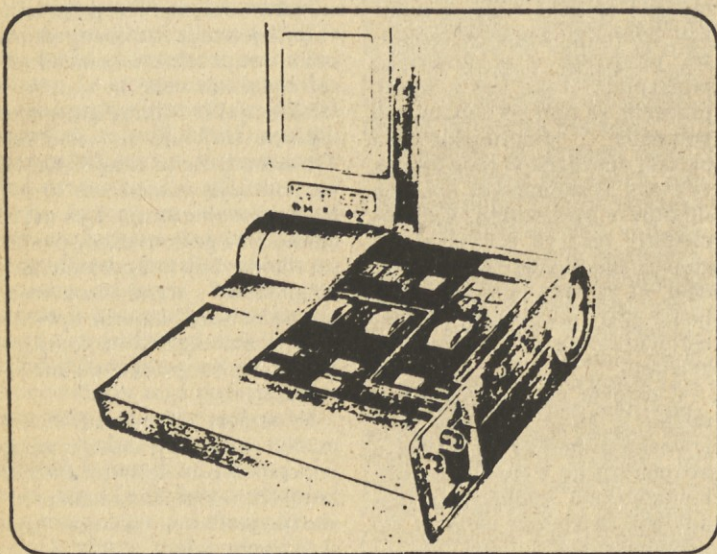
Razvoj elektrooptike je v zadnjem času tako velik, da je skoraj primerljiv z razvojem polprevodnikov. Nova znanstvena odkritja in njihove aplikacije si podajajo roko in druga drugo spodbujajo k novim dosežkom.

V Iskri smo v zadnjih desetih letih dokazali dobro raven znanja na področju elektrooptične tehnike in tehnologije. Izdelke, ki sodijo v sam vrh tehničnih dosežkov s tega področja uspešno izvažamo na trenutno najzahtevnejša tržišča. Predvsem zaradi znanja in dobro pretehtanega programa smo se v kratkem času razvili v enega izmed večjih izvoznikov v Iskri. Z našim sedanjim proizvodnim programom se kosamo v kakovosti z najboljšimi svetovnimi firmami. Brez pretiravanja lahko rečemo, da nas imajo za enakovredne. Pri tem nam je pri uvajanju novih tehnologij pomagala ravno mikroelektronika. Brez nje si novih izdelkov ne moremo več zamišljati.

Pri uvajanju mikroelektronskih vezij smo tesno sodelovali z Laboratorijem za mikroelektroniko Fakultete za elektrotehniko in našo tovarno Mikroelektronika in to v vseh fazah, od razvoja do prenosa v proizvodnjo, kakor tudi v sami proizvodnji. Naši sodelavci so vključeni v sam proizvodni proces tovarne za mikroelektroniko. Tak prijem je bil, je in bo predpogoj za uspeh, ki smo ga oni in mi tudi dosegli.

Kar zadeva gostoto vgrajenih sestavnih delov so nekatera izmed naših tankoplastnih hibridnih vezij na meji možnosti te tehnologije. Ker tovarna ni imela v začetku zadostnih zmogljivosti, smo iskali usluge pri inozemskih partnerjih, ki pa niso uspeli izdelati tako kakovostnih vezij kot so domača. Prepričani smo, da bi z okrepljenim nadaljnjim razvojem mikroelektronike, ki bi bil tesno povezan z resnično obetajočim, preudarno izbranim programom proizvodnje slovenske in jugoslovanske industrije, ob ustreznih naložbenih politikah, stregli potrebam domačega trga. Odveč je vsakršen dvom o tem, domača elektronika — da ali ne. Enega izmed dokazov za to, da nismo v nikakršnih škripcih, kar zadeva to prepričanje, smo prispevali tudi mi.

Tudi mi, ki delamo na področju elektrooptike imamo svojo »mikroelektroniko«, ki se imenuje integrirana optika. Pričeli smo s prvimi tehnološkimi raziskavami, da ne bomo kasnili, ko bo ta tehnologija predpogoj za nadaljni razvoj elektrooptike. Ocenjujemo, da bo to najprej na področju optičnih komunikacij in računalništva.





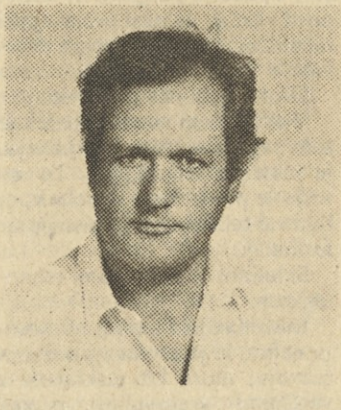
# Za mikroelektroniko so v Avtomatiki široko odprta vrata

Bili smo med prvimi, ki so sklenili pogodbo z DO Mikroelektronika za načrtovanje mikroelektronskega vezja. To je bilo vezje za električno varnostno utripalko, ki je nadomestila utripalko z žarilno nitko. Pri tem so se načrtovalci mikroelektronskih vezij prvič seznanili s strogimi zahtevami avtoelektrike (velika temperaturna območja delovanja, vlažnost, korozija, vibracije, elektromagnetne motnje), kar je dalo dragocene izkušnje za načrtovanje novih vezij. Na osnovi teh izkušenj in novih potreb je sedaj narejeno že novo mikroelektronsko vezje za varnostne utripalke v novi tehnologiji.

Povečane želje kupcev in vse strožji predpisi glede varnosti, udobja, zanesljivosti, porabe goriva in problematike izpušnih plinov, vse to so stvari, ki jih je potrebno razrešiti. Tako smo tik pred zaključkom razvoja mikroelektronskega vezja za regulator napetosti alternatorjev. Vezje je načrtovano po najnovjših zahtevah zapadnoevropskih proizvajalcev vozil in omogoča miniaturizacijo regulatorja ter opravlja dodatne funkcije indikatorja okvar v električnem napajalnem sistemu vozila. Istočasno pa izvajamo raziskovalno-razvojne naloge, ki vključujejo nove aplikacije mikroelektronskih vezij v sistemske rešitve za krmiljene elektronske vžigalne sisteme za vozila, elektronske vozniške informacijske sisteme ter regulacijo vrtilne hitrosti dieselskih motorjev. Uresničitev teh razvojnih nalog nam bo predvidoma zagotovilo udeležbo pri naraščajočem deležu vrednosti elektronskih izdelkov in komponent v ceni vozila. Predvideno je, da se bo delež elektronske s sedanjih dveh odstotkov povečal v letu 1988 na osem odstotkov vrednosti vseh proizvodnih stroškov vozila.

Razvoj in aplikacija mikroelektronike v avtoelektriki ni le uvajanje novih tehničnih rešitev, temveč je pri nekaterih proizvajalcih vozil (predvsem v ZDA in na Japonskem) pogoj za obstoj, ker bodo le tako lahko zadostili strogim zakonskim obveznostim o emisiji izpušnih plinov in porabi goriva. S ponudbo dodatne opreme, ki ima vgrajena mikroelektronska vezja, kot so avtomatska kontrola potovalne hitrosti, informacijski in dignostični sistemi, sistem proti blokiranju koles pri zaviranju, regulacija klime v kabini, lahko proizvajalci avtomobilov močno pospešijo prodajo vozil.

Ob vpeljavi mikroelektronike moramo upoštevati stanje ra-



Aleš Nemeč

zvoja v svetu, hkrati pa upoštevati specifičnosti jugoslovanske avtomobilske industrije in razpoložljiva sredstva za naložbe v razvoj. Pri tem je potrebno še posebej omeniti težave zaradi relativno malih serij in različnih zahtev ter želja jugoslovanskih avtomobilskih proizvajalcev, ki izvirajo predvsem iz zahtev njihovih licenčnih partnerjev. Čeprav predstavlja sedanja proizvodnja elektronskih izdelkov v našem proizvodnem programu le šest odstotkov vrednosti celotne proizvodnje, je ravno to izziv, da vedno več izdelkov ali sistemov izvedemo z mikroelektronskimi vezji.

Zgleden primer takšne uporabe mikroelektronike je regulator napetosti za alternatorje, ki je v elektromehanski izvedbi tehtal 280 g in zavzemal 145 cm<sup>3</sup> prostornine, v diskretni elektronski izvedbi pa smo maso zmanjšali že na 47 g, prostornino pa na 27 cm<sup>3</sup>. Regulator z mikroelektronskim vezjem pa tehta le 28 g in zavzema komaj 12 cm<sup>3</sup> prostornine. Nadaljnji razvoj regulatorja v monolitni izvedbi pa bo te vrednosti še zmanjšal. Vse te številke same po sebi zgovorno pričajo o tehniški in ekonomski smotnosti uvajanja mikroelektronike v avtoelektriko.

# Mikroelektronika nadomešča drage in obrabljive mehanske dele

Elektroniko vdelujemo v vedno več izdelkov za široko porabo, kar velja posebej za izdelke bele tehnike. Tržišče zabavne elektronike postaja vedno bolj zahtevno, saj je prodor hi-fi tehnike in barvne televizije spremenil obličje tega tržišča. Razvoj digitalne tehnike in sestavin za to tehniko je omogočil vpeljo elektronske v vrsto izdelkov za široko porabo. To zadeva predvsem vsakovrstne regulacije gospodinskih aparatov in upravljalnih enot. Elektronika je začela nadomeščati drage obrabljive mehanske elemente, uvedba mikroelektronike pa je ta proces še pospešila.

Razvoj in uporaba mikroelektronskih vezij sta posebej pomembna za zahtevne izdelke visoke kakovosti. Iskri izdelki za široko porabo bi morali biti vrhunski zaradi vse večje zahtevnosti domačega trga in prisotnosti inozemske konkurence, ravno tako pa tudi zaradi izvoza. Zato je še kako pomembno, da pri snovanju naših izdelkov začnemo z vdelavo vezij.

Na področju zabavne elektronike smo že vpeljali vezja visoke stopnje integracije. Zaostajamo pa še pri upravljalnih in komandnih enotah, kjer bo naša mikroelektronika lahko postala pomemben dobavitelj vezij. Tudi razvoj video in audio tehnike teži k visoki stopnji integracije. Veliko in skoraj še nedotaknjeno je še področje elektronike za izobraževanje in zabavo. Osnovni gradniki za to področje so praktično samo mikroelektronska vezja.

Mikroelektronika se vedno bolj uveljavlja v beli tehniki kot element regulacijske tehnike in element upravljanja bele tehnike. V Iskri že uporabljamo elektronske v nekaterih gospodinskih aparatih (sesalnik, mikrovalovna pečica). Tudi v inženiringih za akustiko in video informatiko se uveljavlja mikroelektronika. Razvili smo mikroprocesorsko upravljanje za konferenčne naprave in mikroprocesorsko upravljanje televizijske distribucijske centrale za potrebe video informatike. Razvit je tudi videoinformacijski sistem za vnos in hrambo podatkov v internih televizijskih sistemih.



Jure Butina

Zaradi naraščajoče integracije pada število elementov v naših izdelkih, narašča pa zanesljivost izdelkov. Zaradi vpeljevanja mikroelektronike v izdelke široke porabe so se začeli spreminjati tudi tehnološki pristopi pri uvajanju izdelkov v proizvodnjo, spreminjati se je začel način servisiranja in povečevati se je začelo število funkcij, ki jih obvlada posamezen izdelek. Energetska kriza pa je pospešila uvedbo mikroelektronike tudi pri aparatih za pripravo hrane in termičnih aparatih.

Visoka koncentracija sestavin bo povzročila selitev znanja, delno pa tudi razvoja nazaj k proizvajalcem sestavin. Znanje pri finalistih bo vedno bolj sistemsko. Potreba po večji povezavi med finalistami in proizvajalci sestavin bo naraščala.



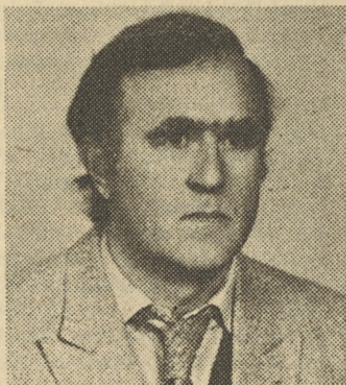
**MIKROELEKTRONIKA V SVETU  
SVET MIKROELEKTRONIKE V ISKRI**



# Industrija informacij za srednje razvito deželo

Branko Souček je profesor informatike na Naravoslovno-matematični fakulteti v Zagrebu. Njegova prejšnja delovna mesta so: Institut Ruđer Bošković, Zagreb; Elektrotehnična fakulteta v Zagrebu (honorarno); Brookhaven National Laboratory v New Yorku in State University of New York. Načrtoval je večje število računalniško orientiranih sistemov, hardverski in softverski del. Je avtor desetih knjig o računalnikih, ki so izdane v Ameriki, Kanadi, Sovjetski zvezi, na Kitajskem, Madžarskem in v Jugoslaviji. Na povabilo državnih in mednarodnih ustanov je delal kot izvedenec v Italiji, Indiji, na Poljskem, Kubi in Kitajskem. Za znanstveno delo je prejel večje število priznanj. Je član in sodelavec Jugoslovanske akademije znanosti in umetnosti.

Področje dela profesorja Součka so on-line sistemi, mini in mikroročunalniški sistemi in biološki sistemi za obdelavo informacij. Rezultati njegovega dela so objavljani v šestdesetih delih v mednarodnih časopisih in citirani preko dvestokrat v svetovni znanstveni literaturi. Njegove knjige so publicirane v tujini v preko sto tisočih izvodih. Po znanstvenih delih in knjigah je poznan po svetu kot eden vodilnih strokovnjakov za računalnike.



Od leta 1980 izdelajo v svetu okrog sto milijonov integriranih vezij. Takoj lahko zaključimo: brez računalnikov, a še posebej brez mikroročunalnikov, ni mogoče slediti niti eni veji moderne tehnologije, ne v kmetijstvu in medicini, ne v strojništvu in elektroniki.

V naslednjih letih se bo informatika še bolj razširila in obsegala bo mreže za obdelavo podatkov, mreže za prenos podatkov, komunikacijske satelite, ipd. Tu je potebno razločevati dva problema: proizvodnjo informacijske opreme in uporabo informacijske opreme.

Proizvodnja informacijske opreme

Srednje razvita dežela bi morala proizvajati določen asortiman informacijske opreme. Razlogi za to so strateški, ekonomski in tehnološki. Da bi pri tem uspeli, je treba uporabiti dosežane pozitivne izkušnje. Navajam nekaj pravil:

Vrstni red razvoja

Najprej je potrebno obvladati v deželi vzdrževanje in servis, ravno tako pa tudi proizvodnjo nadomestnih delov in enostavnih komponent. Drugi korak je obvladovanje programiranja, to pa že pomeni, da zmanjšujemo našo programsko odvisnost od drugih. To je tembolj važno, ker je cena večjih programskih rešitev sedaj na isti ravni, kakor cena nekaterih računalniških sistemov. Treba je tudi samostojno kreirati aplikacije in zmanjšati kopiranje tujih vzorov. Četrto, treba je pripraviti teren za medsebojno povezovanje in komuniciranje računalniških sistemov, a to po-

meni, da je treba razviti dobre komunikacijske, telefonske in brezžične mreže. Petič, treba je obvladati proizvodnjo enostavnih podsistemov, periferije, razširitve memorije, pri tem pa uporabiti dele, ki jih je mogoče kupiti na svetovnem tržišču. Tako lahko vse globlje in globlje obvladujemo računalništvo, a zadnja faza je proizvodnja mikroelektronskih integriranih vezij.

Velika delovna organizacija

Večletne izkušnje kažejo, da lahko preživijo na računalniškem tržišču samo močni proizvajalci. Značilno je, da se kot proizvajalci novih izdelkov pojavljajo mnogo mala podjetja. Vendar v enem ali dveh letih trg večino teh podjetij izloči ali pa jih prisili k združevanju, če jih prej ne pogoltnejo velike firme. Za prvenstveno informacijsko firmo v Ameriki je milijarda dolarjev osnovni kapital. Seveda je v vsaki deželi ta znesek drugačen, kar je odvisno od ambicij. Velja pravilo, da preživijo samo veliki, ki lahko izdajo velik odstotek od dohodka za raziskave, razvoj in trženje.

Podpora vlade

Uspevajo tisti proizvajalci, ki uživajo podporo vlad svojih držav. Znana je aktivnost japonskega ministrstva MITI. Ta fi-

nansira raziskave in razvoj za japonska privatna podjetja. A kar je še važnejše, MITI zelo strogo koordinira proizvodnjo računalnikov na Japonskem. Zato med japonskimi podjetji doslej ni bilo pomembnejše notranje konkurence, to pa je eden izmed bistvenih razlogov, da so se mogla meriti z vsem svetom. Ministrstvo MITI je že objavilo načrte za japonsko računalniško industrijo celo za leto 1990 («peta generacija» z umetno inteligenco). Podobne podpore in aktivnosti vlad so deležni proizvajalci računalnikov tudi v drugih državah.

Široka pahljača proizvodnje

Vreči se samo na en izdelek je zelo negotova stvar. Ustreznejša je multipla tehnologija. To seveda ne pomeni, da je treba vpletati vse tehnologije industrije informacij.

Skladnost s svetovnimi tehnologijami

Informacijski sistem ali komponenta, ki jo proizvaja dežela v razvoju, mora biti usklajena z vodilnimi svetovnimi sistemi. Ni priporočljivo iskati eksotične rešitve.

Svetovno tržišče

Že od začetka je treba načrtovati ne samo prodajo v svoji državi, ampak tudi drugod. Zdi se, da so mnoge dežele v razvoju dobro krenile v industrijo informacij. Zato delajo opremo tako za svoje, kakor tudi za svetovno tržišče. Izmed teh velja omeniti Indijo, Singapur, Mehiko, Hongkong, Tajvan, Madžarsko in Korejo.

Uporaba informacijske opreme

Uporabo informacijske opreme lahko vsestransko pospešimo. Poglejmo nekaj možnosti:

Zakonodaja in standardizacija. Najboljši primer je desetštevilkna »matična številka«, ki jo

uvajamo že več kot deset let in je še vedno ne uporabljamo. V Ameriki že zdavnaj uporabljajo podobno »social security number«. Isto številko uporabljajo v osebnih dokumentih, zdravstvu, vojni dokumentaciji, varnostni dokumentaciji, pri finančnih transakcijah, celo na študentskih indeksih. S tem je omogočena enostavna komunikacija med različnimi bazami podatkov.

Poenotenje tehnologije. S tem dosežemo lažje vzdrževanje in skladiščenje nadomestnih delov, kakor tudi lažji prenos znanja.

Uporaba računalnikov za delo, ne pa za razvoj software-a. Skoraj polovica življenja računalnika je blokirana z razvojem software-a. Temu se lahko izognemo, če privzamemo glavne softverske rešitve (software products), to tudi vse pogosteje počno po svetu, in prenehamo vztrajati pri tem, da dela vsaka banka ali skladišče po svojem, morda le neznatno drugačnem obrazcu.

Računalnik v neposredni proizvodnji. Povečati je treba uporabo računalnikov v proizvodnji pri tehničnih proračunih, pri vodenju procesov, distribuciji energije, distribuciji tovora in vozil v prometu.

Povezava s svetovnimi bankami informacij. Da bi prišli po najkrajši poti do novih znanstvenih, tehnoloških in tržnih informacij se je potebno povezati s svetovnimi bankami informacij.

Vgradnja mikroelektronike in mikroročunalnikov v druge izdelke. To področje predstavlja izvrstno priložnost za naš še močnejši prodor na svetovno tržišče z izdelki, ki že uživajo ugled, a to so ladje, obdelovalni stroji, signalna in komunikacijska oprema, regulacijska oprema in industrijski postroji.





## Uporaba mikroelektronike v industriji baterij

Uporabo mikroelektronike bi lahko v splošnem razdelili v direktno in indirektno. Prvo skupino uporabe predstavlja uporaba integriranih vezij kot elementov, drugo skupino uporabe pa tvorijo vsi izdelki, v katero so ti elementi vgrajeni. Gre torej za način izdelave naprave z uporabo mikroelektronskih komponent.

Izdelkov, kot so kalkulator, osciloskop, merilni instrumenti in naprave ter mikroročunalniki, se ne izplača samostojno razvijati, temveč jih kupimo.

Vso drugo elektroniko, ki je potrebna z oziroma na specifičnost proizvodnje, a je ne dobimo na tržišču, moramo izdelati sami.

V naši tovarni uporabljamo največ standardna integrirana vezja C—MOS serije, razne optoizolatorje, časovna vezja, operacijske ojačevalnike, komparatorje in podobno.

Teh elementov sedaj večinoma ne moremo dobiti na domačem tržišču. Tako lahko rečemo, da predstavlja slabo stran integriranih vezij predvsem problematika, ki se nanaša na uvoz teh elementov, in majhno število naročenih vezij.

Te slabosti pa še daleč ne morejo zasenčiti prednost, ki jih ti elementi nudijo, te pa so: standardizirane funkcije, grupiranje funkcij oziroma operacij, velika gostota funkcij, ki jih opravlja vezje v primerjavi s prostorom, ki ga zavzema, velika zanesljivost delovanja, enostavnost pri načrtovanju izdelkov z uporabo mikroelektronskih komponent, velikokrat pa nudi mikroelektronika sploh edino možnost za realizacijo določenih zahtev, relativno nizka cena, dobra dokumentacija.

Tako uporabljamo te elemente pri izdelavi raznih merilnikov, ki so sestavni del tehnološkega procesa in pri raznih pomožnih napravah, ki jih potrebujemo pri določanju nekaterih parametrov med razvojem baterij.

Pri indirektni uporabi pa uporabljamo merilne instrumente, digitalni osciloskop in razne kalkulatorje.

Vsaka novejša tehnološka generacija mikroelektronskih elementov pomeni novo miniaturizacijo, vpeljavo novih funkcij in manjšo porabo energije. Tako imamo danes instrumente, o katerih smo pred pol desetletja lahko samo le sanjali.

Poglavje zase pa je uporaba mikroelektronike v mikroročunalniški tehniki. Tu smo pred leti začeli z uporabo kalkulatorjev, danes pa imamo tik pred obratovanjem sodoben stroj za izdelavo baterij, izdelan na Fakulteti za strojništvo, ki je popolnoma mikroročunalniško voden.

V osnovi je to Iskrin mikroročunalnik ID 1680, ki je prilagojen zahtevam montažne linije. Dodani pa so še potrebni vmesniki, senzorji in izvršilni elementi, tako da tvori vse skupaj upravljalno avtomatiko proizvodne linije.

V izdelavi imamo še manjšo avtomatsko merilno napravo za opazovanje manjšega števila celic.

Ta merilnik bo lahko deloval samostojno, kar pomeni, da bo lahko samostojno vodil nastavljene teste in izpisoval meritve, lahko pa bo priključen na primeren mikroročunalnik, ki bo vodil teste in meritve ter obdeloval merilne rezultate.

Proučujemo tudi možnost izgradnje večje avtomatske merilnice v sklopu laboratorija kakovosti s kapaciteto nekaj tisoč merjencev, ki bi s svojo fleksibilnostjo in kapaciteto nudilo nove možnosti pri izboljšavi kvalitete baterij.

Nove mikroelektronske komponente pa nakazujejo tudi nove možnosti za opazovanje zmogljivosti in kakovosti baterij. Tako tudi proučujemo možnosti izdelave avtomatskega impendančnega merilnika baterijskih parametrov.

Mikroelektronika nam torej nudi izvajanje funkcij različnih stopenj kompleksnosti z veliko zanesljivostjo in obenem vnaša v delo nove logične prijeme. Zaradi tega bomo morali postopoma, a vztrajno prerazporejati in usposabljanje kadre, ki so v stiku z mikroelektroniko, do visoke strokovne ravni. Samo taki kadri bodo lahko dodobra izrabili vse prednosti, ki jih mikroelektronika nudi.



Igor Pompe

## Z mikroelektronskimi vezji do cenejše proizvodnje brezhibnih elektronskih elementov

V tehnologiji proizvodnje elementov so vezja in računalniki nepogrešljivi. Tako kot povsod drugod je tudi v industriji elementov, kjer uporabljamo procesno in montažno tehnologijo, človek čisto eden izmed vzrokov za slabo kakovost ali vsaj njeno neenakomernost. Današnji uporabniki elementov zahtevajo zelo zanesljive elemente, katerih parametri se v času uporabe ne spremenijo čez dopustno mero. Take kakovosti ne more ustvariti ostra in draga statistična kontrola na koncu procesa. Ustvarjena mora biti v samem procesu izdelave, kjer imamo poleg računalniškega krmiljenja procesa naprave za avtomatsko izločevanje izdelkov nezadovoljive kakovosti.

V bližnji preteklosti so se proizvodnje elementov selile v področja cenene delovne sile. S postavitvijo zahtev po zanesljivosti in z uvedbo računalniškega vodenja procesa in zagotavljanja kakovosti pa postane udeležba živega dela v proizvodnji manjša. Jasno pa je, da to velja le za velikoserijske proizvodnje.

Mikroelektronska integrirana vezja so srce sistemov za računalniško vodenje in kot taka osnova za njihovo uvedbo v proizvodne procese.

Proizvajalci elementov v Iskri so si zastavili nalogo profesionalizacije elementov in že uvajajo računalniško vodenje v mnoge procese. Žal pa je računalnik brez tipal in izvršilnih enot kot hrom človek, ki kljub znanju in volji ne more opraviti nekoga zapletenega fizičnega dela. Naša naloga je torej poleg računalnika razviti primerna tipala in izvršilne organe, da bo računalnik lahko posegel v naše procese.



# Mikroelektronika omogoča samodejno krmiljenje strojev in popolno kontrolo izdelkov

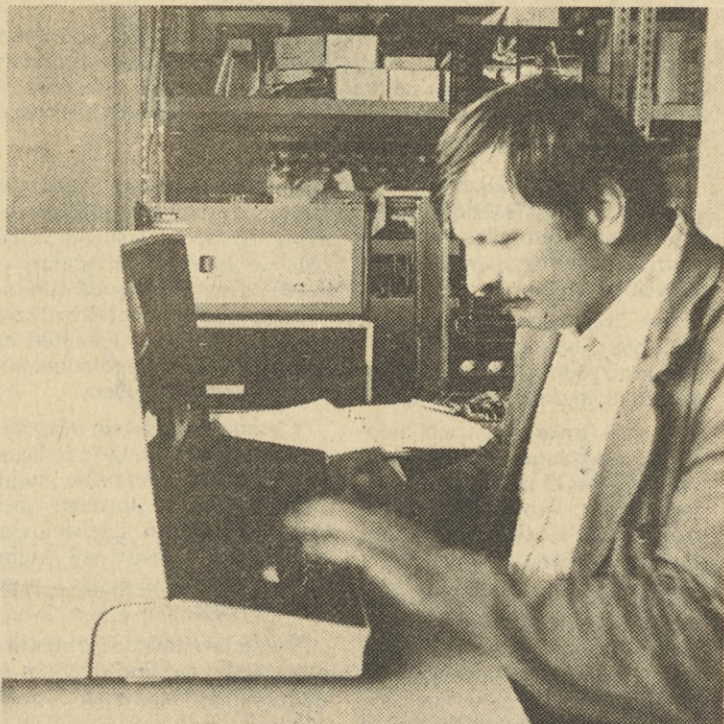
Z izpeljavo naložbe in nabavo najsodobnejše opreme za proizvodnjo elektrolitskih kondenzatorjev smo se tudi mi srečali z mikroelektroniko. Kot že na drugih področjih, se je tudi tu izkazala kot učinkovit in ugleden pristop obravnavi tehnoloških rešitev v proizvodnji. Njena uporabnost ima dve glavni sestavini: prva je v izvedbi krmiljenja funkcij stroja in nadziranja delovanja, druga pa je v popolni kontroli kondenzatorjev.

Prva funkcija je omogočila zgradbo kompleksnih strojev, ki popolnoma avtomatsko obvladajo več zaporednih operacij proizvodnega postopka, obenem pa je kljub zahtevnosti in kompliciranosti delovanja posameznih mehanizmov in njihovega združevanja v celoti omogočena popolna kontrola nad vsako operacijo in nad vsakim gibom stroja, ki lahko vpliva na kvaliteto izdelka ali pa na pravilnost delovanja naslednjih operacij. Ob napaki se stroj takoj ustavi in pokaže delavcu, ki nadzoruje več strojev, mesto napake, tako da je lahko ta kar najhitreje odpravljena.

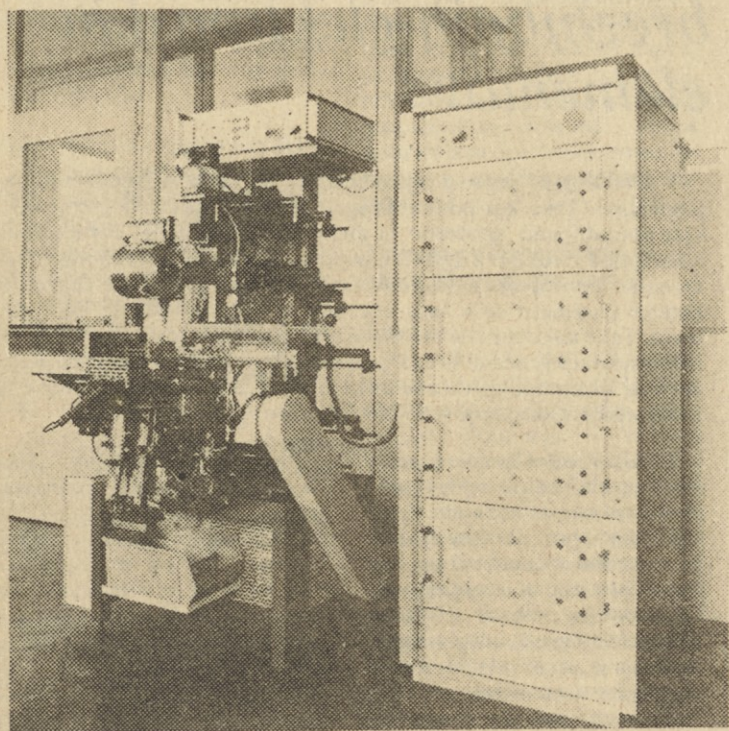
Drugo funkcijo opravlja mikroelektronika v zadnji fazi proizvodnje, kjer opravi meritve vseh pomembnejših parametrov izdelka in krmili sklop za razvrščanje izdelkov, kjer se ločeno

zbirajo neoporečni in oporečni kondenzatorji.

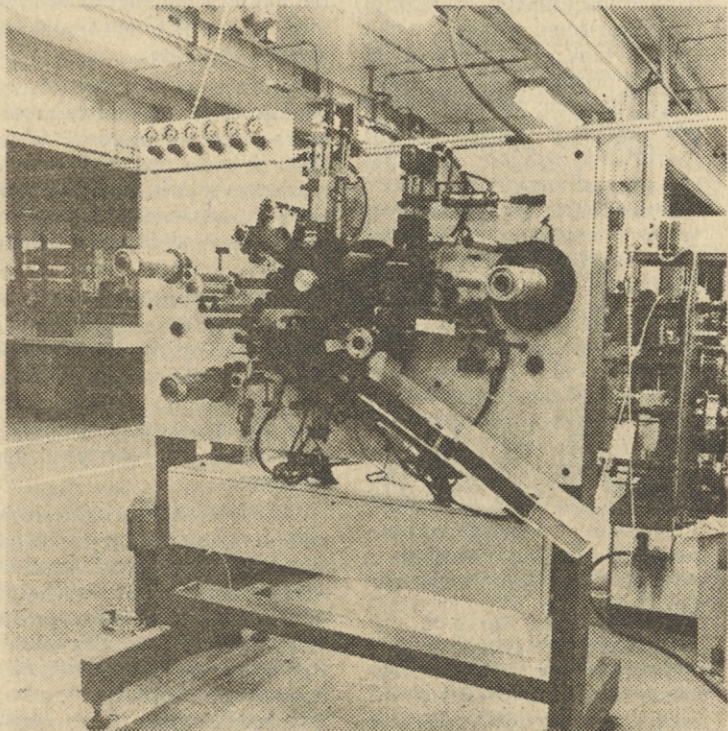
Uporaba mikroelektronike je torej zaradi večjega števila operacij in avtomatskega delovanja strojev te relativno pocenila, povečala pa je storilnost, ker je odpravljeno mnogo ročnega dela. Končna kakovost izdelka je večja, saj stroji delajo zanesljiveje kot človek, obenem pa sistem kontrole izloča vse slabe izdelke, kar je zelo pomembno za uporabnike, ki skušajo z večjo kakovostjo vgrajenih elementov povečati zanesljivost svojih naprav in s tem prodreti na nova ali obdržati stara tržišča. Zanesljivost je zelo pomembna pri prodiranju na zahodni trg, pa naj gre za elemente ali končne izdelke—naprave. Konkurenčno ceno laže ponudimo, če je produktivnost zelo visoka.



Francu Starihi in drugim strokovnjakom v tovarni elektronskih kondenzatorjev, ki razvijajo, konstruirajo in izdelujejo avtomatske navijalne stroje, še kako pride prav računalniški sistem Iskra Data 1680. Prav posebej jim koristi pri izdelavi navijalnega avtomata NS -07, ki je krmiljen z mikroročunalnikom.



Avtomatski navijalni stroj, ki so ga razvili in izdelujejo strokovnjaki v tovarni elektronskih kondenzatorjev. Take stroje izvažajo v NDR, prodajajo pa jih tudi na domačem trgu.



MIKROELEKTRONIKA V SVETU  
SVET MIKROELEKTRONIKE V ISKRI



# Vloga in pomen hibridne debeloplastne tehnologije v elektroniki

Zaradi vse večje zahtevnosti in obsežnosti elektronskih naprav in sistemov se elektroniki trudijo čim bolj poenostaviti in zmanjšati sestavne sklope teh naprav in sistemov. Vrh njihovih prizadevanj po miniaturizaciji predstavljajo integrirana vezja velike integracije, ki pa so ekonomična šele pri zelo velikih serijah. V manjših serijah izdelana hibridna vezja so najprimernejša, če želimo zmanjšati elektronske naprave in sisteme, če je potrebno poenostaviti montažo komponent, če hočemo odpraviti umerjanje funkcionalnih podsklopov. Vse to omogoča aktivno ravnanje hibridnih vezij.

Vse prednosti hibridne tehnologije pridejo do popolnega izraza, če pride do tesnega sodelovanja med konstruktorji naprav in načrtovalci hibridnih vezij. Tu je pomembno temeljito poznavanje komperativnih prednosti posameznih mikroelektronskih tehnologij. V Iskri imamo že več primerov takega uspešnega sodelovanja. Kot primer naj navedemo TOZC ATC iz Kranja, kjer so hibridna vezja prišla v hišo Metacont. Pri razvoju novih telefonskih sistemov izrabljamo v tovarni avtomatskih telefonskih central vse možnosti, ki jih nudi hibridna tehnologija. Drug primer je razvoj prenosne sprejemno-oddajne postaje, ki so jo razvili Iskra Elektrovezve. Načrtovanje hibridnih vezij do izdelave predlog za maske so v tem primeru napravili v razvoju Elektrovezev po pravilih za načrtovanje, ki jih je izdelal razvoj za hibridna debeloplastna vezja. Na

ta način se je uporabniku še bolj približala hibridna tehnologija, kar je jamstvo, da jo bo kasneje uporabil, kjerkoli se bo pokazala za smotno. Uspešno sodelovanje se razvija tudi z drugimi Iskrinimi industrijami in tovarnami (TEA, Števci, Instrumenti, SVN, in drugimi).

Hibridna tehnologija je pri nas še razmeroma mlada. Raziskave na debeloplastnih materialih in tehnoloških postopkih za Inštitut Jožef Stefan so omogočile, da so leta 1976 začeli v Iskri IEZE, Upori, Šentjernej, uvajati proizvodnjo debeloplastnih keramičnih potenciometrov, leto dni pozneje pa proizvodnjo hibridnih debeloplastnih vezij, najprej s klasičnimi in nato še z miniaturnimi komponentami.

Hibridna tehnologija še ni dokončno izpopolnjena, saj je ena izmed tistih tehnologij, pri katerih je izpopolnjevanje trajno, stalno. Trenutno je v razvoju

tehnologija večplastnih debeloplastnih vezij, ki bo omogočala desetkrat večjo gostoto funkcij na večplastnem tiskanem vezju. V razvoju so tudi nove tehnike pritrjevanja golih silicijevih tabletk (kot so avtomatsko bondiranje na traku in nosilci tabletk).

Prihodnje leto se bo potreba po hibridnih vezjih na trgu razvi-

tih držav povečala za okoli petnajst odstotkov. V Jugoslaviji predvidevamo še večjo, tridesetodstotno rast. Glavni porabnik so telekomunikacije (okrog petdeset odstotkov, pri nas še več). Vse to kaže, da bo še naprej ostajala potreba po hibridni tehnologiji kljub razvoju drugih tehnologij.





# Tudi pri električnih orodjih ne bo šlo brez vezij

Posamezniki in podjetja pokupijo vedno več električnega orodja, predvsem vrtalnikov z elektronskim krmiljem ali regulacijo vrtljajev. Polprevodniška elektronika s krmilnim elementom tiristorjem ali triocom je razmeroma zgodaj omogočila gradnjo funkcionalnih krmilij, ki so električno orodje bolj prilagodila njegovemu namenu uporabe.

Za pogon električnega orodja služijo univerzalni motorji, za katere je značilno, da imajo v prostem teku največje število vrtljajev, ob stopnjujoči obremenitvi, to je med delovanjem, pa vedno manjše število vrtljajev. Ta lastnost pa je pri električnem orodju v glavnem nezaželena.

Razvoj mikroelektronike je rešitev tega problema približal realnosti, omogočil pa je tudi rešitev nalog, ki so bile doslej več ali manj uspešno rešljive z dragimi mehanskimi elementi. Sem sodi zanesljivo varovanje izdelka pred preobremenitvijo kot tudi varovanje uporabnika pri nenehnih blokadah orodja — seveda, brusne plošče, žage.

Mikroelektronika osvaja poleg vrtalnikov tudi drugo električno orodje: kotne brusilke, povratne žage, kladiiva in tračne brusilke. Trenutno je dvajset odstotkov svetovne proizvodnje navedenih električnih orodij opremljenih z elektronskimi vezji. S prodorom mikroelektronike pa pričakujemo v naslednjih letih precej višji delež, ki bo dosegel petdeset odstotkov pri povratnih žagah in brusilnikih ter petinosemdeset odstotkov pri vrtalnikih in vibracijskih vrtalnikih. Kdor je vsaj nekaj časa uporabljal orodja z električno regulacijo, se bo zelo težko ponovno privadil na klasično izvedbo.

Vrtalnik z mikroelektronskim vezjem, ki nastaja v naši tovarni, bo imel te dobre lastnosti: mehak zagon motorja, regulacijo števila vrtljajev z možnostjo prednastavitve, manjše število vrtljajev v prostem teku, odklop pri preo-

bremenitvi ali blokadi orodja, možnost izbire režima delovanja vrtalnik/izvijalnik.

Kontrolno vezje bo hkrati obvladovalo procese kot so: določanje ničelnih prehodov napažalne napetosti, določanje vklopne točke triaca, merjenje in odčitavanje nastavljenih vrtljajev ter komparacijo dejanskih in nastavljenih vrednosti kot tudi možnost krmiljenja LED prikaza.

Vrtalniku, opremljenemu s takim monolitnim vezjem, enostavno vpišemo željeno število vrtljajev z ozirom na premer svedra in vrsto gradiva prek nastavitvenega gumba ali pa tastera. Ob vklopu stroja je stek stroja mehak, sveder pa se vrti z nastavljenimi vrtljaji. V režimu izvijalnika stroj obratuje s konstantnimi vrtljaji do privitja vijaka, nato se moment poveča do nastavljenih vrednosti. Končno se stroj izključi.

Monolitna vezja, sestavljena iz različnih elementov kot sta npr. logika za krmiljenje izpisa in logika za proženje triaca, je možno uporabiti tudi pri drugem orodju.

V proizvodnji električnega orodja še uporabljamo enostavna krmilja števila vrtljajev s pomočjo diskretnega vezja, integriranega v vklopnem stikalu, kjer je predizbira vrtljajev izvedena s potenciometrom.

Pripravljajo pa se mikroelektronska vezja, ki bodo v novi generaciji izdelkov v naslednjih dveh letih zamenjala klasične rešitve, da se homo lažje merili s svetovno konkurenco.

## RAČUNALNIŠKI BESEDNJAK

Veliki in mali računalniki, najosnovnejše orodje sodobne znanosti in tehnologije, postajajo del vsakdanjega življenja.

O njih veliko pišemo in govorimo, zato so postali tudi del knjižnega in pogovornega jezika. Nekateri tuje besede so že tako udomačene, da bi jih bilo nesmiselno zavračati, za nadomestilo lahko predlagamo slovenske izraze.

Pred nami je kratek besednjak najpogostejših besed, ki jih uporabljamo v zvezi z programiranjem in računalniki. Nanizane so v abecednem redu. Pri nekaterih so v oklepajih navedene angleške besede.

**ADA:** Eden od najnovejših višjenivojskih (višjih) programskih jezikov. Imenuje se po Adi Byron. Izdelavo tega jezika je financirala ameriška vlada.

**akumulator:** Del logično—aritmetične enote računalnika. Primeren je za izvajanje aritmetičnih operacij (seštevanje, odštevanje), logičnih operacij in za shranjevanje vmesnih rezultatov.

**alfanumeričen:** Alfanumeričen sistem zapisa uporablja črke in številke, večja računalna in računalniki pa tudi črke — so alfanumerični.

**ALGOL:** Kratica za »Algorithmic Language« — algoritmični jezik. Višji programski jezik.

**ALI:** Vrata ALI (angleško OR) imajo nivo na izhodu tedaj, kadar je nivo na kateremkoli vhodu. Nivoja ni le tedaj, kadar ni nivoja na nobenem od vhodov.

**analogen:** Analogno spremljanje je zvezno. Analogna naprava za merjenje človeške temperature je na primer navadni živorebrni termometer, pri katerem stolpec živega srebra gladko leze navzgor ali navzdol.

**analogno—digitalna (A/D) pretvorba:** Pretvorba analognih količin (na primer napetosti) v diskretne količine, ki jih je mogoče šteti. **Aparaturna oprema:** angl.—hardware) Električna, elektronska in mehanska oprema, ki sestavlja računalnik.

**ASCII:** Kratica za »American Standard Code for Information Integrchange« — ameriška standardna koda za izmenjavo informacij. Standardna 7—bitna koda, ki jo uporablja večina računalnikov. V tem sistemu je mogoče izraziti 128 različnih znakov.

**BASIC:** Kratica za »Beginner's All—purpose Symbolic Instruction Code« — začetni-kova vsenamenska simbolična koda ukazov. Istočasno pomeni beseda »basic« osnoven in BASIC je res eden ob bolj osnovnih višjih programskih jezikov. Zelo lahko ga je uporabljati, vendar ni močan. Obstaja veliko inačic BASIC.

**baud:** Enota za hitrost prena-

šanja informacij (1 baud je 1 bit/s).

**beseda:** Najmanjša enota informacije, ki jo računalnik lahko sprejme. Večina mikroprocesorjev v namiznih računalnikih uporablja 8—bitne besede, ki jih imenujemo zloge. Večji računalniki uporabljajo 16—bitne in 32—bitne besede.

**binaren:** Binaren sistem je številni sistem z bazo 2. V tem sistemu se da vsako številko zapisati kot zaporedje dve simbolov — običajno sta to 0 in 1. Za računalnike je binarni sistem nekako »naraven«, saj elektronska vrata poznajo dve stanji.

**bit:** beseda »bit« izhaja iz izraza »binary digit« — binarna cifra. Bit predstavlja prav to — eno cifro v binarnem zapisu.

**bug:** Dobesedno pomeni »bug« stenico ali katerokoli majhno, nadležno živalco. V računalniškem pogovornem jeziku bug ni več živalca, še vedno pa je nadležna in ponavadi majhna. Gre za napako, ki je lahko programske, lahko pa tudi mehanske, elektronske ali drugačne narave. Za odstranjevanje teh napak imajo računalnikarji priscen izraz »debugging«. Slovensko bi lahko namesto »bug« morda uporabljali besedo »smet«, namesto »debugging« pa »čiščenje«.

**centralna procesna enota (CPE)::** Centralni procesor računalniškega sistema. Ta enota vsebuje vezja, ki odločajo o ukazih in jih izvajajo. Pri mikroročunalniku je CPE eno samo integrirano vezje — mikroprocesor.

**C:** Nekoliko strukturiran višjenivojski programski jezik.

**CMOS:** Kratica za izraz »complementary metaloxide semiconductor« — komplementaren kovinskooksidni polprevodnik. Družina integriranih vezij, ki je zanjo značilna majhna poraba energije.

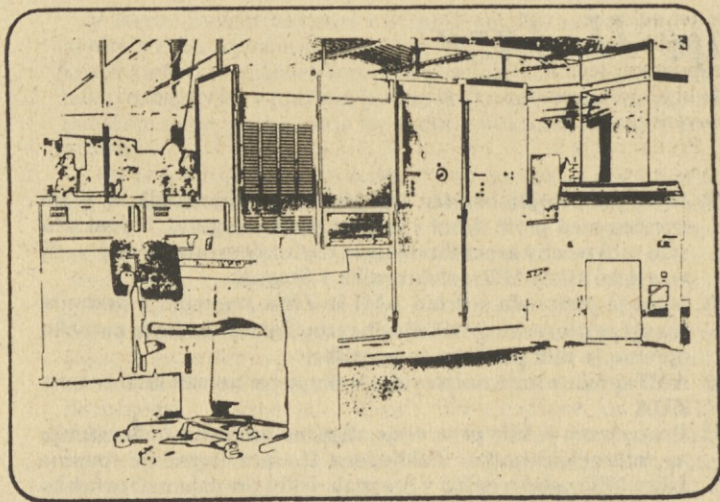
**COBOL:** Kratica za »Common Business Oriented Language« — jezik za vsakdanje posle. Višji programski jezik, ki je namenjen predvsem za ekonomično obdelavo poslovnih podatkov.

(Nadaljevanje na 21. strani)



**MIKROELEKTRONIKA V SVETU  
SVET MIKROELEKTRONIKE V ISKRI**





(Nadaljevanje z 20. strani)

**datoteka:** zbirka povezanih zapisov, obravnavanih kot enota. Vsebuje lahko podatke, programe ali oboje. V računalniškem sistemu je datoteka lahko na magnetnem traku, disku, disketi, naluknjanim papirnem traku, naluknjanih karticah, ali kot zbor podatkov v sistemskem spominu.

**digitalen:** Na nek način nasprotno od »analogen«. Digitalna predstavitev neke količine je predstavitev z diskretnimi števili v neki določeni bazi.

**digitalno — analogna (D-A) pretvorba:** Pretvorba digitalnih vrednosti v analogen signal.

**disk:** Tanka okrogla kovinska plošča, ki je na obeh straneh prekrita z magnetno snovjo. Disk je eden od načinov shranjevanja, ki omogoča hiter dostop. Nanj shranjujemo in z njega ponovno beremo podatke in programe z magnetno pisalno in bralno glavo.

**disketa:** Tanka plošča iz umetne mase, ki je na eni ali na obeh straneh prevlečena z magnetno snovjo. Njena funkcija je enaka funkciji večjega in okornejšega diska. Uporablja se pri mikroročunalnikih. Njena prednost je majhnost in sorazmerna cenenost.

**EPROM:** Kratica za »erasable programmable read-only memory« — le bralen spomin, ki ga je mogoče programirati in brisati. Integrirano vezje za shranjevanje podatkov in programov, ki jih je mogoče kasneje zbrisati. Informacija je shranjena, dokler ne aktiviramo brisanja, ne glede na to, ali je naprava priključena ali ne. Brisanje poteka z ultravijolično svetlobo, pri nekaterih vrstah (EEPROM) pa električno.

**FORTTRAN:** Kratica za »Formula Translator« — prevajalec formul. Višji programski jezik, ki ga je razvila firma IBM za reševanje znanstvenih problemov, ki pa je postal eden najboljših široko uporabljenih jezikov.

**heksadecimalen:** Heksadecimalen številčni sistem uporablja kot bazo število 16. Osnovnih 16 cifer je deset dekadični — od 0 do 9 — in znaki A, B, C, D, E in F.

**IN:** Logična vrata IN (angl. — AND) imajo nivo na izhodu tedaj, ko je nivo na vseh vseh vhodih. Če nivoja ni na enem ali več vseh vhodih, ga tudi na izhodu ni.

**Integrirano vezje:** Elektronsko vezje, ki je sestavljeno iz velikega števila elektronskih elementov kot so tranzistorji, upori in podobno.

**izvirni program:** (angl.—source code) Program v originalni obliki — pred prevajanjem.

**K:** Okrajšava za »kilo«. Kilo je v tem primeru pomeni 2 na potenco 10, kar je enako 1024. Ta količina je v računalništvu bolj naravna kot 1000, kar pomeni »kilo« v desetiškem sistemu. Ponavadi se K uporablja za navedbo količine spomina.

**LCD:** Kratica za »liquid—crystal display« — prikazovalnik s tekočimi kristali. Ta prikazovalnik je dobro viden pri močni svetlobi, pri šibki pa ne.

**LED:** Kratica za »light—emitting diode« — sevalna dioda. Prikazovalnik, ki je dobro viden v temi, pri močni svetlobi pa ne tako dobro.

**LSI:** Kratica za »large—scale integration« — velikopotezna integracija. Integrirana vezja z zelo gosto postavljenimi elementi, ki so dobra za izvajanje zapletenih logičnih funkcij. LSI vezja

lahko vsebujejo do več tisoč tranzistorjev na silicijevi rezini s površino pol kvadratnega centimetra.

**mikroprocesor:** Centralna procesna enota in eden od glavnih sestavnih delov mikroročunalnika. Največkrat so elementi mikroprocesorja na eni sami rezini.

**mikroročunalnik:** Računalnik, ki ima za centralno procesno enoto mikroprocesor. Poleg tega ima še napajalnik, spomin, enoto za komuniciranje z realnim svetom (na primer tipkovnico na katero tipka programer) in lahko še kaj (na primer ekran, telefonski priključek).

**modem:** Kratica za »modulator—demodulator«. Naprava, ki pretvarja podatke iz oblike, ki je primerna za računalniško obdelavo, v obliko, ki je primerna za prenos po telefonskih linijah, in obratno.

**MOS:** Kratica za »metal oxide semiconductor« — kovinooksidni polprevodnik. Tehnologija integriranega vezja, za katero je značilna visoka gostota elementov, srednja hitrost in srednja poraba energije.

**oktalen:** Oktalen številčni sistem ima bazo 8. Prav tako kot 16 pri heksadecimalnem sistemu je 8 potenca števila 2 in je primerna baza za računalništvo.

**operacijski sistem:** (angl. — operating system) Nujni del programske podpore računalnika. Računalniku omogoča komuniciranje s posameznimi enotami in s človekom.

**PASCAL:** Imenuje se po Blaisu Pascalu. Višji programski jezik, zelo sposoben zaradi svoje visoke strukturiranosti.

**periferna enota:** Naprava, ki deluje v povezavi z računalnikom vendar fizično ni njegov del. Periferni enot je veliko vrst. To so lahko naprave, ki prikazujejo podatke, shranjujejo in na ukaz vračajo podatke, pripravljajo podatke za človeško uporabo ali sprejemajo podatke iz nekega vira in jih pretvarjajo v obliko, ki je primerna za računalnik.

**PL/1:** Višji programski jezik. Ima nekaj lastnosti, ki so značilne za FORTRAN, ima pa tudi sposobnosti, ki jih nima noben drug jezik.

**podprogram:** Program, ki izvaja določeno nalogo. Podprogram je vključen v širši program. Program lahko na določenih mestih pokliče podprogram in se ob njegovi izvršitvi vrne. Podprogram pride v program ponavadi večkrat na vrsto in tako prihrani večkratno pisanje istih ukazov.

**prestavnik:** (angl. — interpre-

ter) Program, ki sproti prevajala program iz višjega jezika.

**prevajalnik:** (angl. — compiler) Računalniški program, ki prevede uporabniški (izvirni) program v program na strojnem nivoju. Prevajalniki obstajajo za jezike na višjem nivoju — PASCAL, COBOL, PL/1,...

**prikazovalnik:** (angl.—display) Naprava za prikazovanje vhodnih in izhodnih podatkov.

**program:** Zaporedje izjav, ki predstavlja proceduro, ki jo lahko izvaja računalnik.

**programska oprema:** (angl. — software) Različni pripomočki v obliki programov, ki jih pogosto nudijo proizvajalci, da je uporabnikovo delo bolj učinkovito. Programska oprema lahko vsebuje različne zbirnike, prevajalnike, podprogramske knjižnice in podobno.

**programski jezik:** Jezik, v katerem napišemo računalniški program.

**RAM:** Kratica za »random access memory« — kjerkoli dosegljiv spomin. To vrsto spomina lahko procesor zelo hitro piše ali bere.

**register:** Naprava za shranjevanje podatka ali računalniškega ukaza. Ponavadi ima dolžino ene računalnikove besede.

**rezina:** (angl.—chip) Integrirano vezje na tanki ploščici, ki je navadno izrezana iz silicijevega monokristala. Lahko tudi tako vezje, zataljeno v umetno maso in opremljeno s kontaktnimi nožicami.

**ROM:** Kratica za »read—only memory« — le bralni spomin. Procesor lahko to vrsto spomina le bere, ne more pa vanjo vpisovati.

**sinkron (tudi sinhron):** V računalniku so sinkroni tisti dogodki, ki se odvijajo sočasno ali pa v enakomernih intervalih. Za sinkronost dogodkov skrbi glavna ura.

**spomin (pomnilnik):** Del računalnika za shranjevanje programov ali podatkov, ki jih lahko kasneje spet priključimo.

**strojna koda (jezik):** Zaporednje binarnih števil, ki jih procesor interpretira ali kot ukaze ali kot podatke. Procesor razume le ta jezik.

**terminal:** Naprava, ki skrbi za povezavo med programerjem in računalnikom. Sestoji iz tipkovnice in iz prikazovalnika ali tiskalnika.

**ura:** (angl. — clock) Naprava, ki meri čas, šteje impulze ali skrbi za sinkronizacijo znotraj računalniškega sistema. Glavna ura je naprava, ki oddaja impulze, ki so potrebni za računalniško delovanje.



# Zgodovinska preglednica razvoja polprevodniške tehnike do zaključka izgradnje II. faze Mikroelektronike

Iskra je že kmalu po ustanovitvi pričela razvijati tehniko in tehnologijo elektronike. Posebno hitro se je uveljavila na področju polprevodniške in optoelektronske tehnologije, ki tvorita hrbtenico dolgoročnega programa razvoja in proizvodnje telekomunikacij, računalništva in avtomatizacije.

Sodelovanje z raziskovalnimi inštituti, univerzami, industrijami in drugimi institucijami in partnerji doma in v svetu daje takšni usmeritvi stalno strokovno svežino in solidno kadrovske osnovo.

Pionirsko delo pri razvoju polprevodniške tehnike, vpeljava proizvodnje polprevodnikov in pri aplikaciji polprevodnikov v Inštitutu za elektrovezje so opravili dr. Sergej Gomilšček, dr. Peter Gosar, dr. Matija Selinger in mgr. Milan Slokan, v Elektromehaniki Kranj pa Radovan Tavzes, dipl. ing.

1947—

1950 Zvezna direkcija za elektroindustrijo dodelila Iskri nalogo za razvoj suhih usmernikov

1950 Pričetek razvoja in raziskav na področju diod in transistorjev

1950 Laboratorijska izdelava selenskih usmernikov

1952 Izdelava prvih Si—točkastih diod

1954 Pričetek polindustrijske proizvodnje selenskih usmernikov

1955 Razvit Ge—spojni transistor

Pričetek maloserijske proizvodnje

1956 Pričetek razvoja silicijevih diod

1956 Izdelan prvi monokristal

1958 Pričetek osvajanja domače proizvodnje Ge-spojnih transistorjev

1960 razvita prva silicijeva legirana dioda

1960 Izdelava prvega Ge—kristala

1961 Koncentracija razvoja polprevodnikov v Ljubljani

1962 Razvoj silicijeve difundirane diode

1963 Ustanovitev laboratorija za mikroelektroniko

1963 Razvita žener dioda

1964 Izdelani prvi tankoplastni hibridi

1965 Razvit silicijev planarni transistor

1966 Zgrajena tovarna polprevodnikov v Trbovljah

1966 Pričetek razvoja debeloplastnih hibridnih vezij

1969 Ustanovljen Laboratorij za mikroelektroniko po sklepu Pedagoško znanstvenega sveta Fakultete za elektrotehniko. S tem je bil storjen prvi korak, da v Sloveniji razvijemo mikroelektronsko dejavnost. Osnova za delovanje laboratorija je bila oprema Laboratorija za polprevodnike pri Zavodu za avtomatizacijo Iskre, zagotovilo Sklada Borisa Kidriča o financiranju dejavnosti na Fakulteti za elektrotehniko ter redno financiranje s strani Iskre in njenih organizacij.

1972 Ustanovljen laboratorij za hibridna vezja na Inštitutu Jožef Stefan

1972 Ustanovljen projekt Integrirana vezja. Mikroelektronska raziskovalna dejavnost se sporazumno deli med Fakulteto za elektrotehniko (monolitna in tankoplastna hibridna vezja), Inštitut Jožef Stefan (debeloplastna vezja), in Inštitut za elektroniko in vakuumsko tehniko (postopki inkapsulacije in primarne zaščite).

1974 Na razstavi »Sodobna elektronika '74« je bilo na stojnici Iskre razstavljeno prvo domače tankoslojno hibridno vezje (elektronski števec).

1976 Pričetek izgradnje I. faze tovarne Iskra-Mikroelektronika v Ljubljani — Stegnah

1975 Sklenjena je bila licenčna pogodba med Iskro in AMI iz ZDA za načrtovanje in asembliranje unipolarnih vezij.

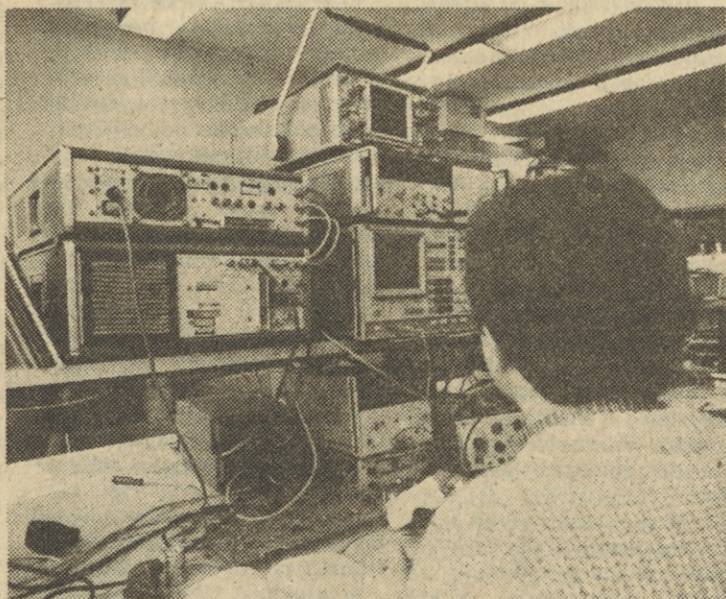
1976 Na razstavi »Sodobna elektronika '76« je bilo na stojnici Iskre razstavljeno prvo jugoslovansko integrirano vezje LSI v domači tehnologiji PMOS (univerzalni programator).

1977 Je bil samostojno načrtan štiri bitni mikroračunalnik, ki je bil uvrščen med prvih deset v svetu v svoji kategoriji. V tem letu smo tudi začeli z asembliranjem in testiranjem integriranih vezij v tovarni Iskra Mikroelektronika v Stegnah.

1978 Iskra je podpisala s firmo AMI iz ZDA pogodbo o prehodu znanja za procesiranje silicijevih rezin. Šolanje kadra in naročilo opreme je tudi predmet te pogodbe.

1980 AMI sprejme naše načrtovalce v skupnem načrtovalski team v ZDA

1982 Procesirano je bilo prvo vezje »logične mreže« v Laboratoriju za mikroelektroniko. Zaključena II. faza izgradnje tovarne Iskra Mikroelektronika v Stegnah. Iskra prodaja načrtovalsko znanje licenčnemu partnerju v obliki licenc za posamezna doma načrtovana vezja.



Razvojno delo (slika zgoraj) in montaža integriranih vezij (slika spodaj) v laboratoriju za mikroelektroniko Elektrotehniške fakultete.





# Ni bojazni, da vezij ne bi prodali

V Iskrini industrijski coni v Stegnah stoji že skoraj gotova temna modra stavba, ki vzbuja zanimanje v Iskri in izven nje — Iskra Mikroelektronika. Mikroelektronika je v zaključni fazi izgradnje in čez nekaj mesecev bo v njej stekla tehnološko zelo zahtevna proizvodnja današnje dobe, proizvodnja monolitnih mikroelektronskih integriranih vezij.

Če smo v Jugoslaviji pa tudi v Iskri večkrat kupovali zastarele licence, novi tovarni Mikroelektroniki tega prav gotovo ne moremo očitati. Cena, ki jo je Iskra plačala za nakup MOS tehnologij, je preudarno naložen denar, saj se je Iskra dobro pripravila za ta nakup. Na prevzem znanja k licenčnemu partnerju, firmi AMI, je namreč odšla o mikroelektroniki izredno dobro podkovana skupina mladih strokovnjakov. Za razmeroma malo denarja so odnesli več, kot pa si je to morebiti želel licenčni partner.

Dejstvo je, da ima razvoj Mikroelektronike vsako leto več naročil za vezja. Kljub temu, da nekaj vezij niti ni v popolnosti uspelo, se isti naročniki ponovno vračajo in naročajo nova vezja. Zakaj? Najbrž ne zato, ker bi Mikroelektroniki tako srčno radi pomagali, da se skobaca iz proizvodnih, tehničnih, in še težjih finančnih težav. Navsezadnje cena razvoja novega vezja niti ni tako majhna, saj znaša od dva do petnajst milijonov dinarjev, kar je odvisno od velikosti in kompliciranosti ter tehnologije vezja. Tudi roki razvoja niso kratki, saj traja razvoj monolitnega integri-

ranega vezja od pol leta do dveh let. Najbrž je bistvo vzroka v tem, da so vse proizvodne organizacije tako v Iskri kot izven nje že spoznale, da brez mikroelektronskih integriranih vezij ni mogoče modernizirati obstoječih elektronskih naprav; brez vezij ni mogoče niti začeti razvijati nove naprave, ker jih takšne kot so, tržnišče ne sprejema več.

Monolitna in tankoplastna hibridna integrirana vezja, ki prihajajo iz nove tovarne Mikroelektronika, so postala že močan činitelj modernizacije Iskrinega proizvodnega programa. Drži, da smo Jugoslovani, posebno še Slovenci, do vsega kar je narejeno doma, nezaupljivi in zakaj bi se torej drugače obnašali do izdelkov Iskre Mikroelektronike. Pa vendar si Iskra Mikroelektronika s svojim delom pridobiva vedno večje zaupanje posebno pri tistih naročnikih, s katerimi že dalj časa sodeluje. Ti poznajo delo in sposobnosti strokovnjakov Mikroelektronike, ravno tako kot tisti, ki že vgrajujejo izdelke Mikroelektronike v svoje proizvode.

Iskra Mikroelektronika se zaveda, da je najmočnejše orožje

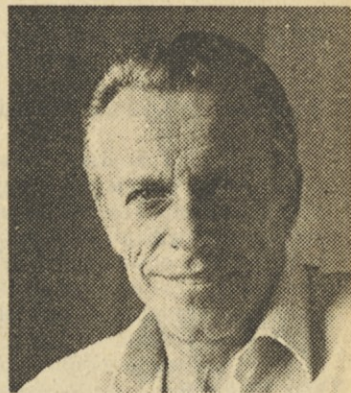
za pridobitev kupcev prav kakovostno delo. To kakovost zagotavlja proizvodom zelo ostra optična kontrola vezij, testiranje električnih parametrov in pa moderen testni računalnik, za katerega izdeluje testne programe posebno izšolana skupina strokovnjakov. Seveda zagotavljajo kvaliteto izdelkov še razna druga testiranja, kot so testnostni testi, temperaturno ciklični testi in drugi.

In kaj ima Iskra Mikroelektronika pokazati danes?

V teh letih je bilo razvitih že nekaj deset monolitnih vezij, poleg tega še precej študijskih vezij. Nekaj od teh vezij ni našlo industrijske uporabe, ali pa vezja niso v popolnosti uspela, toda tudi iz teh so se naši strokovnjaki veliko naučili.

Od uspešnih vezij pa so nekateri na visoki svetovni ravni. Taka so vezja, izdelana v MOS tehnologiji, ki združujejo v enem monolitu linearne funkcije (filtri, operacijski ojačevalci) z digitalnimi funkcijami. Zelo uspešna je Iskra Mikroelektronika tudi pri razvoju in proizvodnji tankoplastnih hibridov.

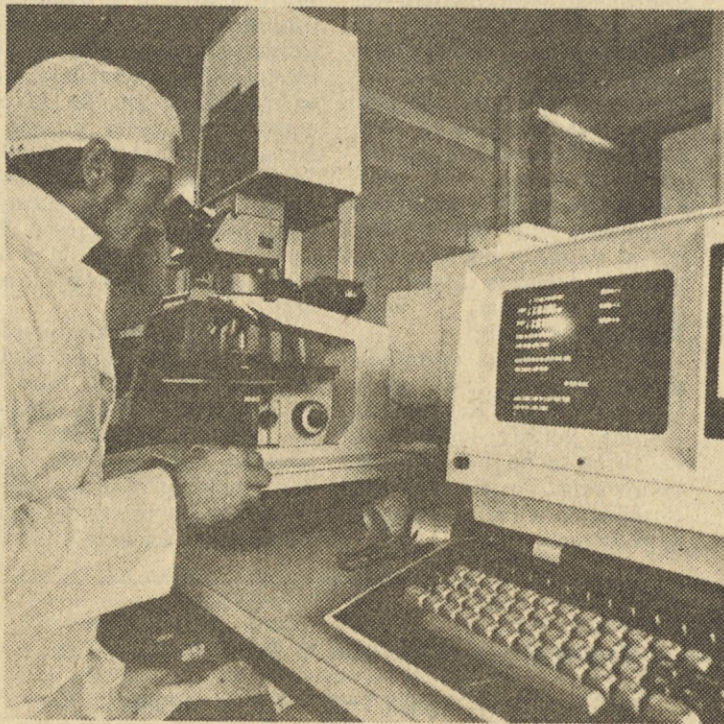
V zadnjem času je Iskra Mikroelektronika uvrstila v svoj program še ULA (Unicomited Logic Aray) vezja. To so vezja, katerim z eno ali več maskami povežemo že vgrajene elemente po zahtevah naročnika. Razvoj teh vezij je cenejši, vezja pa dražja, zato so primerna, kjer je potrebno nekaj tisoč vezij. Seveda ta vezja niso na ravni LSI vezij. Ker pa jih je možno hitro realizirati, so postala zelo iskana po svetu.



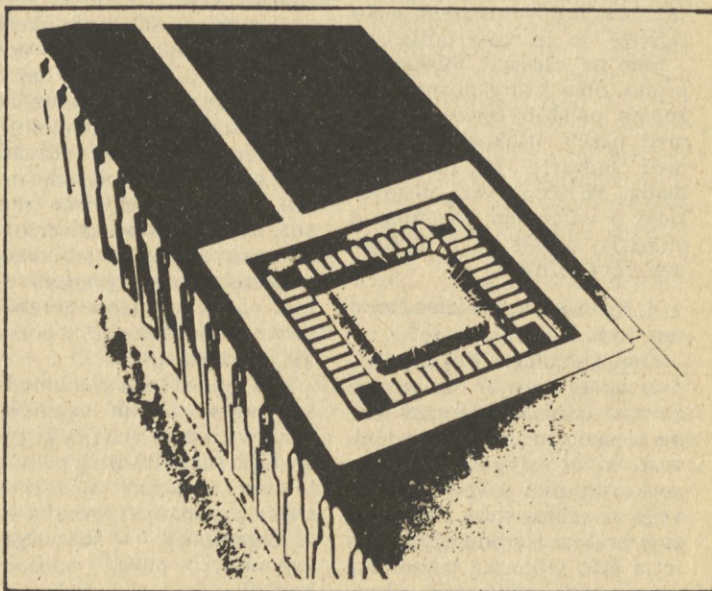
Franc Peterca

Bojazni, da Iskra Mikroelektronika ne bo mogla prodati celotne proizvodnje, ni. V Iskri, kot tudi drugod po Jugoslaviji, v novih razvojih vedno v večji meri zamenjujejo mikroelektronska vezja visoke integracije (LSI) s pred tem že precej razširjenimi vezji nizke in srednje integracije. Problem je, da je doba od razvoja vezja do serijske proizvodnje elektronskih naprav, v katere so vgrajena ta vezja, zelo dolga. V zadnjem času jo podaljšujejo še zaostrene gospodarske razmere, ki mnogim porabnikom naših vezij onemogočajo nabavo nujno potrebne opreme za postavitve proizvodnje novih izdelkov z vgrajenimi mikroelektronskimi vezji LSI in VLSI. Delna ovira je tudi pomanjkanje ustrezno usposobljenih kadrov pri naročniku vezij. Z uporabo kompleksnejših mikroelektronskih vezij namreč raste tudi zahteva po večjem znanju tistih, ki ta vezja uporabljajo.

Vedno večje povpraševanje za vezji po naročilu je gotovo jamstvo, da lahko delavci Iskre Mikroelektronike zro optimistično v prihodnost.



Jošt Razinger pri procesiranju v PMOS tehnologiji v laboratoriju za mikroelektroniko.





# Brez stalnega izpopolnjevanja znanja ni napredka

Razgovor z dr. Dalijem Đonlagićem, rektorjem Univerze v Mariboru

Učiti, kaj in kako delati ali tudi kaj in kako storiti? To je vprašanje, ki si ga vse pogosteje postavljajo ljudje vseh strok, ne samo šolniki, povsod po svetu. Politiki, gospodarstveniki, inženirji, filozofi in preprosti ljudje ugibajo, ali bi ne bilo koristno na vseh stopnjah šolanja izobraževanje oplemenititi z vzgojo, tako da bi bodoči strokovnjaki pri delu in v življenju laže odkrivali vrednote, ki jih sedaj morda v lastni težnji po materialnem blagostanju malo zanemarjamo, človeške in družbene vrednote.

Dalij Đonlagić se je odzval vabilu na razgovor sredi obilice dela. Dan pozneje se je odpravil na posvetovanje rektorjev univerz z vsega sveta, v Dubrovnik. Ko sva se, tako kot že večkrat poprej, srečala v rektoratu, je bil takoj za pogovor. Brez »dlake na jeziku«, kot se temu reče, je odgovoril na navedeno vprašanje:

»Razpoznati vrednote je težko, zlasti velike vrednote. Velike vrednote so vedno vsebovane v enostavnosti, in ravno zao jih je težko razpoznati. Postavljate vprašanje, ali visoko izobraževanje išče take vrednote. V zgodovini jih je našlo veliko. Mi gradimo danes vrednote dosti hitreje kot smo jih pred dvajsetimi ali tridesetimi leti. Zakaj jih hitreje gradimo? Ker postaja družba organizirana, uveljavlja se skupinsko delo, uporabljamo nekakšne priročnike, tudi računalnike, ki jih nekateri povzdigujejo kot da so ne vem kaj. So pa izredno neumni stroji, znajo samo »šteti od nič do ene«, nič več. Dejansko so shranjevalci naših zamisli, nič drugega. Nešteto primerov je v zgodovini, od našega Tesla pa do drugih velikanih, če se ozremo po domačih tleh, ki so umrli, preden so stvari, ki so jih zasnovali in razvili, dobile veljavo. Moral je dozoreti čas, da so te nove vrednote lahko zaživele, to je moje mišljenje.

Smo mi uspešni? Mislim, da nismo. Smo neorganizirani. Ne znamo poiskati čvrstejših vezi med našim visokim šolstvom, med univerzo in združenim delom. Mi iščemo vezi, mi govorimo o vezah, mi govorimo o primerih, ampak to ni postala množična težnja.

L.K.: Ali ni to ena izmed vrednot, ki bi morala zaživeti?

Dalij Đonlagić: Kaj se pri nas pravzaprav dogaja? Na univerzi človeka izšolamo. Moram reči, da je malo jugoslovanskih univerz, ki bi usposabljal kader pod evropskim povprečjem. To velja za večino strok. To dokazuje praksa. Na področjih, kjer terja delo vrhunska tehnološka znanja, smo takorekoč doma.

Človeka torej izšolamo in ga odpuščamo z univerze. Na področju mikroelektronike, pogledite, polovica znanja zastari. Naš človek pa se nikoli več ne vrne na univerzo po novo znanje.

L.K.: Kaj je torej »coklja« izobraževanja?

D.Đ.: To, da se pri nas konča izobraževanje z diplomom, daje našemu načinu izobraževanja pečat močno zastarelega, k.u.k. sistema šolanja. Vse univerze v svetu, na vzhodu in na zahodu, imajo stalno odprta vrata. Ljudje morajo vsaki dve leti priti nazaj. Predlagamo uvedbo indeksa permanentnega, stalnega, nepretrganega izobraževanja. Tisti moj kolega, ki je končal elektrotehniško fakulteto skupaj z menoj, pred petindvajsetimi leti, in ni šel nikamor po osvežitev znanja, danes ni več diplomiran inženir. Naj mi ne zameri, kdor se čuti prizadetega, ampak to je res. Elektroniko sem se učil, a nisem vedel, kaj je to tranzistor, kaj šele mikroelektronika. Kako pa se nekdo lahko danes ukvarja s temi stvarmi, če se neprestano ne izobražuje? Tega stalnega izobraževanja ne znamo organizirati.

Univerza ni zato, da rešuje vsako tehnološko podrobnost. To mora biti rešeno s tistimi sredstvi, ki so na voljo na delovnem mestu, v delovnem okolju. Univerza lahko nakaže novo tehnologijo, ona lahko nakaže nova znanja, ona tudi teoretično razvija stvari, ampak tehnologijo lahko dodeljujejo do konca samo tam, kjer poteka proizvodni proces. Nujno je potrebna trajna vez, navezanost na univerzo, ki to novo znanje iz svetovnega prostora pomaga prenesti tja, kjer naj se to znanje porabi in prenese v tehnologijo, v prakso. Tu je kratek stik.

L.K.: Ali ni Iskra ena izmed tistih jugoslovanskih organizacij, ki da veliko na znanje, ki prek srednjih šol in fakultet, pa tudi z lastnim sistemom šolanja — znana je zunanjetrgovinska šola te organizacije — nepretrgano usposablja nove, sposobne kadre?



D.Đ.: Lahko rečem, da imam pregled nad aktivnostmi v delovnih organizacijah, vsaj največjih. Iskro postavljam v tem oziru na prvo mesto. O tem ni dvoma. Vendar to, kar se dogaja, ne zadošča za to hitrost razvoja sodobne tehnologije, sodobnih znanj na področju elektrotehnike. Mislim, da je nujno okrepiti visoke šole, institute in jim mogoče prepustiti del vloge, ki jo sedaj opravljajo v Iskri. Naj Iskra opravi tisto, kar lahko opravi, ampak ob tem ne smejo stati ob strani zmogljivosti fakultet, kajti njihova dolžnost je, da prenašajo svetovna znanja v prakso.

L.K.: Smisel izobraževanja menda ni samo v tem, da se naučimo težiti samo po materialnih dobrinah, in ne samo v tem, da sprejemamo neko vrhunsko tehnologijo, ne da bi jo prilagajali svojim razmeram, svoji družbeni ureditvi, ampak je naloga izobraževanja tudi v tem, da naše strokovnjake usposobi za razlagalce, tolmače znanja širšim krogom javnosti, tako da bi lahko nova znanja zorela in dozorevala v ugodnem družbenem ozračju. Ali ni možno s popularizacijo znanja in publiciteto ustvariti teženj po vrednotah, ki imajo družbene razsežnosti?

D.Đ.: Dostikrat postavljam zoprno vprašanje: zakaj govorimo o socializmu? Kaj je cilj socializma? Boljše življenje človeka. Da bo šel po poti, ki je človeka vredna. To je smoter tega človeštva, to je tisti osnovni cilj, ki ga moramo doseči.

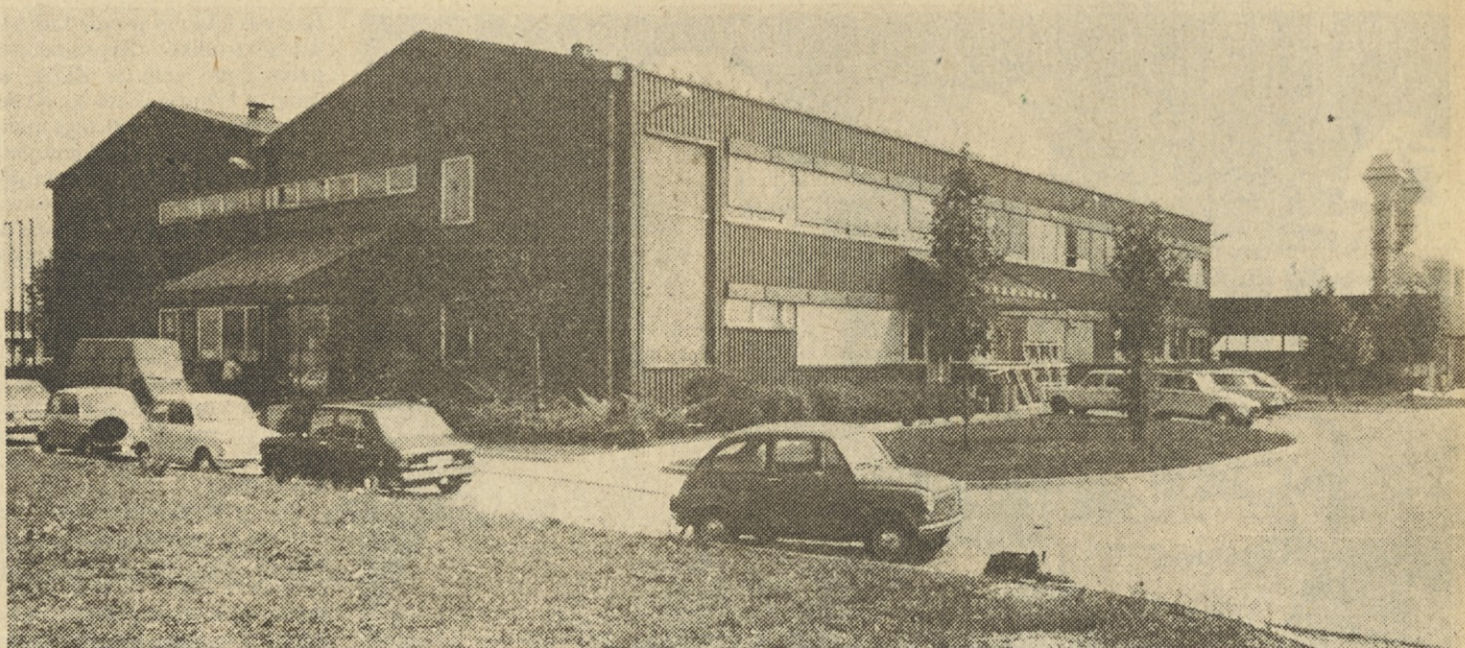
Govorila sva, da imamo na naši univerzi tehniške in ekonomske usmeritve. Menim, da je to defekt naše univerze. Pri oblikovanju dobrega tehniškega strokovnjaka, ali ekonomskega, ali pedagoškega, ali agronomskega, ali pravniškega, morate vnesti v izobraževanje več družboslovnih znanj. Široko podkovan strokovnjak katere koli stroke je lahko kreativen. Če pričakujete od človeka kreativnost, mu morate dati dobro podlago. Samo na čvrstih temeljih lahko zgradimo dobro hišo, na slabih temeljih nikoli. Zidate jo sicer lahko, jo okrasite kakor hočete, a bo le slaba hiša. To je razlog, da ljudje včasih ne razumejo, da hočemo na univerzi v Mariboru razviti tudi nekatere druge usmeritve. Zato, da bi razvili kompletnega človeka, ki bo sposoben reševati zapletene probleme, ne samo tehnološke. Današnji sistemi, vključno s tehničnimi, so izredno kompleksni.

Nismo le premalo organizirani, pri današnji ravni narodnega dohodka premalo izdvajamo za izobraževanje, znanost in razvoj. Povem primer, ki je znan: Ford je dal za razvoj motorja fieste čez milijardo in pol mark, to je dveletna vrednost vseh sredstev za razvoj pri nas. Za en sam motor. Če hočemo po poteh napredka, tehnološkega znanja, če bomo razločevali prednostne od drugih smeri razvoja, in se odločili za tiste, med katere na vsak način štejem tudi mikroelektroniko in računalništvo, avtomatizacijo in telematiko, kibernetiko, potem bomo lahko nekaj dosegli v evropskem in svetovnem merilu. Seveda bomo morali vse to znati prodati. Zato je treba izdvojiti nekaj panog in vanje resno vlagati, z združenimi močmi in organizirano, drugače ne bo šlo naprej.

L.K.: Hvala, da ste braicem posebne izdaje časopisa delovnega kolektiva SOZD Iskra, ki bo posvečena sodobni elektroniki oziroma mikroelektroniki, povedali, kako in v čem vidite vzajemnost interesov združevanja dela in izobraževanja za prihodnost. Ladislav Klojčnik

MIKROELEKTRONIKA V SVETU —  
SVET MIKROELEKTRONIKE V ISKRI





Druga faza izgradnje Mikroelektronike še ni pri kraju, proizvodnja pa že teče.

## Sprehod po modri tovarni v Stegnah

Industrializirani svet postaja vedno bolj informacijska družba, ki temelji na mikroelektronski tehnologiji. Ta pa olajšuje človekovo delo in življenje in pomaga varčevati denar.

Kaj je to mikroelektronika, kaj so integrirana vezja?

Računalnike, satelite, optična vlakna in njihovo uporabo v industriji, uradih in v gospodinjstvu poganja majhen, nadvse cenen množični izdelek, ki porabi malo energije in je visoko storilen, to je mikroprocesor.

Mikroprocesor in z njim povezano tehnologijo na splošno imenujemo mikroelektronika. Načela, na katerih temelji, se opirajo na elementarno elektroniko, binarni sistem in Boolovo algebro. Mikroelektronika je del elektronike, ki se ukvarja z gibanji in vedenjem elektronov v plinih, vakuumu, z elektroniko v prevodnih snoveh in polprevodnikih. Elektroni se gibljejo v elektronskem polju in tvorijo tok. Tokovni krogi, v katerih se gibljejo, vsebujejo aktivne (tranzistorje) ali pasivne (upornike, kondenzatorje, induktorje) komponente. Hitro širjenje mikroelektronike ne bi bilo možno brez razvoja tranzistorja. S tem, ko je nadomestil veliko in malo učinkovito vakuumsko cev, se je že odprla pot za miniaturizacijo računalnika.

Integracija več tranzistorjev in pasivnih elementov je bila vedno možna, vendar je bila odvisna od možnosti izdelave najčistejšega silicija, in od tehnike, da v silicijev kristal v plasteh nanesejo »nečistoče.«

Te namreč tvorijo posamezne komponente. Načrt vezij prenašajo na plasti, naložene druga na drugo, pri čemer uporabljajo maske, ki jih najprej narišejo v velikem merilu in potem fotografsko pomanjšujejo. Fotolitografija in druge tehnike miniaturizacije so naposled omogočile redno proizvodnjo.

Ko so bile te tehnike razvite, so lahko več identičnih integriranih vezij natisnili na tanke rezine oziroma oblate silicijevega kristala. Te oblate, vafle (water), z nekajcentimetrskim premerom so nato rezali na majhne pravokotne koščke, imenovane čipse, s približno pet milimetri dolgo stranico. Vsak čip vsebuje integrirano vezje, osnovno enoto mikroelektronske tehnike.

Po številu povezanih členov in možnih funkcij razvrščajo integrirana vezja v majhna (SSI — small scale integration), z okoli desetimi sestavinami, srednje velike (MSI — medium scale integration), s 64 do 1024 komponentami, velike (LSI — large scale integration), s 1024 do 262.144 elementi, in zelo velike (VLSI — very large scale integration), z več kot 262.144 sestavinami. Toliko za uvod, preden vstopimo v novo Iskrino tovarno Mikroelektronike v Stegnah.

Pa poglejmo, kaj vam bodo v tej modri stavbi, ki se kar nekam sramežljivo skriva za zelenjem in drugimi poslopji tega velikega s polj rastočega industrijskega kompleksa Iskre in njenih industrij.

Druga faza izgradnje Mikroelektronike bo kmalu pri kraju. Ko pogledamo malo naokoli, vidimo, da je tovarna v izgradnji in tudi v notranjšini urejujejo prostore, v katere se bo preselil Laboratorij za mikroelektroniko, ki se sedaj nahaja v tesnih prostorih na Elektrotehniški fakulteti.

»Bojazen«, da bomo morali skozi »razpraševalnik«, to je naravno, ki vam do kože posname prah, je bila odveč. Strokovnjaki nam povedo, da je zadeva zastarela.

Ker nas zanimajo predvsem ljudje in njihovo delo, ne pa toliko sama tehnologija — ta bo nazorno prikazana na razstavi »Sodobna elektronika 1982« na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani od 4. do 9. oktobra letos — se zapodimo naravnost k našemu prvemu sogovorniku ob današnjem sprehodu skozi Mikroelektroniko.

To je Jadranka Križan. Pogovora nismo mogli niti prav začeti in že je zazvonil telefon. Čeprav smo del pogovora nehote slišali, povprašamo našo sogovornico po vsebini.

Jadranka Križan: »Govorila sem z našo študentko. Dogovarjali sva se o temi za njeno diplomsko nalogo, ki naj bi jo opravila za potrebe mikroelektronike. Študentka Jagodič Tatjana obiskuje četrti letnik Fakultete za naravoslovje in tehnologijo, smer kemijska tehnologija, in se bo odločila sedaj za izbirne predmete in temo diplomske na-

loge. To bo izbrala skupno z našimi tehnologi. Ona je prva naša študentka.

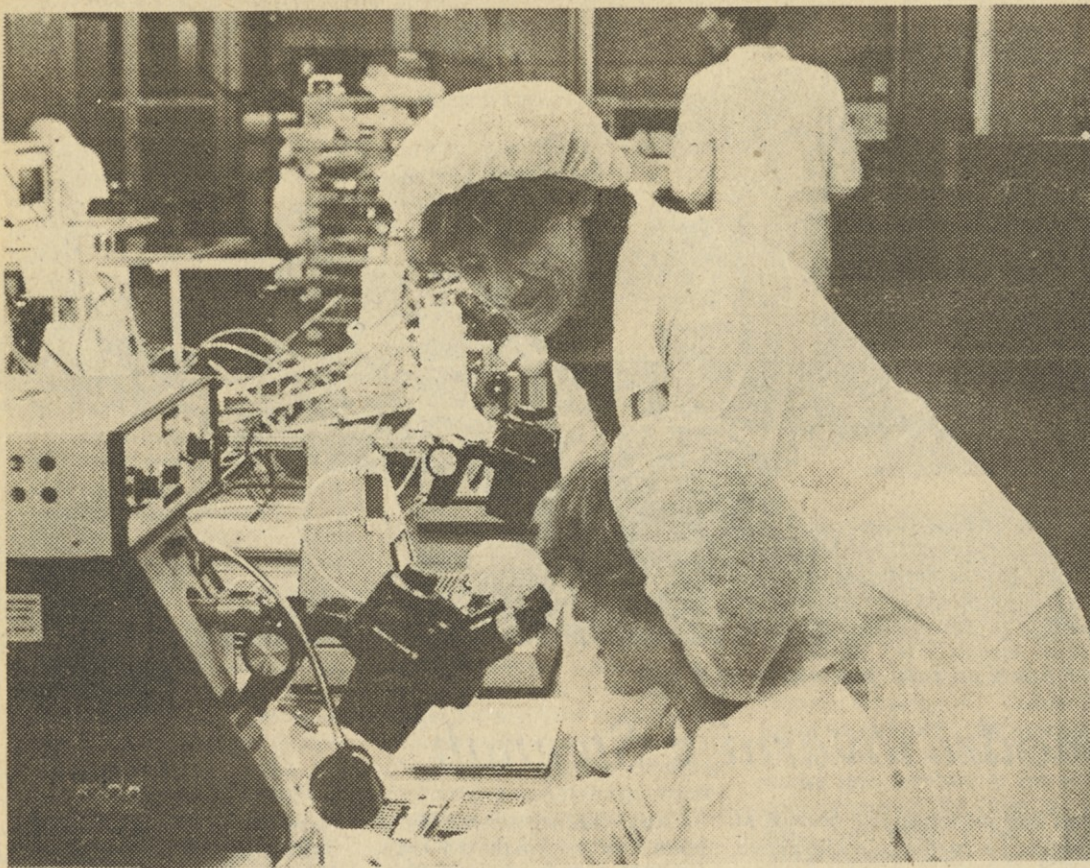
Ladislav Klojčnik: Vi skrbite v Mikroelektroniki za kadrovanje. Ali nam lahko poveste kaj o posebnostih tega kadrovanja?

J.K.: Pri nas nekoliko drugače sprejemamo proizvodne delavce kot drugod. Poleg osnovne šole morajo imeti kandidati še določene psihofizične lastnosti, ki so pogoj za uspešno opravljanje dela. Zato morajo vse delavke pred nastopom dela opraviti psihološki pregled. Delo v proizvodnji Mikroelektronike lahko opravljajo samo ženske, tako zelo zahtevno in natančno je, da so potrebne določene spretnosti, preciznost, izredno močna koncentracija pri delu in potrpežljivost. Moški ne bi mogli uspešno opravljati tega dela. Na osnovi rezultatov testiranja kandidatke potem napotimo na pregled k okulistu, ker je potreben izredno dober vid. Na osnovi teh testov razporedimo bodoče delavke k bolj ali manj zahtevnim opravilom. Vsa delovna mesta v montaži so izjemno zahtevna, zato so tudi kriteriji sprejema precej strogi, tako da povprečnih delavk ne moremo sprejeti. Delavke morajo imeti stanovanje, urejene socialne razmere: od desetih kandidatk izberemo le eno.

Ko pride delavka v Mikroelektroniko, jo seznanimo najprej z zahtevami po izredni čistoči v

(Nadaljevanje na 26. strani)





Jadranka Križan vodi kadrovskega sektorja Mikroelektronike v pogovoru s sodelavko v montaži integriranih vezij.

(Nadaljevanje s 25. strani) proizvodnji. Za skupino delavk izvedemo interno izobraževanje, kjer si pridobijo polkvalifikacijo, seznanijo se s celotnim tehnološkim procesom in ne samo s tistim področjem, za katerega se usposabljaajo. Potem jih seznamimo z organizacijo Iskre, s samoupravno organiziranostjo, dobijo tudi nekaj osnov iz varstva pri delu.

Tudi tehniki in inženirji elektrotehnične in strojne smeri, metalurgi, fiziki in matematiki morajo opraviti specializacijo pri proizvajalcu opreme in pri licenčnem partnerju. Tisti, ki nimajo možnosti potovati v Ameriko, se za delo usposabljaajo na Fakulteti za elektrotehniko.

Tovarišica Križan nas je potem popeljala v montažo vezij. V predprostorih smo morali čevlje »obuti« v posebne plastične prevleke, si nadeti bele plašče in pokriti glave s kapami. Šele tako »našmljeni« smo smeli v prostore montaže, kjer se od izredne čistoče vse blešči. Prostor je pod nad pritiskom, tako da tudi skozi najmanjšo režo ne more vanj zunanji, onesnažen zrak, poln prahu, ki bi mogel v hipu uničiti vsa vezja, ki se tu nahajajo.

Od tod se napotimo v prostore, kjer se odvija procesiranje vezij. Tu zatečemo Iztoka Šorlija,

ki mu zastavimo naslednje vprašanje:

Ali nam lahko poveste zakaj je čistoča tako pomembna pri procesiranju integriranih vezij?

Iztok Šorli: Pri procesiranju integriranih vezij je pomembno, da so delovna mesta izredno čista, da vsebuje zrak čim manjše število delavcev, kajti vsak delec v kritičnem delu tehnološkega procesa lahko povzroči napako. V sedemindvajsetih litrih zraka je lahko največ sto delcev, ki so večji od pol mikrona.

L.K.: Kako to dosežete?

I.Š.: Vsi prostori so opremljeni z napravami za grobo filtriranje zraka, tako da je čistost zraka deset tisoč prašnih delcev, večjih od pol mikrona na sedemindvajset litrov zraka. Druge naprave pa zrak na samih delovnih mestih še enkrat filtrirajo, tako da dosežemo sto delcev na sedemindvajset litrov zraka. Čistost zraka vsak dan kontroliramo. Kontroliramo tudi temperaturo in vlago. Temperatura je kontrolirana na stopinjo natančno, pri vlagi pa je možna razlika do pet odstotkov. Takšna kontrola temperature in vlažnosti je potrebna zaradi pravičnega delovanja naprav in ponovljivosti tehnološkega procesa.

Pri Andreji Hudolinovi smo se ustavili, da povprašamo, kakšne

težave tarejo nabavo in prodajo. Povedala nam je:

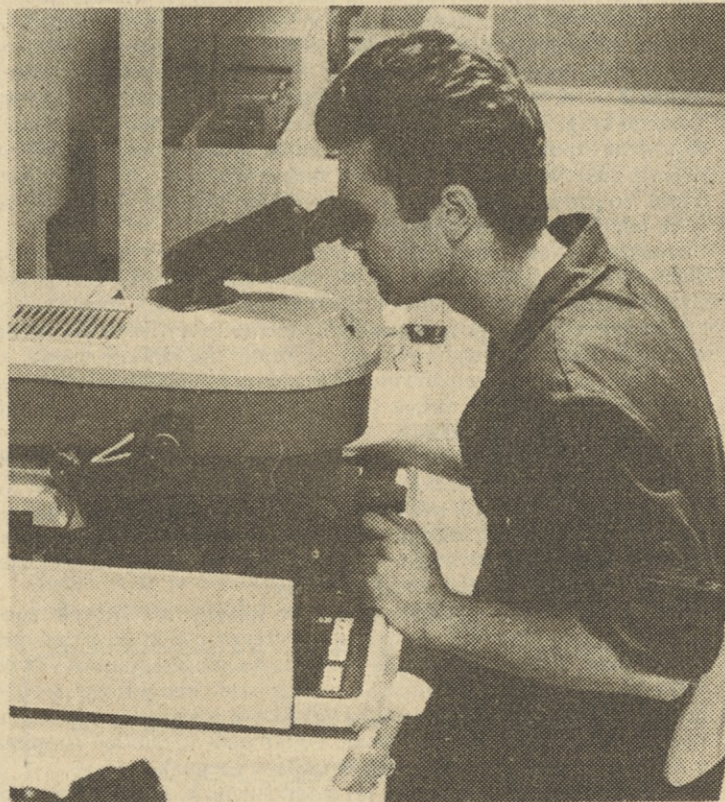
»Težava je v tem, da uvažamo s konvertibilnega področja. To

tare vso Iskro in seveda tudi Mikroelektroniko. Repromaterial nabavljamo celo iz ZDA, ne samo iz Evrope. Zato so vsi dobavni roki dolgi, vrsta tega materiala pa je v ZDA pod umejitvijo. Naši dobavitelji potrebujejo licenco in vse to daljša dobavne roke, tako da še težje pridemo do materialov. Velik del materialov, ki jih uvažamo za potrebe naše tovarne, je pod restrikcijo in mora tuji dobavitelj dobiti dovoljenje za izvoz. Druga stvar pa je, da kupujemo majhne količine in smo nov kupec. Zato kupujemo ob slabših pogojih kot bi sicer, če bi bili že utečen odjemalec velikih količin.

Pri nadomestnih delih za opremo in naprave pa imamo težave zaradi velike razdalje, saj je oprema iz ZDA. Za vsak delček je potreben ves uvózni postopek, tako kot za reprodukcijski material. Stroj tako lahko precej časa stoji, preden je opravljena vsa ta procedura.

Tuje firme nam sicer nudijo pogodbo o vzdrževanju, kjer je v pavšalnem znesku vključeno servisiranje skupaj z nadomestnimi deli, vendar pa jugoslovanski predpisi o uvozu ne dovoljujejo uvoza v okviru pavšalnih pogodb. Zato smo ravno sedaj sprožili akcijo skupno z Iskra Commerce, da bi pri carini dosegli spremembo teh uvoznih predpisov, ki bi omogočala tudi

(Nadaljevanje na 27. strani)



Iztok Šorli pri procesiranju integriranih vezij.





*Andreja Hudolinova kratko in jasno pove, da so v svetu mikroelektronike težave vsakdanja stvar.*

(Nadaljevanje s 26. strani) vzdrževanje opreme v okviru takih pavšalnih pogodb.«

Od težav pri nabavi reprodukcijskega materiala in nadomestnih delov smo zašli kar k Alešu Rastku, ki skrbi za vzdrževanje proizvodne opreme. Vprašali smo ga, kako poteka vzdrževanje proizvodne opreme. Brez oklevanja nam je nanizal nekaj problemov.

»Za vzdrževanje proizvodne opreme še nismo usposobili dovolj ljudi. Izobraževanje moramo razširiti, a zaradi suše v denarnici bomo organizirali le interno izobraževanje. Za upravljanje in servisiranje mikroprocesorskih sistemov je potrebna visoka strokovna usposobljenost.

Devet mesecev sem bil v ZDA, pri AMI, od tega tri mesece na tečajih, ki jih organizirajo proizvajalci opreme, v proizvodnji pa sem se usposabljal šest mesecev.«

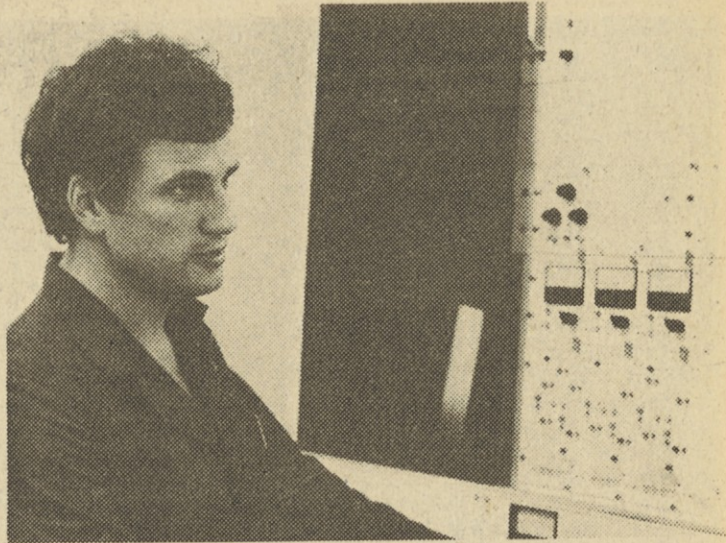
Aleš Rastko dela v Mikroelektroniki že štiri leta, prej pa je skrbel za elektroniko pri Atlantski plovi.

Jože Resnik, naš fotograf, je naredil še posnetek in Aleša ujel v objektiv ob ionskem implanterju, ki služi za določanje pragovne napetosti.

Žarka Friskoviča, ki skrbi za klimatske in energetske naprave, smo zatekli ob stolpih za hlajenje vode in kompresorjih, ki hladijo vodo za hlajenje klimatskih naprav. To je dvokrožni sistem hlajenja.

Pove nam, da ventilatorji na strehi tovarne dovajajo in vpihujejo zrak skozi vodne kapljice. Lahko bi sicer uporabljali sanitarno vodo, toda to bi bilo predrago. Žarko Friskovič pripoveduje:

»S klimatskimi napravami



*Aleš Rastko, elektronik, nekdanj pomorščak, je v Mikroelektroniki vzdrževalec proizvodne opreme.*

htevnem delu povedal Vojko Strle, ki smo ga zatekli, tako kot vse druge delavce Mikroelektronike, sredi zavzetega dela.

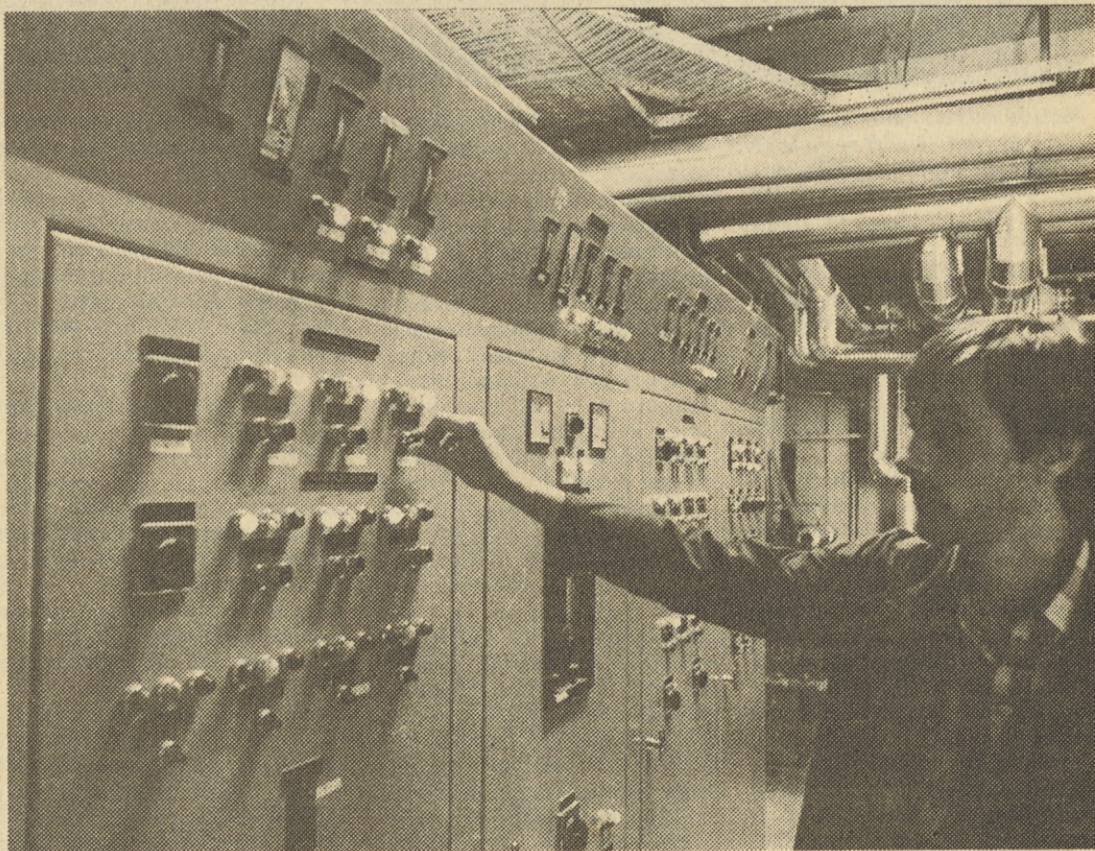
»Za testiranje pri izdelavi mikroelektronskih komponent je pomembno to, da na koncu izvemo, ali je komponenta uspešno narejena ali ni.«

L.K.: Ali je testiranje nekaj takega kot končna kontrola v kaki drugi proizvodnji?

V.S.: Lahko bi tako rekli, s to razliko, da ni vedno samo končna kontrola, ampak opravljamo tu

tudi raziskave posebnih »obnašanj« v razvoju samega vezja in natančno preverjamo lastnosti vezja, hitrost, tokovne zmogljivosti. To so tiste stvari, ki jih ni mogoče pri načrtovanju vezja vnaprej predvideti, ampak jih lahko le ocenimo. Tu pa jih lahko izmerimo in na podlagi tega določimo potrebne lastnosti vezja, ki pridejo v kataloge proizvajalcev in ki jih lahko potem uporabniki upoštevajo pri izračunih.

(Nadaljevanje na 28. strani)



*Žarko Friskovič ima opraviti z energetskimi in klimatskimi napravami.*





Na sliki vidimo načrt za monolitno integrirano vezje EMZ 1206, namenjeno za serijo novih Iskrinih telefonskih central sistema 2000. Načrt vezja je velik 4 x 3,5 metra. Po tem načrtu izdelajo v Mikroelektroniki sedemstotisočkrat manjšo rezino ali „čip“, to je integrirano vezje.

(Nadaljevanjes 27. strani)

Prostor, v katerem se nahajamo, imenujemo prostor za testiranje. V njem je srce testiranja računalnik. Ta omogoča s kopico svojih enot pripravo testnih programov in testiranja. Strokovnjaki, ki delajo tu, raziskujejo nov izdelek, spremljajo proizvodnjo izdelka, obenem pa lahko tu opravljajo tudi usluge za zunanje naročnike, to je kontrolo vezij drugih proizvajalcev.

Težišče dela je v pripravi testnih programov, s pomočjo katerih testiramo ta vezja. Tu pripravljamo tudi del strojne opreme, ki je za vsako vezje značilna.

L.K.: Kaj je to individualna lastnost vezja?

V.S.: Ena takih lastnosti je, koliko sponk ima posamežno vezje, kakšna električna funkcija je na posameznih sponkah, kakšna električna bremena naj to vezje zmore.

Tu delam več kot eno leto. Moja naloga ni le razvoj testnih programov, ampak skupaj s kolegom skrbiva tudi za vzdrževanje. Skrbiva za to, da vse naprave v tem prostoru brezhibno delujejo, opravlja testiranje vezij, ukvarjava pa se tudi z izobraževanjem in usposabljanjem novih kadrov, ki bodo opravljali enaka dela kot midva.

L.K.: Bili smo v proizvodnem delu tovarne, kjer so zelo strogi klimatski pogoji. Ali to velja tudi tu?

V.S.: V glavnem ne. To velja tudi le toliko, kolikor sam stroj terja boljšo klimatizacijo, predvsem kar zadeva temperaturo. Stroji so namreč izredno precizni. Vse meritve so natančne do tisočinke. Če izmerimo napetost enega volta, je ta napetost izmerjena natanko do milivolta. Ker je tu kopica elementov, ki so občutljivi na vlago, bi veliko odstopanje od klimatskih parametrov

povzročilo, na meritve ne bi bile več natančne. V najslabšem primeru bi stroj zaradi spremenjenih pogojev, zaradi previsoke temperature, sploh ne delal več in bi sa stvar popolnoma propadla.

L.K.: Kakšne lastnosti naj bi imel delavec, ki bo opravljal vaše delo?

V.S.: Zdi se mi, da je najbolje, da prične to delo človeka tako zelo zanimati, da da nekoliko več od sebe, kakor to terja sama delovna obveznost.

To si velja zapomniti. Kamorkoli smo prišli v Mikroelektroniki, povsod smo naleteli na nenavadno zavzetost pri delu. V Mikroelektroniki delajo majhne reči, toda te znajo opraviti toliko funkcij, da tega skoraj ni mogoče verjeti. Ljudje, ki ustvarjajo ta mala, a še kako pomembna integrirana vezja, opravljajo pomembno delo. Tega nismo razbrali samo iz razgovorov,

ampak tudi iz dejstva, da je tovarna še v gradnji, proizvodnja pa teče. Kmalu se bodo v Mikroelektroniko preselili tudi strokovnjaki iz Laboratorija za mikroelektroniko z Elektrotehniške fakultete, postopoma bodo stekle nove faze proizvodnje, in Mikroelektronika bo s »polno paro«, kot se reče, krenila v konkurenčni boj. Če bo imela na krovu tako zagnane ljudi, kakor smo jih srečali ob našem »sprehodu« skozi tovarno, pa še pomorščaka — elektronika med seboj, kakor je Aleš Rastko, se ni bati nobenega viharja, prevelikih pretresov.

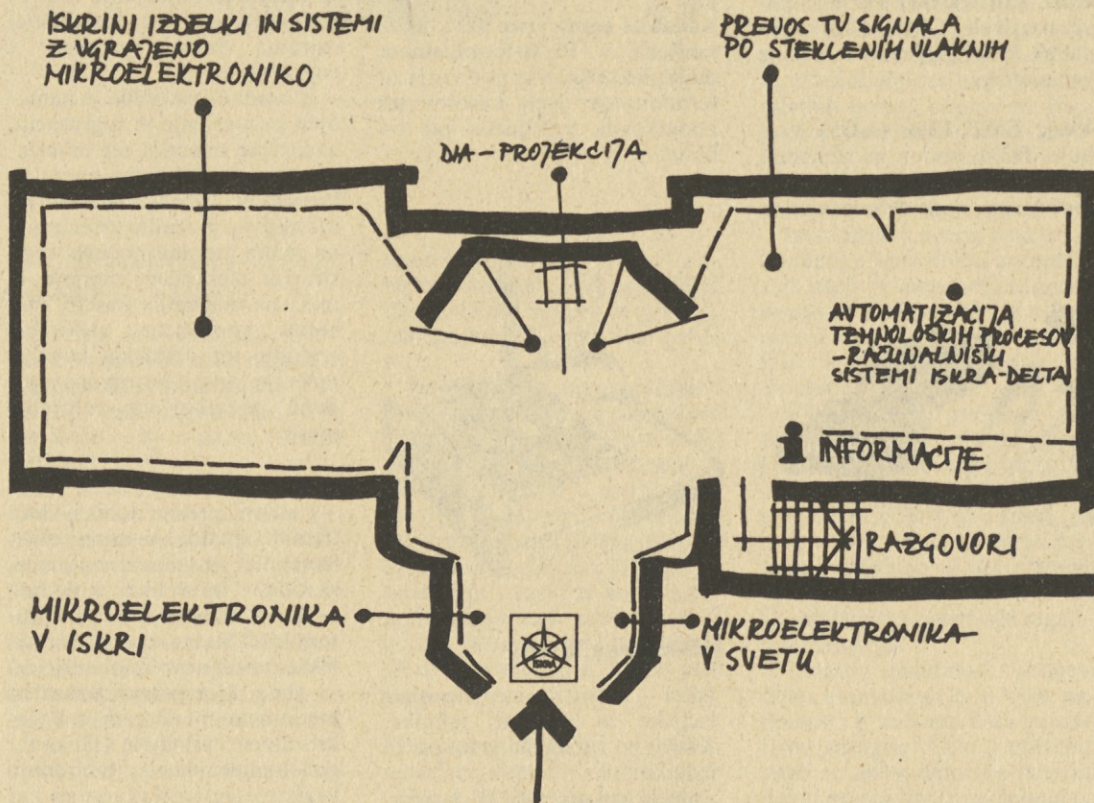
Prišlekem, kakor smo bili mi, pa verjetno po izgradnji II. faze ne bo več dano vstopati v prostore te tovarne. Proizvodnjo vezij bodo lahko opazovali le skozi velika steklena okna s hodnikov tovarne.

Ladislav Klojčnik



# Predstavljamo vam Iskrine izdelke in sisteme na razstavi »Sodobna elektronika 1982«

ISKRA - MIKROELEKTRONIKA NA RAZSTAVI SODOBNA ELEKTRONIKA '82  
GOSPODARSKO RAZSTAVIŠČE, LJUBLJANA, DVORANA B<sub>1</sub>



Na razstavi »Sodobna elektronika 1982« na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani bo Iskra razstavljala od 4. do 9. oktobra 1982 v dvorani B1 vrsto novih izdelkov in sistemov. Tema razstave je »Mikroelektronika v svetu — svet mikroelektronike v Iskri«.

Delovna organizacija Mikroelektronika bo razstavila približno štideset monolitnih integriranih vezij in tankoplastnih hibridnih vezij, ki so jih projektirali in razvili strokovnjaki laboratorija za mikroelektroniko. Večino teh vezij že uporabljajo Iskrine in druge industrije tako, da jih vgrajujejo v nove, sodobne izdelke in sisteme. Obiskovalci bodo lahko videli projekcijo serije več kot sto barvnih diapozitivov, ki bo nazorno prikazala potek in izdelavo vezij od načrtovanja pa do končne kontrole kakovosti in funkcionalnosti ter aplikacijo teh vezij v izdelkih in sistemih.

Poleg tega bo v sliki in besedi predstavljena zgodovina razvoja mikroelektronike v Iskri in v svetu.

Iskra—Delta predstavlja računalniške sisteme za vodenje procesov v kemični industriji, lesni industriji in energetiki. Na razstavišču je poskrbel tudi za organizacijo informacijskega sistema, ki bo partnerjem in obiskovalcem olajšal iskanje Iskrinih industrij po panogah. Na ekranih terminalov, ki bodo povezavi s centralnim računalnikom DELTA 340 v dvorani A, postavljeni pa bodo v dvorani B in na zunanjem prostoru razstavišča, bodo obiskovalcem lahko priklicali razne podatke.

**Poglejmo kaj bodo razstavile druge Iskrine industrije:**  
**Industrija sistemov elektronike in zvez, Ljubljana** razstavlja telemehansko napravo TM-15 v sestavi z merilnim procesorjem MP-1680, ki je bil izdelan na temelju računalnika Iskra-Delta 1680; radiorelejno napravo RRS-4 FM 7200 za večkanalno telefonijo v usmerjenih radijskih zvezah; visokofrekvenčno telefonsko napravo kanalskih modulatorjev z generacijo frekvenc in poleg vrste sprejemno-oddajnih naprav še tele naprave:

**Sprejemno-oddajna naprava UKP-700**

To je ročna sprejemno-oddajna naprava, izdelana v tehnologiji debeloplastnih hibridnih vezij. S svojimi izvedenkami UKP-720, 740 in 760 krije celotno frekvenčno območje namenjeno prenosnim radijskim zvezam. Vsaka naprava ima šest delovnih kanalov in moč oddajnika 1 vata.

Družina UKP je namenjena za najrazličnejše terensko sporazumevanje. V rabi je pri gozdarih, reševalcih, gradbincih, pri natovarjanju in iztovarjanju ladij, milici itd.

**Komutacijska naprava KU-60-4-30/24**

V sklop opreme operativnih centrov OJOA, to je občinske narodne obrambe, je namenjena komutacijska naprava KU-60. S posredništvom manipulanta omogoča medsebojno povezovanje različnih vrst priključkov. Upravljalni del aparature je narujen v CMOS tehnologiji, s tem

je naprava manjša in bolj funkcionalna.

**Sprejemno-oddajna postaja Traffic z enoto selektivnega poziva**

Naprava je namenjena za vzpostavlanje brezžičnih zvez v VHF in UHF območju. Deluje v simpleksu ali pa v semiduplexu. Enota selektivnega poziva je narajena po normah ZVEI in CCIR. Projektirana in izdelana je v Iskrini tovarni Mikroelektronika. V enoti so štirje monoliti, ki opravljajo različne funkcije. Popolnoma nov izdelek Iskre.

**Centralni pult**

Osrednja enota za selektivni poziv in identifikacijo v UKV radijskem omrežju. Enota je krmljena z mikroročunalnikom. Vse funkcije so izvedene z vezij visoke integracije. Popolnoma nov izdelek.

**Telematika, Kranj**

**Telefonske centrale SI 2000**

Osnovne prednosti telefonskih central sistema Iskra 2000 so, da jih lahko uporabimo kot naročniške centrale, centrale za posebna omrežja (npr. železnico) in javna omrežja. Pomembna je tudi modularna gradnja, ki temelji na računalniško krmljenih osnovnih modulih. Le-ti so s pomočjo digitalne skupinske stopnje povezani v enotno centralo.

Družino SI 2000 sestavljajo: naročniški centrali EPABX 32 in EPABX 100 (SI 2000-010), naročniška centrala EPABX 2000 (SI 2000/020), centrala za posebna omrežja (SI 2000/130), centrala za javna omrežja nižjih nivojev (SI 2000/230) in centrala za javna omrežja večjih kapacitet (SI 2000/240).

**Sistem Metaconta**

Elektronski telefonski sistem Metaconta je Iskra v minulih letih razvijala in dopolnjevala, osvojila lastno proizvodnjo elementov in sestavov skupno z elektronskim računalnikom, tako da je sedaj za potrebe javnega in zasebnega telefonskega prometa na voljo družina central vrste Metaconta. Že delujoče centrale v javnem poštnem prometu pa predstavljajo v državi hrbtenico telefonske povezave znotraj države in s tujino. V

(Nadaljevanje na 30. strani) 29



(Nadaljevanje z 29. strani)

prometu, oziroma v montaži je že nad poldrug milijon telefonskih priključkov sistema Metaconta 10 C, 10 CN in Iskra 500 A.

Novost v računalniškem delu 3200 Metaconta 10 C je da so domači razvijalci uspešno nadomestili dosednji feritni pomnilnik s polprevodniškim. Dosežek pomeni manjšo porabo električne energije, manjše dimenzije, nepotreben pa je tudi uvoz nekaterih delov. Tehnološka novost pri tej spremembi pa je, da je domačim strokovnjakom uspelo združiti znanje telematike z mikroelektroniko.

in tudi v digitalni, komutacijski in prenosni opremi.

**Naročniška enota.** Je del naročniškega modula digitalne telefonske centrale SI 2000. Namenjena je za priključevanje telefonskih priključkov. Ena enota lahko priključi osem samostojnih števil ali 16 dvojčkov.

**EMZ 1207 (DDS)** Vezje za povezavo dveh PCM vodil in seštevalnik PCM signalov. Povezuje več naprav.

**Vezje EMZ 1206 (ADS)** Vsebuje PCM koder in dekoder, oddajni in sprejemni NF filter, logiko za multipleksiranje in

škega modula in sicer do tri konference in do pet naročniških priključkov hkrati.

**Kanalska enota vrste »EM«, uporabljena v PCM-terminalnem multiplekserju.** Kanalska enota vsebuje vezja za terminiranje dveh kanalov za audio-frekvenčno področje 0,3... 3,4 kHz in EM-pozivno signalizacijo.

**Kanalska enota vrste »D«, uporabljena v PCM-terminalnem multiplekserju.** Vsebuje vezja za terminiranje dveh kanalov na podatkovna priključka po 64 kbit/s.



#### Telefonski terminali

Milijoni Iskrinih telefonskih aparatov v domovih, službah — pri nas in v tujini — morda od vsega najbolj potrjujejo dobro kakovost, funkcionalnost in privlačno obliko te Iskrine proizvodnje.

Družino elektronskih telefonskih terminalov sestavljajo telefonski aparati: ETA 30, ETA 80, ETA 40 EODI o4/10, elektronske telefonske garniture ISI-COM STANDARD in ISICOM SUPER. Med seboj se razlikujejo po namenih uporabe, njihova poglobljena značilnost pa je uporaba lastnih integriranih vezij, ki so plod sodelovanja domače Mikroelektronike s Telematikom.

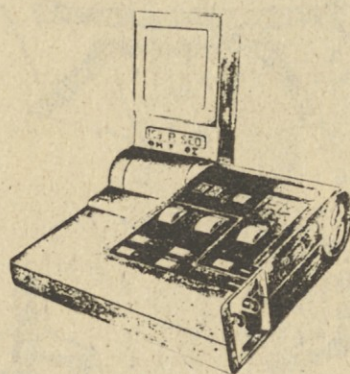
**Mikroelektronska integrirana vezja** Za modernizacijo telekomunikacijskih naprav so v Iskrini tovarni Mikroelektronika načrtali in izdelali integrirana vezja. Ta so prevzela funkcije večjih sklopov v telefonskih centralah, perifernih in skupinskih enotah

komutacijo ter močnostni NF ojačevalnik. Uporablja se pri gradnji različnih telekomunikacijskih naprav.

**Vezje EMZ 1105 (SKV)** Vsebuje vezje za komuniciranje z računalnikom, vezje za sprejem impulzacije od naročnika, generator tarifnega signala, vezja za krmiljenje podslopov naročniškega vezja, vezje za krmiljenje MFC sprejemnika in filtrirana vezja in kontrolne funkcije naročniškega vezja in skrbi za prenos signalizacije in krmilnih podatkov med naročniškim vezjem in računalnikom.

**PCM vmesnik** Kot del naročniškega modula digitalne centrale SI 2000 povezuje naročniški modul s skupinskim stikalom, omogoča malo konferenco (vstop telefonistke v zvezo) in multipleksira 30 govornih PCM kanalov.

**Konferenčna enota** Z njeno pomočjo potekajo konference priključkov v okviru naročni-



#### Kibernetika, Kranj

Iskra — Industrija merilno-regulacijske in stikalne tehnike, Kranj, bo razstavila vrsto novih izdelkov:

defektoskop, DEUT-1, ultrazvočna diagnostična kontrola utripa plodovega srca, digimer 30, digitalni vatmeter OEF 0101, elektronski programator P 305-E, elektronski registrirnik delovnega časa E-RDT-10, elektronski statični števec TE 25, induktivna približevalna stikala IPS, mikročitalnik Primar A6-COM, plamenski fotometer Flapho-40, spektrofotometer M 9521-SPEKOL 21, termomer 20, tonfrekvenčni sprejemniki, unimer 31, unimer 42, 33 in 45, vodomat, impulzni pisalnik NE 072, merilnik kratkih časov NE 098, naprava za umerjanje merilnih pretvornikov, kalibrator, merilnik upornosti M5053

Tokrat vam obširneje predstavljamo naslednje tri naprave oziroma sisteme:

#### Iskramatic SIP

Sistem industrijskih procesov Iskramatic SIP je modularni sistem za merilno in regulacijsko tehniko v postrojnih splošne procesne tehnike. Sistem meri, krmili in registrira posamezne veličine v kontinuiranih procesih, kot so enosmerni tok, eno-

smerna napetost, upornost, temperatura, tlak, pretok, nivo, vlaga, sila, vrtljaji, pomik in kot. Iz vseh omenjenih veličin se dajo oblikovati seštevki in razlike. Naprava sodi v panogo avtomatizacije v industriji.

#### Iskramatic SEP

Sistem energetskih procesov Iskramatic je modularni sistem za merjenje, zajemanje in prenos podatkov ter krmiljenje, oziroma vodenje procesov v energetiki.

V razstavljeni obliki je namenjen za merjenje in registracijo električne energije ter umerjanje števec električne energije. Poglavitne lastnosti so: merjenje aktivne in reaktivne energije na osmih merilnih točkah, registracija električne energije in moči na magnetne kasete, mesečna komulacija električne energije ter definicija konične moči po tarifah ter prenos merjenih podatkov na centralno mesto.

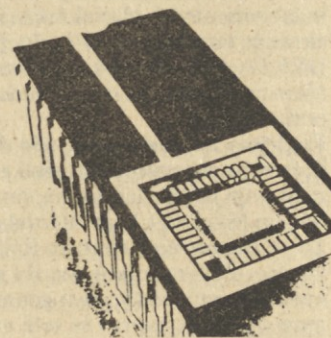
#### Iskraskop LCD

Časovni prikaz poteka električnih signalov so doslej elektrotehniki zasledovali na precej nerodnih in velikih katodnih ceveh. V sodelovanju z Inštitutom Jožef Stefan so strokovnjaki Iskre razvili novo miniaturizirano vrsto, kjer poteka prikaz na modernem ploščatem tekočokristalnem zaslonu in s tanko ter debeloplastnimi hibridnimi vezji.

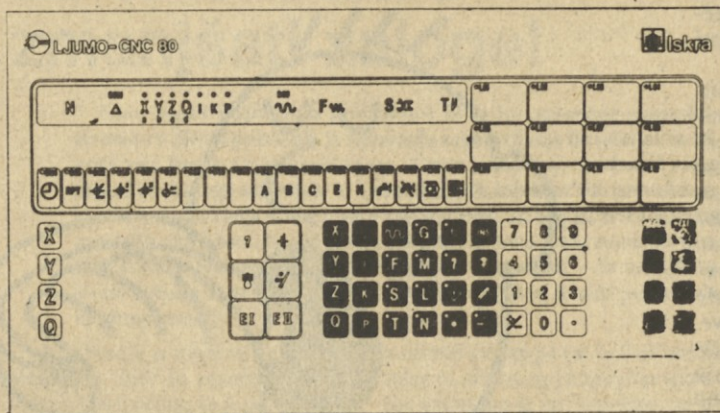
Iskraskop LCD ima vgrajen mikroročunalnik, ki nadzira celotno delovanje, omogoča spominski zapis signalov in se ga da zelo preprosto povezati s perifernimi enotami (xy registrirnikom, kasetofonom, računalnikom idr.).

Osciloskop je prenosen, z baterijskim napajanjem, z opazovanjem ter zapisom počasnih in neponovljivih pojavov ter vidljivostjo tudi pri dnevni svetlobi. Uporaben je zato povsod, tudi na terenu in na najzahtevnejših področjih (v medicini, petrokemiji idr.)

(Nadaljevanje na 31. strani)







(Nadaljevanje s 30. strani)

### Avtomatika, Ljubljana

Industrija za avtomatiko, Ljubljana predstavlja vrsto naprav in sistemov za avtomatizacijo v industriji, med drugim naprave za merjenje in pozicioniranje LJUMO PNC 50, za koordinatne rezkalne in vrtalne stroje visoke natančnosti; digitalni merilni instrumenti NP 36, 37 in 38 za obdelovalne stroje; tiristorški servoregulator SR-Th-2-20 za napajanje servomotorjev s permanentnimi magneti; brezkontaktno induktivno tipalo za električno merjenje neelektričnih velikosti; elektronsko dozirno tehniko VDT 21-D.

Predstavljamo še nekaj naprav in sistemov za krmiljenje strojev, avtomatizacijo varilnih naprav, energetike in prometa:

#### LJUMO CNC 80

Na temelju mikroprocesorja izdelan univerzalni moduli krmilni sistem LJUMO CNC 80 je numerični sistem za krmiljenje orodnih strojev. Pri njegovi zasnovi so bili upoštevani najnovejši dosežki mikroelektronike, zato je visoko fleksibilen in ponuja možnosti optimalnega reševanja celostnih nalog pri avtomatizaciji proizvodnih procesov.

Značilnost sistema je razdelitev krmilnih nalog na neodvisne funkcijske enote — module, ki so prek vodil povezani s centralnim mikroprocesorskim krmilnim sistemom.

Mikroprocesorska krmilna naprava za avtomatizacijo obdelovalnih strojev in gradnjo manipulatorjev, robotov IVR-10

Za potrebe industrije je Iskra razvila profesionalno napravo IVR-10. To je modularna mikroprocesorsko numerično krmiljena naprava, ki z ustreznimi

perifernimi izvrševalnimi elementi omogoča avtomatizacijo obdelovalnih strojev in gradnjo manipulatorjev, oziroma robotov.

Naprava je to pot uporabljena pri Iskrinem varilnem robotskem sistemu IVR-10. Tehnološki robot je namenjen predvsem za oblačno varjenje v zaščitni atmosferi. Sistem sestavljajo osnovni elementi za translacijska in rotacijska gibanja, ki se jih da sestavljati v različne kombinacije. Modularnost sistema omogoča prilagajanje potrebam glede na velikost in obliko varjenecv.

Mikroročunalniški telekomandni sistem TI-30/11

Iskra je izdelala na temelju praktičnih izkušenj, s katerimi se srečuje pri delih za avtomatizacijo doma in v tujini, lastni teleinformacijski sistem TI-30/11, odprt na uporabo mikroročunalniške tehnologije. S tem je Iskrin sistem v vseh pogledih vsaj enakovreden tovrstnim tujim sistemom. Krajevno oddaljeni objekti so zasnovani na novih principih, nekatere funkcije odločanja in obdelave so prenešene iz centralne v periferne teleinformacijske postaje. Tako je bila dosežena optimalna komunikacijska prednost.

Teleinformacijski sistem TI-30/11 ustreza vsem tehničnim predpisom za sistem daljinskega vodenja in deluje lahko na poljubni konfiguraciji prenosnih kanalov, pri standardnih, dupleksnih in poldupleksnih zvezah ter hitrosti prenosa 50-2400 Bd. Prenos podatkov poteka asinhronsko na adresno-cikličnem način v časovnem multipleksu. Pri tem je uporabljena standardna komunikacijska oprema.

Sistem Ti-30 je primeren za avtomatsko programirano vode-

nje železniškega prometa, za centralizirano dajinsko vodenje proizvodnje, prenosa in distribucije električne energije in za distribuirano vodenje industrijskih procesov s centralno uporabo.

#### Iskra — Solar

Napajalni sistem s sončnimi celicami je zanesljiv samostojni brezprekinitveni vir električne energije. Uporabljamo ga predvsem tam, kjer ni običajnih virov električne energije. Zlasti je primeren za napajanje radijskih in telekomunikacijskih naprav, relejnih postaj, naprav za avtomatično javljanje požarov, svetilnih boj ter svetilnikov na morju, namakalnih črpalk, signalovarnostnih naprav itd.

Iskra ima že precej praktičnih izkušenj s potavitvijo kompleksnih sistemov napajanja s sončno energijo. Tako opremlja v Dalmaciji svetilnike na morju, deluje pa tudi pretvornik na Vremščici.

Na zunanem prostoru GR razstavlja to pot celoten sistem, kako napaja televizijski pretvornik. Na postavljenem stolpu so nameščeni paneli in antena, ob stolpu pa v posebni omarici pretvornik, zaščiten od atmosferskih vplivov in omarica, v kateri sta akumulacijska baterija in regulator polnjenja.

Sončni generator podnevi polni akumulatore in tako nadomesti v nočnem času porabljeno energijo. Celo v oblačnih dneh se akumulatorska baterija delno regenerira, popolnoma pa se napolni v nekaj zaporednih sončnih dneh.

Semaforizacija križišč s sistemom MKSE

Naloga semaforških naprav je urejanje prometa po cestno-prometnih predpisih, ki zagotavljajo pravilen, varen in hiter potek prometnih tokov.

Iskrin sistem MKSE ustreza tem kriterijem, hkrati pa uporablja za te naloge najnovejšo mikroelektronsko tehnologijo s centralno krmiljenim računalnikom.

Delovanje poteka na temelju več fiksnih programov, ki se vključujejo ob vnaprej določeni uri ali dnevu in so določeni na osnovi statistične analize prometa v danem križišču. Pri drugem načinu pa se signali aktivirajo v odvisnosti od pritekajočih podatkov o prometu. Kontrolna enota omogoča oba načina delovanja. Ob okvarah na samih mikroročunalniški kontrolni enoti in na signalnih skupinah ali pri posebnih zahtevah s komandne mize se lahko vklopi eden od po-

sebnih programov, kot so npr. utrip rumene, vse rdeče luči ali izklop. Izbiro teh ali drugačnih posebnih programov je mogoče zelo preprosto prilagoditi zahtevam danega križišča brez aparaturnih posegov v mikroročunalniško kontrolno enoto. Vse vgrajene komponente so v skladu z MIL standardi, uporabljen mikroprocesor je vrste Motorola 6800.

### Center za elektrooptiko Ljubljana

#### Optična vlakna

Kabelske povezave ali povezave s prostimi bakrenimi vodniki so skoraj nepremostljivo zlo glede dušenja, zlasti na velike razdalje. Šele izum optičnih vlaken kaže na malo revolucijo pri sistemih prenosa. Tako so optična vlakna manjših razsežnosti, imajo manjše slabljenje signalov, večje zmogljivosti glede časovnih enot, boljše kakovost prenosa, ni možno prisluškovanje in nanje ne vplivajo elektromagnetne motnje.

V Iskrinem centru za elektrooptiko v Ljubljani so pri nas prvi uspešno položili kabel z optičnimi vlakni med domom Ivana Cankarja in Cigaletovo ulico in povezali tako dve atomatski telefonski centrali vrste Metaconta.

Letos aprila so v Iskrinem centru za elektrooptiko izdelali posem samostojno in z doma izdelanimi stroji prvo optično vlakno pri nas. Potegnili so ga s hitrostjo 15 km v min. Stekleno vlakno ima toleranco premera  $\pm 3 \mu\text{m}$  in je dolgo približno 600 m. V tovarni poteka sedaj poskusna proizvodnja.

Povezava študijskega kasetnika z barvnim televizorjem s pomočjo optičnih vlaken

Na mednarodni razstavi Sodobna elektronika prikazuje Iskra aplikacijo povezave študijskega kasetnika z barvnim televizorjem. Ta poteka z infrardečim, nevidnim delom svetlobe prek steklenih vlaken in z doma izdelanimi elektrooptičnimi pretvorniki. Povezava deluje brez ponavljalnikov (repetitorjev).

Iskra, oziroma njen center za elektrooptiko ima že v delu tudi povezavo pri hidrocentrali v gradnji v Solkanu. Tod bodo optična vlakna povezovala stikališče s komandno mizo zaradi edinstvene prednosti, ker optično vlakno ni občutljivo za elektromagnetne motnje.

Seveda pa je to šele začetek. Optični kabli bodo postopno

(Nadaljevanje na 32. strani)



(Nadaljevanje z 31. strani)

povsod zamenjali bakrene telefonske kable ali proste vode.

### Industrija širokopotrošnih izdelkov, Škofja Loka

Barvni televizor z daljinskim upravljanjem Azur D

Zanj je značilna visoka stopnja integracije, zato ima manjše število sestavnih delov, ki poleg gradnje po modulnem sistemu zagotavlja bolj zanesljivo delovanje in preproste servisne posege.

Oddajnik daljinskega upravljanja ni več ultrazvočen, marveč infrardečih valovnih dolžin. V oddajniku je vgrajeno monolitno integrirano vezje.

Sprejemnik sprejema ukaze oddajnika. Tudi ta so uporabljena integrirana vezja. Ta imajo elektronsko programiran pomnilnik. Sprejeta informacija ostane trajno zapisana tudi po izključitvi televizorja, oziroma ko prekinemo dovod električne energije. Iz pomnilnika po želji izbrisemo in na novo vpišemo drugo informacijo.

### Koračni motorji

Uporaba koračnih motorjev se je v zadnjem času izredno razmahnila. Tako jih uporabljajo pisalniki, numerično krmiljeni orodni stroji, terminali za knjiženje, tekstilni stroji, digitalno krmiljeni sistemi in merilni sistemi.

Zasuke motorja dosežemo s pravilnim zaporedjem vklapljanja posameznih stopenj koračnega motorja, oziroma s spremembo njanjem toka. To opravlja posebno elektronsko vezje, ki sestoji iz oscilatorja, krožnega števca, kontrolne logike in močnostne stopnje.

### Komentatorska naprava za RTV

Za zveze reporterjev s centrom RTV je namenjena komentatorska naprava. Sestavlja jo centrala, 6 komentatorskih omaric in napajalni del. Naprava povezuje več komentatorskih mest v skupno delovanje, vendar vsaka komentatorska omarica lahko deluje tudi samostojno brez centrale.

V napravo so vgrajena analogna in digitalna integrirana vezja ter elektronska stikala. S tem je naprava precej manjša in deluje bolj zanesljivo.

Mikroprocesorska enokabelska konferenčna naprava za diskusijo in glasovanje

Na konferenčno napravo je noč priključiti do 250 delegat-

skih miz, centralni semafor večjih razsežnosti in jo uporabiti pri diskusiji in glasovanju.

Poglavitni del naprave je mikroprocesor, ki omogoča krmiljenje naprave prek univerzalnega vodila. Spominska kartica vsebuje pomnilnik. Celotni sistem je univerzalen in omogoča kasnejšo razširitev z dodatnimi perifernimi enotami. S spremembo programa je mogoče spremeniti delovanje naprave, vendar brez sprememb aparatnega dela. Mimo tega vsebuje naprava posebno integrirano vezje za prikazovanje tekočega časa in omogoča merjenje časa pri glasovanju.

### Mikroelektronika, Ljubljana

#### Mikroelektronska vezja

Po obsegu najmanjši, po uporabljeni tehnologiji pa najmodernejši del predstavlja na razstavi Iskrina tovarna Mikroelektronika. Delovna organizacija načrtuje in proizvaja za vse Iskrine proizvodne enote mikroelektronska vezja po naročilu, ki jih nato finalisti vgrajujejo v naprave in sisteme. V bistvu je torej Iskrina tehnološka infrastruktura na najvišji ravni.

Mikroelektronika izdeluje monolitna integrirana vezja v različnih tehnologijah, npr. za elektronske telefonske aparate, identifikacijo in alarm, obdelovalne stroje, avtoelektrične naprave in tudi kot mikroročunalnik z vgrajenima pomnilnikoma ROM in RAM, nadalje integrirana vezja visoke stopnje integracije, npr. za komuniciranje z računalnikom, telefonske centrale, PCM multipleksne naprave, opravila krmilnih in kontrolnih funkcij v telefoniji itd. in tudi tankoplastna hibridna vezja, uporabljena npr. v elektronskem vatmetru, za elektrooptične naprave itd.

#### Tovarna potenciometrov in hibridnih vezij, Šentjernej

##### Elementi

Pri prehodu v svet mikroelektronike doživljajo tudi klasični elektronski elementi svojo preobrazbo. Predvsem je njihova vmesna stopnja miniaturizacija z uporabo v vezjih. Iskrina proizvodnja elementov, kot najmočnejša proizvodna dejavnost v državi, je že davno krenila po tej razvojni poti in organizirala v posameznih tozdih specializirane proizvodnje. Rezultati so hibridna debeloplastna vezja s klasičnimi in miniaturnimi elementi, večplastna hibridna vezja v her-



metičnih okrovih, standardna uporovna vezja vrste E 12, nato diskretni in debeloplastni keramični čipkondenzatorji.

Posamezni hibridi so izdelani ob sodelovanju z naročniki — proizvodnimi organizacijami Iskra na temelju tehničnih zahtev in namenov uporabe, npr. za industrijsko elektroniko, telefonijo, prenosne sprejemno-oddajne naprave itd.

#### Elementi, tozd tovarna kondenzatorjev, Semič — šifra 0703

Avtomatski navijalni stroj ANM 236

Iskrina tovarna kondenzatorjev v Semiču je znana tudi po tem, da sama konstruira in izdeluje navijalne stroje za proizvodnjo kondenzatorjev. Pred leti je tako izdelala in opremila s stroji znano indijsko tovarno kondenzatorjev v Bombayu. Tovarna uspešno deluje in proizvaja kondenzatorje po tehnologiji Iskre celo za izvoz v Evropo.

Najnovejši dosežek tovarne v Semiču je avtomatski navijalni stroj ANM 236, namenjen za navijanje kondenzatorjev z metalpolipropilenskim dielektrikom. Vse operacije od začetka do konca krmili tudi doma izdelan računalnik Iskra data 1680. V pomnilniku računalnika so shranjeni podatki za navijanje vseh vrst zvitkov, mimo tega pa naprava skrbi za indikacijo napak in jih na posebnem dis-

playu izpiše. To je prva takšna uspešna konstrukcijska povezava navijalnega stroja z mikroprocesorskim računalnikom. Na sliki: avtomatski navijalni stroj v montaži.

#### Iskra Mikroelektronika '82

Prilogo k redni številki 35 glasila „Iskra“ in posebno številko izdala DO Iskra Commerce, TOZD Marketing, Poljanska 31, Ljubljana

Urednik: Ladislav Klojčnik

ISKRA — glasilo delovnega kolektiva SOZD Iskra — Industrije za elektroniko, telekomunikacije, elektromehaniko, avtomatiko in elemente — Ljubljana

— Glavni urednik: Pavle Gantar, pomočnik glavnega urednika: Miliš Pavlica, odgovorni urednik: Dušan Željznov, tehnični urednik: Janko Colnar, novinar: Mara Ovsenk.

— Ureja uredniški odbor: Alojz Boc (Kibernetika), Boris Čerin (Elektrozveze), Špela Dittlich (Avtomatika), Lado Drobež (Iskra Commerce), Stane Fleischman (Široka potrošnja), Franc Kotar (IEZE), Kazimir Mohar (Telematika), Marko Rakušček (Avtoelektrika) — Izhaja tedensko — Rokopisov ne vračamo.

— Naslov: Ljubljana, Tržaška c. 15, telefon: 263-825 — Tisk: Časopisno-tiskarsko podjetje PRAVIKA—DNEVNIK, Ljubljana.

Po mnenju sekretariata za informacije IS SRS je glasilo oproščeno plačila temeljnega davka od prometa proizvodov.