

# TEHNIČKE ZNANOSTI

GLASNIK AKADEMIJE TEHNIČKIH ZNANOSTI HRVATSKE

Vol. 5 (1) 1998.

ISSN 1330-7207

## Revitalizacija Sveučilišta

*Život mi ne daje pravo da budem jači i viši od drugih,  
ali mi daje pravo da od sebe dajem jače i više od drugih.*

*Mile Prpa*

REVITALIZACIJA  
SVEUČILIŠTA

DOKTORSKE  
DISERTACIJE  
Ante Rezić  
Vedran Boras  
Dragan Morić

GRAĐEVINE  
VIŠENAMJENSKOG  
KANALA  
DUNAV-SAVA

TEHNIČKE ZNANOSTI ZA  
HRVATSKO  
GOSPODARSTVO



OBRAZOVANJE ZA  
INFORMACIJSKO  
DRUŠTVO  
PRVI KOLOKVIJ -  
Jesmo li spremni  
prihvatiti promjene?

16. ZNANSTVENO  
ZBORIŠTE HATZ  
BIOTEHNOLOGIJA /  
PREHRAMBENA  
TEHNOLOGIJA,  
SVEUČILIŠTE,  
GOSPODARSTVO

Zbornik radova - INTELI-  
GENTNI SUSTAVI

Petar Biljanović  
POLUVODIČKI ELEKTRO-  
NIČKI ELEMENTI

POZIV NA SKUPŠTINU  
HATZ

Prof. dr. Branko Jeren, dipl. ing. elek., član Akademije tehničkih znanosti Hrvatske i tajnik njenog Odjela za informacijske sustave novi je rektor Sveučilišta u Zagrebu. To nas raduje. Vjerujemo da će djelovati kao mudar i odlučan vođa.

Pred novim je rektorom vrlo ozbiljan i težak zadatak revitalizacije Sveučilišta i njegove pretvorbe u sveučilište visoke vrsnoće i svjetske raspoznatljivosti, u vrelo ekspertize i kreativnosti, a iznad svega posao uspostavljanja primjernog digniteta sveučilišnog profesora. Svi mu u tom moramo pomagati, a očekujemo da će znati zatražiti i prihvatiti našu suradnju.

Najveća opasnost djelovanju u uvjetima promjena i nesigurnosti jest poslovanje vođeno zastarjelom, jučerašnjom logikom. No, ipak bit će potrebno ispuniti više pretpostavki valjanog poslovanja zanemarenih u prošlosti, a važnih za djelovanje u sadašnjosti. Ponajprije na Sveučilištu valja zamijeniti kulturu monologa s kulturom dijaloga i rasprave, pa jasno i razumljivo odrediti viziju i misiju Sveučilišta u funkciji razvoja doličnog hrvatskog društva, gospodarski samosvojnog. Zatim i ciljeve i strategiju njihovog ostvarivanja, što će voditi uspostavljanju uravnoteženog odnosa misije, programa i financiranja. To je vrhunski prioritet, a uz to valja promišljeno i sustavno pristupiti uvođenju jamstva kvalitete nastavnog rada kao temeljnog koraka prema suvremenoj organizaciji i boljem poslovođstvu, odgovornijem odnosu prema studentima, njihovom obrazovanju i odgoju.

Sveučilište jest organizacija koja treba vrsne i mjerodavne vođe na svim razinama, od rektora do predstojnika zavoda. Oni ne smiju biti ni pristrani niti opterećeni svojom političkom, vjerskom, strukovnom ili bilo kojom drugom pripadnošću. Rektor mora odlučivati o dugoročnoj razvojnoj politici i sa svojim sveobuhvatnim i jasnim odlukama pridonijeti stvaranju društvenog položaja i ugleda Sveučilišta, njegove životne sposobnosti i vrsnoće djelovanja. Na nižim razinama potpora su mu dekani i predstojnici zavoda, koji se brinu o dnevnom djelovanju Sveučilišta. Oni prevode strategiju u akciju. Odgovorni su za kvalitetu obavljenog posla i zadovoljstvo studenata s nastavnim procesom. Njihovo djelovanje utječe na ponašanje i produktivnost svih ostalih suradnika. Životnost Sveučilišta temelji se na njihovom znanju i poslovođnoj sposobnosti. Predstojnici zavoda su izvanredno važan resurs, o kojem se mudar rektor i dekani moraju naročito brinuti, jer oni samosvojno vode projekte i programe, razvijaju područja svojeg djelovanja, odgovorno i u skladu sa strategijom i misijom Sveučilišta.

Da bi razvili i primijenili zamišljenu strategiju svim tim vođama potrebno je znanje, pouzdanje i sposobnost. Oni moraju znati odgovorno birati najbolje načine djelovanja i izoštravati predodžbe, moraju učiti iz pogrešaka i neprekidno prilagođavati svoje djelovanje. Svim vođama mora biti neprekidno na pameti misao: "Ma što god to bilo što nas je dovelo do onog gdje smo danas, nije dovoljno da nas tamo i zadrži".

Stvaranje sveučilišne organizacije na ovim načelima trajan je proces, a njegovo ostvarenje važna je pretpostavka da se u konačnici Sveučilište razvije u suvremenu organizaciju koja uči, u kojoj se neprekidno oslobađa energija kreativnosti, u kojoj svi nesebično i odano sudjeluju u ostvarenju vizije. To je i proces što se ne može ostvariti sam po sebi. Valja ga dobro razumjeti, mudro planirati i prilagodljivo voditi, što je zasebno odgovorna uloga rektora.

Juraj Božičević



## Doktorske disertacije iz tehničkih znanosti

**Ante Rezić**

### Doprinosi metodi numeričkog proračuna elektromagnetskog polja u anizotropnim magnetskim materijalima

Smanjivanje gubitaka u elektromagnetskim napravama, a time i smanjenje potrošnje električne energije jedan je od glavnih ciljeva njihovih proizvođača i korisnika. Iako transformator spada među najdjelotvornije električne uređaje smanjenjem gubitaka u njegovoj jezgri primjenom novih magnetskih materijala i pronalaženjem optimalnih oblika magnetskog kruga mogu se postići znatne uštede.

Detaljno je obrađeno izračunavanje gubitaka u feromagnetskim materijalima, koji se najviše primjenjuju u transformatorima, a zatim je izabran dvodimenzijski matematički model i metoda konačnih elemenata za njegovo rješavanje. Razrađeni su algoritmi za uključivanje anizotropije i histereze u proračun i izgrađen računalni program. Uspoređeni su rezultati proračuna i mjerenja. Originalni znanstveni doprinos jest:

- Detaljna razrada matematičkog modela tenzora nelinearne magnetske permeabilnosti je oblikovanje postupka njegovog kompletnog određivanja iz relativno malo podataka mjerenja, koji se mogu naći u katalogima proizvođača magnetskih mjerenja ili izmjeriti standardnom mjernom opremom.
- Primjena modela anizotropije i histereze u numeričkom proračunu magnetskih polja i gubitaka u orijentiranim magnetskim limovima pomoću metode konačnih elemenata.
- Preporuke za daljnju primjenu rezultata razvoju i projektiranju, izvedene usporedbom proračuna i mjerenja na modelima transformatorskih jezgara.

Doktorska disertacija obranjena 15. prosinca 1995. godine na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu pred povjerenstvom: prof.dr. Zijad Haznadar, prof.dr. Željko Štih, dr. Zvonimir Valković, prof.dr. Tomislav Kelemen i doc.dr. Luka Korkut.

Mentor: prof. dr. sc. Željko Štih.

**Vedran Boras**

### Analiza i numerički proračun sustava uzemljivača primjenom modela s promjenjivim potencijalom

Pri proračunu parametara uzemljivača velikih dimenzija potrebno je uzeti u obzir pad potencijala duž dijelova uzemljivača. Egzaktni rezultati mogu se polučiti cjelovitim rješenjem elektromagnetskog polja, koje je izuzetno složeno i ne daje dovoljnu praktičnu primjenjivost. Drugi mogući pristup, primjenjen u ovom radu, jest kombiniranje proračuna polja i proračuna strujnih krugova, pri čemu je potrebno pažljivo odabrati načine i veličine, kojima će se povezati ove dvije različite metode: prostorni model polja i bezdimenzijalni model strujnih krugova.

Razvijena su dva pristupa proračuna uzemljivača primjenom modela s promjenjivim potencijalom. Prvi je iterativni u kojem se odvojeno rješavaju strujno polje i mrežni model uzemljivača, pri čemu međusobno kroz iteracijske cikluse razmjenjuju podatke. Drugi pristup je izravni u kojem se jedinstveno rješava strujno polje uzemljivača i jednadžbe napona čvorova mrežnog modela uzemljivača. Za oba pristupa razrađeni su modeli i načini izračunavanja njihovih parametara. Primjenom ovog modela provedeni su brojni numerički proračuni dugih pravocrtnih uzemljivača, zatim velikog nepravilnog uzemljivača i pravilnih mrežastih uzemljivača. Analizom rezultata proračuna ustanovljen je utjecaj veličine i oblika uzemljivača, otpornosti tla i mjesta nastanka kvara na pad potencijala i impedanciju uzemljivača, te napona dodira i koraka na površini zemlje. Na temelju toga postavljen je kriterij za primjenu modela uzemljivača s promjenjivim potencijalom.

Ostvareni su sljedeći izvorni znanstveni doprinosi:

- Novi, točniji modeli uzemljivača s promjenjivim potencijalom.
- Razrada postupka u kojem se, u svrhu određivanja promjenjivog potencijala uzemljivača, kombiniraju i nadopunjuju metode numeričkog proračuna strujnog polja i proračuna strujnih krugova.
- Analiza utjecaja veličine uzemljivača i otpornosti tla na iznose promjenjivog potencijala po uzemljivaču, te kriterij pri kojima je nužno uvesti ovakav model.
- Točnije određivanje razdiobe potencijala na površini zemlje, napona dodira i koraka u ovisnosti o mjestu nastanka kvara, što omogućuje gospodarske uštede pri projektiranju i izvedbi uzemljivačkih sustava.

Doktorska disertacija obranjena 1. srpnja 1997. godine na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu pred povjerenstvom: prof.dr. Zijad Haznadar, prof.dr. Sead Berberović, dr. Srđan Žitobradić i prof.dr. Željko Štih.

Mentor: prof. dr. sc. Sead Berberović.

**Dragan Morić**

### Seizmička otpornost kamenih zgrada s obzirom na dopustive sanacijske zahvate na međukatnim konstrukcijama

Prikazane su dosadašnje eksperimentalne i teorijske spoznaje o potresnoj otpornosti kamenih zgrada i dan je originalan doprinos određivanju i proračunu njihova pojačanja. S posebnom pozornošću obrađene su ograničenja do kojih se dolazi pri obnovi zgrada kulturne baštine, kada je u timskom radu potrebno udovoljiti konzervatorskim, arhitektonskim i konstrukterskim zahtjevima, kako bi se postigla ravnoteža ispunjavanja zahtjeva različitih struka te očuvale spomeničke vrijednosti zgrade. Teorijskim pristupom, originalnim algoritmom te obradom vlastitih i tuđih rezultata eksperimenata ukazao je na veliku ulogu krutosti stropnih konstrukcija, vlačno-tlačne veze spojnica međusobno okomitim zidovima te opasnosti savijanja neukrućenih zidova izvan njihove vlastite ravnine. Kao praktičnu primjenu ostvarenih spoznaja pri projektiranju predložio je da se zgrade sa stropnim konstrukcijama, fleksibilnim u vlastitoj ravnini, proračunavaju kao zgrade s apsolutno krutim stropovima, ali uz reduciranu nosivost zida. U disertaciji je predložio faktore redukcije.

Doktorska disertacija obranjena 27. veljače 1998. na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pred povjerenstvom: prof.dr. Zovislav Sorić, prof.dr. Dražen Aničić i prof.dr. Josip Dvornik.

Mentor: prof.dr. Dražen Aničić



## Građevine višenamjenskog kanala Dunav-Sava

Kanal Dunav-Sava, od Vukovara do Šamca, kada bude dovršen služiti će poljoprivredi, prometu i vodnom gospodarstvu. Njegove su tri glavne funkcije: navodnjavanje, plovidba i odvodnja. Kanal je najkraća plovna veza u smjeru zapadne i istočne Europe. Njime se skraćuje plovni put za 417 km u smjeru zapada i 85 km u smjeru istoka. Većim svojim dijelom kanal prati postojeće vodotoke: Vuku, Bosut, Biđ i Konjsko. Dno kanala širine je 34 m, vodno lice je širine 58 m, dok je dubina 4 m. Najmanji polunjer kanalskog zavoja bit će kod mjesta Cerne i iznositi će 700 m. Pokosi kanala bit će obloženi da bi spriječili eroziju od valova i struje vode. U blizini Vukovara, na otprilike 5 km od Dunava izgradit će se nova luka, a bit će smještena između Marinaca i Bršadina, na prostoru od oko 750 ha. Prednosti vodnog u odnosu na željeznički i cestovni prijevoz su znatne a mogu se svesti na slijedeće: dulji vijek trajanja objekata, mala potrošnja energije, veća sigurnost, manji troškovi prijevoza itd. Konkurentnost roba na svjetskom tržištu očituje se i u cijeni u kojoj su, osim ostalog, ugrađeni i troškovi prijevoza. Troškovi prijevoza u Njemačkoj po toni prevezena robe po jednom kilometru iznose za riječni promet 4, željeznički 14, a cestovni 24 pfenninga, pa se iz toga može vidjeti opravdanost gradnje i uređenja plovnih puteva.

Kanal će imati dvije brodske prevodnice: dunavsku i savsku. To su armirano-betonske građevine ukopane u tlo u kojima se brod podiže ili spušta za prijelaz iz rijeke u kanal ili obratno. Najveća razlika razina vode koju treba svladati u Savskoj prevodnici iznosi 7.0 m, a u Dunavskoj 4.3 m. Vrijeme punjenja prevodnice iznosi oko deset minuta. Stalni vodostaj u kanalu iznosi +80 m n.m. što odgovara plovnom vodostaju. Pretežni dio vremena vodostaji Save su viši, a Dunava niži od stalnog vodostaja u kanalu tako da je uglavnom smjer tečenja od Save prema Dunavu.

Kanalom će se spojiti slivovi Biđ-Bosuta i Vuke tj. prostor od oko 4000 km<sup>2</sup>, a tako spojeni slivovi bit će nadzirani Dunavskom ustavom. Dunavska prevodnica bit će od Dunava udaljena 9 km, dok će Savska prevodnica od Save biti udaljena svega 1.5 km. Spoj kanala i Save bit će nadziran prevodnicom i ustavom savskog hidrotehničkog čvora. Spriječavanje poplave na slivu kanala osigurat će se gravitacijskim ili mehaničkim ispuštanjem vode u Savu koritom Bosuta (kao i u sadašnjem stanju), te novom mogućnošću, gravitacijskim ispuštanjem dolinom Vuke u Dunav. Tako će grad Vinkovci biti zaštićen od poplave. Poljoprivredne površine uz kanal biti će natapane vodom iz kanala. O važnosti natapanja poljoprivrednih površina za gospodarski razvoj zemlje pisao je prof.dr.sc. Zorko Kos u Glasniku Akademije, broj 4/1997.

Brojne su građevne potrebe za funkcioniranje kanala. Osim već spomenute dvije brodske prevodnice trebat će i izgraditi: dva pristaništa, pet ustava, jedan sifon, dvije crpne stanice, šesnaest cestovnih i četiri željeznička mosta. Ukupna dužina prilaznih cesta za nove mostove iznositi će oko 50 km.

Predluke, dunavska i savska, su u stvari dvije luke: jedna prije prevodnice i druga u kanalu. Potporni zidovi za pristajanje brodova izvedeni su kao armirano-betonske konstrukcije, a sastoje se od donjeg zida, gornjeg zida, poprečnih rebara, naglavnih greda, ploča i pilota. Donji zid debljine 100 cm je armirano-betonska dijafragma visine 13 m od čega je 6.5 m ukopano u tlo, a 6.5 m je izvan tla. Gornji je zid visine 8 m, pridržan poprečnim zidovima debljine 100 cm, na svakih 5 m. Okrugli piloti profila 100 cm postavljani 4.9 m iza dijafragme na svakih 5 m, a pridržavaju uzdužne grede, ploču i poprečne zidove.

Prevodnice su ukupne dužine po 300 m, visine zidova 16.5 m, debljine zidova 2.5 m, debljine temeljne ploče kroz koju se upušta voda u prevodnicu 3.5 m, a širina svjetlog otvora između zidova 13.0 m. Za jednu prevodnicu potrebno je oko 40 000 m<sup>3</sup> betona.

Ustave služe za regulaciju vodnog režima, protočnog kapaciteta 5 do 60 m<sup>3</sup>/s, a raznih su dimenzija. Sve imaju po dva potporna zida i do četiri razdjelna. Potporni zidovi visine preko 7 m moraju se sidriti zategama u tlo. Debljine potpornih zidova (uz tlo) su 100 cm, dok su debljine razdjelnih zidova 80 i 100 cm, a temeljne ploče 100 cm. Sve se ustave nadziru za fazu remonta na uzgon (isplivavljanje) i na klizanje. Faktor sigurnosti za oba slučaja mora iznositi najmanje 1.5. Radi spriječavanja opasnosti od klizanja temeljnoj ploči većine ustava dodana su poprečna rebra u tlu. Beton svih ustava, crpnih stanica i prevodnica je MB30, a armatura RA-400/500.

Ustava i crpna stanica "Hidrotehničkog čvora Dunav" sastoji se od pet dilatacija, a ima vanjske dimenzije: dužina 28 m, širina 37 m (ustava 17 m + crpna stanica 20 m) i visine (dubine ukopa u tlo) 12 m. Za ovu ustavu i crpnu stanicu potrebno je oko 4500 m<sup>3</sup> betona.

Ustava "Bosut - nizvodno" sastoji se od jedne dilatacije, a ima vanjske dimenzije: dužina 12.5 m, širine 16 m i visine 8.5 m. Ukupna količina betona iznosi 750 m<sup>3</sup>.

Ustava "Hidrotehničkog čvora Sava" sastoji se od jedne dilatacije, a ima vanjske dimenzije: dužina 20.5 m, širina 13 m i visine 9 m. Ukupna količina betona za ovu ustavu iznosi oko 1400 m<sup>3</sup>.

Ustava "Bosut Vinkovci" sastoji se od jedne dilatacije, a ima vanjske dimenzije: dužina 14.0 m, širina 4 m i visine 8.5 m. Ukupna količina betona za ovu ustavu iznosi oko 280 m<sup>3</sup>.

"Crpna stanica Vuka" sastoji se od jedne dilatacije, a ima vanjske dimenzije: dužina 23.0 m, širina 5 m i visine 13.5 m. Ukupna količina betona iznosi oko 700 m<sup>3</sup>.

Procjenjuje se da će ukupni iskopi za izgradnju kanala iznositi oko pedeset milijuna m<sup>3</sup>.



## Naš glavni projekt TEHNIČKE ZNANOSTI ZA HRVATSKO GOSPODARSTVO

Od 27. do 29. studenoga 1997. održali smo Treću konferenciju o tehničkim znanostima u gospodarstvu, posvećenu spojivosti i infrastrukturi. U dvanaest rasprava sudjelovalo je gotovo stotinu stručnjaka.

Tehničke su znanosti i njihova primjena s osloncem na sustavsko mišljenje i predodžbu sustava kao paradigmu što ih povezuje s humanističkim, društvenim i prirodnim znanostima, tijekom proteklih pet desetljeća utjecale na izvanredan razvoj jednog dijela čovječanstva priskrbivši mu bogatstvo i moć.

U težnji da Hrvatsku približimo tom razvijenom svijetu potaknuli smo projekt, koji nam omogućuje da organiziranjem niza konferencija stvaramo poticaje razvoju tehničkih znanosti i razumijevanju njihove važnosti za samosvojnost Hrvatske, za konkurentnost njenog gospodarstva na svjetskom tržištu, za kvalitetu života njenih građana.

### Dugoročni ciljevi

Podupiranje svekolikog razvoja tehničkih znanosti, a posebice multidisciplinarne i interdisciplinarne suradnje različitih tehničkih disciplina i tehničkih i netehničkih znanstvenih područja.

Prosuđivanje stanja, mogućnosti, smjernica razvitka strategija, ciljeva i očekivanih rezultata na području tehničkih znanosti.

Predviđanje mogućnosti razvoja, prijenosa i prihvata suvremenih tehnologija u Hrvatskoj uz promišljanje suvremenih proizvodnih i uslužnih djelatnosti što će biti potpora njenog gospodarskog razvoja.

Poticanje kvalitetnije i djelotvorne komunikacije i suradnje s prirodnim, društvenim i humanističkim znanostima.

Podupiranje stvaranja suvremene infrastrukture: fizičke, institucijske, socioekonomske, informacijske.

### Kratkoročni ciljevi

Polazi se od pretpostavke da svako područje tehničkih i biotehničkih znanosti ima priliku da u okviru Akademije sudjeluje u ostvarenju stanovitog disciplinarnog programa i da će se Odjeli predvođeni odjelnim tajnikom zalagati da inovativno i inventivno pridonose razvoju svojih disciplina u Hrvatskoj. Posebna uloga Akademije jest u poticanju multidisciplinarne i interdisciplinarne suradnje kao zasebno važnoj potpori razvoja hrvatskog gospodarstva, pa su ovom podređeni neposredni ciljevi, koji će se ostvarivati



Na Trećoj konferenciji prvi je doživljaj bio uvodni koncert sastava Syntagma musicum.



Svečanim otvorenjem vodila je vješto i vrsno prof. Marija Kaštelan-Macan. Uz nju su prof. Juraj Božičević, predsjednik Akademije i prof. Stanko Tonković, dekan Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu.



U ime Vlade Republike Hrvatske i njenog predsjednika gosp. Zlatka Mateše pozdravni je govor održao prof. Ivica Kostović, potpredsjednik Vlade i ministar znanosti i tehnologije.



Akademik Vojislav Bego pozdravio je skup u ime novoosnovanog Razreda za tehničke znanosti Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti





*Pokroviteljstvo Ministarstva razvika i obnove RH na čelu s ministrom prof. Jurom Radićem važna je potpora našem projektu, kao što su to i poticajne uvodne riječi Jure Radića na našim konferencijama.*



*Prof. Nikola Ružinski govorio je u ime suprovitelja Ministarstva znanosti i tehnologije RH.*



*Zahvaljujući supokriveljstvu Fakulteta elektrotehnike i računarstva na čelu s dekanom prof. Stankom Tonkovićem Treću konferenciju smo održali u velikoj predavaonici tog fakulteta. Prof. Tonković pozdravlja skup.*



*Svojom nazočnošću skup je uveličao novoizabrani rektor Sveučilišta u Zagrebu, prof. Branko Jeren.*

organiziranjem skupova, objavljivanjem publikacija i nastupima u medijima. Svrstali smo ih ovako:

1. **Pretpostavke, ciljevi i strategije razvitka**  
Glavni čimbenici što utječu na razvitak tehničkih znanosti. Kritični zahtjevi za ostvarivanje vrsnoće, uspješnosti i korisnosti za napredak hrvatskog gospodarstva. Razumijevanje paradigme održivog razvoja.
2. **Nadvladavanje znanstvenog i tehnološkog jaza**  
Utjecaj znanstvenog i tehnološkog jaza na naš gospodarski razvitak, na znanstvena istraživanja i njihovu primjenu, na spoznajne mogućnosti i odlučivanje o ciljevima razvoja.
3. **Dosadašnja iskustva i doprinosi gospodarskom razvitku**  
Raspoloživa iskustva i istraživački potencijal, prijenos rezultata vlastitih istraživanja u praksu. Zanimanje industrije, poduzetnika za rezultate znanstvenih istraživanja.
4. **Suradnja s dijasporom**  
Načini i mogućnosti suradnje s našim stručnjacima, stvaranje pretpostavki i prilika za njihov djelotvorni doprinos.
5. **Utjecaji velikih svjetskih projekata**  
Kako procijeniti utjecaje i prihvatiti izazove što ih donose veliki regionalni i svjetski projekti, npr. ISO 9000, ISO 14000, GATT i liberalizacija trgovine, europsko prometno povezivanje, svjetska integracija pojedinih sektora gospodarstva.
6. **Institucijska infrastruktura**  
Uloga tehničkih znanosti pri prilagodbi i razvoju institucijske infrastrukture suvremenim potrebama gospodarstva. Djelotvorna mreža i organizacija infrastrukturnih institucija, nadzor uspješnosti njihovih usluga, informacijska infrastruktura.
7. **Suradnja tehničkih i prirodnih znanosti u gospodarstvu**  
Prirodne znanosti kao važan oslonac i potpora tehničkim znanostima. Moguća područja suradnje. Poticanje interdisciplinarnе suradnje i međusobnog razumijevanja znanstvenika.
8. **Suradnja tehničkih i ekonomske znanosti**  
Tehničke i ekonomske znanosti pri određivanju društvenih potreba i pri vođenju projekata i odlučivanju na makro i mikro gospodarskoj razini; načini i oblici suradnje.
9. **Suradnja tehničkih i humanističkih znanosti**  
Određivanje utjecaja humanističkih znanosti na razvoj tehničkih znanosti i tehnike. Razumijevanje utjecaja i uloge tehničkih znanosti na razvoj kulture.
10. **Zaštita okoliša**  
Tehničke znanosti za zdravlje ljudi i kvalitetu života.



Svijest o zaštiti prirode, o skladnom gospodarskom razvitku.

#### 11. Razvoj i prijenos tehnologije

Utjecaj razvoja tehnologije na hrvatsko gospodarstvo, središta za razvoj, vrednovanje i prijenos tehnologije.

#### 12. Etika i vrednote

Utjecaj vrednota na određivanje ciljeva i strategiju razvoja gospodarstva, na usmjeravanje razvitka tehničkih znanosti. Etička i moralna pitanja primjene rezultata istraživanja.

#### 13. Financiranje istraživanja i razvoja

Državna politika i znanost. Prijenos i primjena rezultata istraživanja u praksi. Financiranje istraživanja i razvoja; kriteriji. Dosadašnja iskustva i moguća poboljšanja važeće prakse.

#### 14. Obrazovanje

Razvoj ljudskog kapitala. Cjeloživotno obrazovanje na području tehničkih znanosti.

#### 15. Poslovna obavještenost

Održane su tri multidisciplinarnе konferencije **Tehničke znanosti za hrvatsko gospodarstvo** i izvedeni su brojni korisni zaključci i prijedlozi upućeni sferama političkog i gospodarskog odlučivanja.

Prva konferencija - Prosudba stanja i mogućnosti, 1993.

Druga konferencija - Razvoj stabilnog, prilagodljivog i životno sposobnog gospodarstva, 1995.

**Slikama smo ukratko ilustrirali početak Treće konferencije - Spojivost i infrastruktura održane 27. i 28. studenoga 1997., a u idućem ćemo glasniku prikazati rasprave i objaviti zaključke.**

U pripremi je Četvrta konferencija - Održivi razvoj, što će se održati 1999.

#### Financiranje

Rad na projektu temelji se na dobrovoljnom radu, a s pomoći Ministarstva razvitka i obnove i Ministarstva znanosti i tehnologije RH pokrivamo troškove obavještanja, organizacijske pomoći studenata i izdavanja zbornika radova uz krajnje štedljivo gospodarenje.

Pokroviteljstvo Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu bilo je posebice važan doprinos održavanju Treće konferencije.

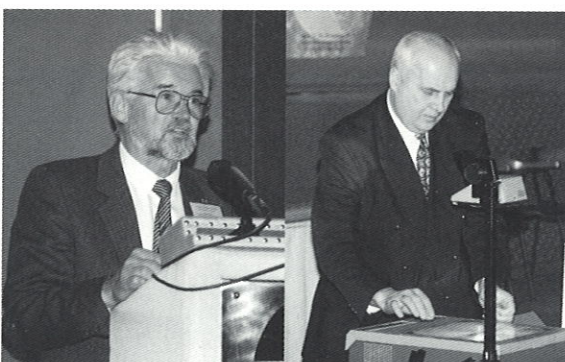
**Ovaj Projekt izvodi se u suradnji s Hrvatskim društvom za sustave, CROSS, koji je i nosilac organizacije Konferencije.** Tajnik CROSS-a dr.sc. Alojz Caharija posebice nas je zadužio svojim nesebičnim izlaganjem i vječnom organizacijom.



*O spojivosti i infrastrukturi, o važnosti sustavskog promišljanja razvoja infrastrukturne potpore hrvatskom gospodarstvu govorio je prof. Juraj Božičević.*



*Docent Siniša Rodin govorio je o pravnim gledištima spojivosti u svojem plenarnom predavanju članak 134 Ustava RH - sučelje Hrvatskog i međunarodnog prava.*



*Prof. Hrvoje Lorković u svom je plenarnom predavanju govorio opriključenju Europskom tržištu, a direktor Državnog statičkog zavoda Ivan Rusan upoznao nas je s usklađivanjem ove važne službe s europskim i svjetskim pristupima.*



*Prof. Zlatko Kniewald imao je posebno važan zadatak, da svojim predavanjem upozori na razvoj novog biotehnološkog razdoblja, koji slijedi današnje informacijsko razdoblje.*



## Obrazovanje za Informacijsko društvo

Prvi kolokvij

### Jesmo li spremni prihvatiti promjene?

Održan je Prvi kolokvij **Obrazovanje za Informacijsko društvo** i objavljena je prva knjiga iz istoimene serije. Knjiga *Jesmo li za promjene*, formata B5, 67 str., obuhvaća niz tekstova o primjenama u obrazovanju što ih je donijela primjena računala. Donosimo sažeti Predgovor knjizi:

“Pojam promjena koji se kao prijevod engleske riječi *change* rabi za oznaku stvaranja ili nastajanja bitno različitog, za radikalnu zamjenu i za izmjenu stanovitog stanja, sve je češće u upotrebi kao sinonim svemu što se u društvu zbiva pod utjecajem razvoja znanosti i tehnike, nastajanja Informacijskog društva, novog promišljanja gospodarske politike i gospodarstva, globalizacije... Promjene je potrebno prihvatiti radi prilagodbe novom, radi održanja u novim prilikama. Potrebno ih je zato dobro razumjeti kao i njihove poticaje. Predmet našeg zanimanja su promjene i otpor na promjene u obrazovanju, u učenju i poučavanju.

Otpor prema promjenama jest u organizacijskoj psihologiji jedan od ključnih predmeta istraživanja. Mentalna je predodžba onog koji ima predrasude prema promjeni, ili model onog koji se mijenja, izveden sa svrhom razumijevanja načina vođenja promjene. To je tako i neformalan način izražavanja konflikta. Ako se institucionalizira govorit ćemo o njemu kao o oporbi, poziciji.

Otpor prema promjenama proizlazi iz sukoba interesa, ciljeva, sredstava ostvarenja cilja i vrednota, ali i iz nerazumijevanja mogućih koristi koje promjene donose svim sudionicima u procesu, pa kad u naslovu ističemo: *Jesmo li spremni prihvatiti promjene?*, želimo potaknuti promišljanje našeg sveukupnog odnosa prema Informacijskom društvu i našu sposobnost da se što djelotvornije prilagodimo i iskoristimo moguće dobrobiti. Razvijanje inovacijske kulture jednako je izazov hrvatskom društvu i gospodarstvu. Potrebno je obnoviti i oživiti proizvodnju, razviti raznovrsne i nove uslužne djelatnosti, osvojiti tržišta, a za to su važni bolja organizacija rada, bolje vođenje i posloводство, nove spoznaje i znanja. Presudna je u tom uloga obrazovnog sustava.”

U pripremi je **Drugi kolokvij Multimedija, daljinsko učenje i poučavanje**, koji će se održati dne 24. travnja 1998.

Knjigu možete naručiti u Hrvatskom društvu za sustave, Savska c. 16/5A, 10 000 Zagreb, tel/fax 01/4843-556.

## 16. znanstveno zborište HATZ

u suradnji s

### Hrvatskim društvom za biotehnologiju

Petak, 20. veljače 1998. od 11,45 - 13,45 sati

u Velikoj predavaonici Prehrambeno - biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Pierottieva 6, Zagreb

### BIOTEHNOLOGIJA / PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA, SVEUČILIŠTE, GOSPODARSTVO

Moderatori i poticatelji rasprave:

prof.dr.sc. Jasna Kniewald,  
prof.dr.sc. Tomislav Lovrić  
prof.dr.sc. Vladimir Marić

Sklad našeg obrazovnog sustava sa sličnim studijima u svijetu i njegova primjerenost gospodarskim i znanstveno istraživačkim potrebama. Treba li nastaviti s postojećim obrazovnim sustavom ili ga treba mijenjati. Ako da, kako?

Izbor znanstveno istraživačkih tematskih prioriteta i njihovo usklađivanje s društvenim i gospodarskim razvojem Hrvatske. Da li nastaviti s prioritetima iz prethodnog razdoblja ili predložiti nove?

Financijska potpora i očekivani rezultati.

Kakvi se rezultati mogu dobiti uz prosječnu potporu od 88.000 kn za godinu dana istraživanja?

Višestruko financiranje i izvori dopunskih sredstava (druga ministarstva, neprofitne organizacije, gospodarstvo, međunarodni izvori). Kako naći izvore dopunskih istraživanja? Mogu li domaći tematski prioriteti konkurirati za međunarodne izvore i kako?

Stimuliranje gospodarskih subjekata za ulaganje u znanost.

Može li se gospodarstvo stimulirati da ulaže u znanost? Kako to čine drugi, a kako mi?

Da li gospodarski razvoj oslonjen na postojeći obrazovni sustav i znanstvenu politiku?

Mogu li tehnološki parkovi, poslovno-inovacijski centri, znanstveno-tehnološki parkovi pridonijeti napretku?



## Inteligentni sustavi

Ovih je dana Hrvatsko društvo za sustave objavilo zbornik **Inteligentni sustavi**, što ga je uredio Juraj Božičević sabravši radove Trećeg istoimenog simpozija. U dvadesetpet radova tridesetak autora izlaže rezultate svojih istraživanja i primjene neizrazite logike, živčevnih mreža, evolucijskih algoritama i ekspertnih sustava pri rješavanju različitih zadataka u strojarstvu, građevinarstvu, kemijskom inženjerstvu, pri mjerenju i ispitivanju, pri projektiranju i dijagnozi procesa, pa konačno i pri poučavanju.

Juraj Božičević, urednik, *Inteligentni sustavi*, Hrvatsko društvo za sustave, Zagreb 1998., ISBN 953-6065-13-4

Cijena knjige je 150 kn + PDV, a za članove Hrvatskog društva za sustave i Akademije tehničkih znanosti 100 kn + PDV.

## Poluvodički elektronički elementi

U izdanju "Školske knjige" iz Zagreba izašla je koncem 1996. godine knjiga prof.dr.sc. Petra Biljanovića, redovitog profesora Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu **POLUVODIČKI ELEKTRONIČKI ELEMENTI** u ediciji udžbenika Sveučilišta u Zagrebu.

Udžbenik je podijeljen u 13 poglavlja s naslovima: Uvod; Pregled osnovnih svojstava i pojava u poluvodičkim materijalima; Mehanizmi vođenja struje u poluvodičima; Procesi generacije i rekombinacije nosilaca; Planarna tehnologija na siliciju; Formiranje PN-spoja; Teorija PN-spoja; Poluvodičke PN-diode; Spoj metal - poluvodič; Heterospojevi; Bipolarni tranzistori - statička svojstva; Izvedbe i svojstva realnih bipolarnih tranzistora; Spojni tranzistor s efektom polja; MOS - struktura; Napon praga; Svojstva unipolarnih MOS - tranzistora; Izvedbe MOS - tranzistora; Efekti kratkog i uskog kanala.

U uvodna tri poglavlja daje se povijesni prikaz razvoja elektrotehnike, te fizička osnova današnje poluvodičke elektronike. Detaljno su opisani procesi generacije i rekombinacije slobodnih nosilaca, mehanizmi protjecanja struje kroz poluvodiče, te raspodjele slobodnih nosilaca u brzinskom i energetskom prostoru. Na to se nadovezuje opis planarne tehnologije na siliciju kao osnovna tehnološka metoda formiranja svih poluvodičkih naprava od PN-spoja do velikih mikroprocesorskih i memorijskih čipova.

Daljnja tri poglavlja posvećena su teoriji PN-spoja, spoja metal - poluvodič, heterospojevima te elektroničkim elementima, temeljenim na navedenim strukturama (PN-diode, tunelska dioda, kapacitivna dioda, zenerova dioda, protusmjerna dioda, dioda s usporavajućim poljem, dioda metal - poluvodič).

Dva poglavlja opisuju teoriju rada bipolarnog tranzistora kao pojačivačkog i prekidačkog elementa u analognim i digitalnim primjenama, te načine realizacije bipolarnih tranzistora i njihove modele. Posljednja četiri poglavlja bave se tranzistorima i efektom polja, odnosno spojnim tranzistorom s efektom polja (JFET) i tranzistorom s efektom polja temeljenom na strukturi metal - oksid - poluvodič (MOS FET). U prikazu bipolarnih tranzistora i tranzistora s efektom polja posebna je pozornost posvećena prikazu najnovijih spoznaja u tom području, te načinima tehnološke realizacije tih komponenti u VLSI primjenama.

Knjiga je opsežan (624 stranice) prikaz složenog područja poluvodičke elektronike i rezultat je višegodišnjeg autorovog iskustva, pa daje uvid u stanje toga područja u svijetu. Prvenstveno je namijenjena studentima elektrotehničkih, računarskih prirodoslovnih fakulteta u diplomskoj i poslijediplomskoj nastavi, a poslužiti će i znanstvenicima, istraživačima i inženjerima u praksi. Preporučamo je kao korisno štivo.

## Poziv na Skupštinu HATZ

što će se održati u srijedu 14. travnja 1998. u 18. sati na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 20

Skupština će biti izborna, pa pozivamo Odjele HATZ, tehničke fakultete i institute da predlože nove članove do 20 ožujka 1998.

Obavijesti, uvjeti i upute mogu se dobiti kod glavnog tajnika prof.dr. Dražena Aničića, IGH, telefon 613-64-44, fax 53-39-27.

TEHNIČKE ZNANOSTI - Glasnik Akademije tehničkih znanosti Hrvatske

ISSN 1330-7207, Vol. 5(1) 1998.

Urednik: Juraj Božičević

Adresa: Hrvatska akademija tehničkih znanosti, c/o IGH, Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb, Hrvatska

Tel./faks. urednika: +385-1-48 43 556

Tel. urednika: +385-1-45 97 131

Tehnički urednik: Goran Andrašec