

TEHNIČKE ZNANOSTI

GLASNIK AKADEMIJE TEHNIČKIH ZNANOSTI HRVATSKE

Vol. 6 (4) 1999.

ISSN 1330-7207

Potresno inženjerstvo u Hrvatskoj

Dražen Aničić
POTRESNO INŽENJERSTVO
U HRVATSKOJ

Juraj Božičević
LUKA KAO
SLOŽEN SUSTAV

SUDJELUJTE NA ČETVRTOJ
MULTIDISCIPLINARNOJ
KONFERENCIJI - LUKA KAO
SLOŽEN SUSTAV

PROIZVODI I PROIZVODNJA
U HRVATSKOJ

DRŽAVNE NAGRADE
ČLANOVIMA HATZ



OBRAZOVANJE ZA
INFORMACIJSKO DRUŠTVO
Profesije budućnosti - Inženjer
budućnosti

KNJIGE

RASPRAVOM DO
RAZUMIJEVANJA

ČETVRTI
MULTIDISCIPLINARNI
SIMPOZIJ
MODELIRANJE U
ZNANOSTI, TEHNICI I
DRUŠTVU

Razvoj suvremenog potresnog inženjerstva u Europi započinje nakon katastrofalnih potresa u Agadiru, Alžir, 1960 i Skopju, 1963. Europsko udruženje za potresno inženjerstvo (European Association for Earthquake Engineering) osnovano je 1964. u Skopju i danas broji 28 članova-nacionalnih društva europskih i neeuropskih mediteranskih zemlja. Hrvatsko društvo za potresno inženjerstvo (Croatian Society for Earthquake Engineering) s tridesetpetogodišnjom tradicijom djeluje na sustavnom praćenju svjetskih dostignuća, potiče doprinos hrvatskih znanstvenika europskoj znanosti putem njihova sudjelovanja na europskim i svjetskim kongresima i djeluje na uvođenju najnovijih spoznaja i znanja u praksu projektiranja i građenja u Hrvatskoj.

Posljednji katastrofalni potresi u Turskoj (17.8.1999.) s desecima tisuća žrtava i zatim u Grčkoj upozoravaju da u ovom području postoji još mnogo toga što je potrebno svladati da bi se postigao društveno prihvatljiv stupanj zaštite ljudskih života i ograničila materijalna šteta na građevinama. Odnosi se to jednako na projektiranje, kao i na izvođenje i izbor prikladnih i kvalitetnih materijala, na nadzor i na održavanje građevina. Čini se da će se iz posljedice potresa u Turskoj moći izvući dragocjene pouke u neadekvatnim konstrukcijama i koncepcijama, ali i o potebi da se pozornost usmjeri na veću kvalitetu građenja.

Vlastiti eksperimentalni rad hrvatskih znanstvenika posebno je izražen u području zidanih konstrukcija u kojem su istraživana mehanička svojstva zide i opeke, zida od porastoga betona i zida od kamena u uvjetima potresnog djelovanja. Teorijska istraživanja obuhvaćaju pitanja vladanja različitih tipova armiranobetonskih zgrada ili njihovih elemenata pri potresu i ponašanje mostova, dok je kod čeličnih konstrukcija analizirano ponašanje spremnika tekućina.

U praktičnoj primjeni teorije dani su doprinosi u projektiranju potresnoga pojačanja zgrada oštećenih u potresima, posebno zgrada kulturne baštine, zidanih od kamena s vrlo raznolikom namjenom: stambenih, poslovnih, muzeja, crkava, samostana i zvonika. Kako je u Hrvatskoj planirana izgradnja oko 2000 km autocesta, projektiranju velikih mostova u potresnim područjima posvećuje se posebna pozornost. Uporaba suvremenih računalnih programa za proračun konstrukcija vrlo je raširena i dobro uvedena.

Iskustvo nekoliko generacija inženjera temeljeno je i na vlastitim opažanjima ponašanja i oštećenja zgrada i drugih građevina u bliskom okolišu, jer se Hrvatska nalazi u području izloženom jakim potresima, koji se ponavljaju po više puta u životnom vijeku građevina.

U zakonodavnom području upravo je u tijeku prihvaćanje cjelokupnog sustava suvremenih europskih norma za proračun konstrukcija (EN 1991 do EN 1998) s kojima će se zamijeniti postojeće hrvatske norme. Sustavni dio čine i norme za građenje u potresim područjima. Očekuje se da će se tako, uz nedavno osnovanu Hrvatsku komoru arhitekata i inženjera u graditeljstvu, omogućiti neometani promet građevinskih proizvoda i sudjelovanje hrvatskih inženjera u europskoj podjeli poslova projektiranja, izvođenja i nadzora.

Akademija tehničkih znanosti Hrvatske podupire ovo inženjersko područje stimuliranjem stručnih rasprava znanstvenika tehničkih (građevinarstva) i prirodnih (seizmologije i geologije) znanosti, u uvjerenju da će takve rasprave pridonijeti boljem razumijevanju između struka i tehničkom napretku.

Dražen Aničić

Luka kao složen sustav

U suradnji s Hrvatskim društvom za sustave prihvatili smo se organiziranja **Četvrte multidisciplinarnе konferencije "Luka kao složen sustav"** i namjera nam je da potaknemo istoimeni istraživačko-razvojni projekt, koji će dati koristan sadržaj našem Odjelu za prometne sustave. To je za Hrvatsku kao pomorsku zemlju tema od prvorazredne važnosti.

Konferencija "Luka kao složen sustav" nastala je prije dva desetljeća u borbi za nacionalnu gospodarsku opstojnost, a i danas je u funkciji opstojnosti, u nastojanju da se sfere gospodarskog i političkog odlučivanja, kao i šira javnost, upozore na važnost pomorske orijentacije za hrvatsko gospodarstvo i za hrvatsku opstojnost u uvjetima suvremenih svjetskih gospodarskih promjena. Posebice se želi upozoriti na središnju ulogu luka za gospodarstvo pomorske zemlje, pa multidisciplinarnim okupljanjem i raspravljanjem stručnjaka pridonijeti spoznaji o znanjima potrebnim za vođenje odgovorne gospodarske strategije, što će poduprijeti razvoj i životnu sposobnost hrvatskih luka. Kao prometna čvorišta oko kojih se mogu razvijati različite gospodarske djelatnosti, luke višestruko pridonose gospodarstvu, pa polazeći od sustavskog promišljanja raspravljat ćemo o najboljim mogućim rješenjima za naše gospodarstvo, analiziramo korisna tuđa iskustva i praksu, da bi nam služili kao uzor.

Čitatelje moramo podsjetiti da se u doba Jugoslavije u Hrvatskoj nisu smjeli pokretati autonomni strateški projekti, posebice ne bez saveznog interesa i nadzora, koji je, uz različita paradržavna tijela, imao još posebice i *Socijalistički savez radnog naroda*. Ako je netko i uspio sa stanovitom zamisli izbjeći tom pravilu, javili bi se ubrzo lokalni čuvari središnje savezne vlasti i "sredili" drznika, obično ga proglašavajući nacionalistom ili protivnikom samoupravljanja.

Prije tri desetljeća sam, zahvaljujući povoljnoj razvojnoj klimi na Sveučilištu u Zagrebu, u doba rektora Ivana Supeka, osnovao interdisciplinarni postdiplomski studij tehničke kibernetike. Bio je to prodor u zabranjeno područje s prvenstvenom namjerom da se u Hrvatsku prenesu suvremena znanja o djelovanju složenih sustava, o modeliranju, simuliranju i o vođenju procesa.

Hrvatskoj je industriji bila krajnje potrebna postdiplomaska izobrazba inženjera i ekonomista u zajedničkom rješavanju različitih kompleksnih zadataka na temelju sustavskog pristupa i metoda sustavskog inženjerstva, pa nam je to bila misao vodilja pri stvaranju nastavnog programa.

Bilo je to doba probuđene nacionalne svijesti, posebice svijesti o važnosti nacionalne gospodarske moći i znanja za opstanak, ali i usprkos trenutačno povoljnijim političkim prilikama, svoje smo projekte morali ostvarivati u stalnoj opasnosti od, u Hrvatskoj vrlo aktivnih, beogradskih stručno-političkih interesnih skupina, koje su djelovale kao svemoćni cenzori sa sjedištem u okrilju *Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije (SITJ)*. Bili su organizirani u politički moćne komitete, a mi smo, primjerice, svojim djelovanjem zadirali u područje *Saveznog komiteta za elektroniku, telekomunikacije, automatizaciju i nuklearnu tehniku - ETAN*. Što god da je bilo u okviru interesa ETAN-a nije se moglo raditi bez njegova dopuštenja i strogog nadzora, a ETAN je pokrивao sve, čak i ono što još nije postojalo! Tako smo i svojim projektima

promicanja ideje kibernetike i znanosti o sustavima započeli s nedopuštenom djelatnošću.

Početak '70-ih doba je izvanredne bitke za stvarno federalno uređenje SITJ i za postizanje nacionalne autonomije inženjerskih saveza i društava, pa i njihovih djelatnosti. Ipak, vladajuća je struktura svim sredstvima ometala nove razvojne programe, posebice ako su bili na strateški važnim područjima poput prometa, institucijske infrastrukture, mjerenja, automatizacije i robotike, teorije sustava i sustavskog inženjerstva, operacijskih istraživanja i proučavanja kompleksnih sustava ... Da bi se uspjelo, valjalo je vješto prikrivati vizije i ciljeve vlastitih projekata s tog područja. Rektor Ivan Supek stvorio je hrvatskim znanstvenicima rijetku priliku da se makar i kratkotrajno oslobode bojazni od ovog nadzora.

Ohrabreni uspješnim početkom našeg postdiplomskog studija, aktivnim i motiviranim studentima, a poduprijeti mladim i ambicioznim nastavničkim zborom, tu smo priliku maksimalno iskoristili. Upisali smo čak osam generacija studenata, da bi nas krajem sedamdesetih nadvladala krajnje disciplinarno usmjerena reforma školstva, koju su na Sveučilištu vodili novi rektor i *Savez komunista*. Ipak, stvorili smo novi duh, pa i pravo građanstva sustavskom mišljenju. Sustavsko mišljenje i proučavanje složenih sustava više nisu bili tabu, premda uvijek oprezna hrvatska znanstvena vlast još ni danas ne priznaje znanost o sustavima u svojoj strogoj klasifikaciji znanstvenih djelatnosti. Međutim, to je zasebna tema.

Polovicom '70-ih strategija beogradskih stručno-političkih interesnih skupina usmjerena je na promišljanje i stvaranje novih vlastitih žarišta moći u Hrvatskoj, a posebice onih koja bi bila potpora "jugomediteranskoj" koncepciji. Jedno od sjedišta trebala je postati Rijeka.

Zamislilo sam brzu protuakciju: projekt "Luka kao složen sustav" sa sjedištem u Rijeci i uz potporu Luke Rijeka. Tako je prije dva desetljeća kao početak ostvarenja projekta održana vrlo uspješna konferencija "Luka kao složen sustav". Rado ističem stručnu pomoć što su mi je pri ostvarenju ovog projekta pružila gospoda Juraj Mađarić, Branko Borovac, Ivan Brnelić, Simo Janjanin, Antun Košljandić, Željko Lužavec i Ivan Miloš, kao i direktori svih hrvatskih luka i pristaništa, pa i Luka Bar i Luka Kopar.

Cjelokupan projekt organizirali smo takvom vještinom i brzinom da nam se dežurni cenzori i čuvari središnje vlasti nisu stigli suprotstaviti. Srećom, već smo u prvom koraku nadvladali oporbu i neprijateljstvo lokalnog povjerenika SITJ-a i ETAN-a, *druga* Mihajla Filiferovića, koji je tražio odgovor na pitanje tko nama iz Zagreba dopušta dolazak u Rijeku i organizaciju tako važnog skupa.

Nesklono nam je bilo i vodstvo Luke Beograd. Naime, zasebno važan predmet rasprave bilo je prometno povezivanje hrvatskih luka sa Zagrebom i Srednjom Europom. Prometno povezivanje Rijeke i Splita sa Zagrebom suprotstavljeno je koncepciji prometnog pravca Budimpešta - Subotica - Beograd - Bar s Lukom Beograd kao jakim središtem koje je u to doba prometno čak nadmašilo Luku Rijeka.

Prava protuakcija vlasti uslijedila je kasnije, nakon što je konferencija održana, kada smo potpuno neutralizirani, zajedno sa svim našim ostalim projektima...

Osnutkom Hrvatskog društva za sustave 1991., obnavljamo naše napore oko promicanja sustavskog pristupa i metoda sustavskog inženjerstva, koji su se pokazali važnim osloncem napretka razvijenih zemalja. Znali smo da ćemo nazadovati nastavi li se vođenje hrvatske države i promišljanje hrvatskog gospodarstva na tradicionalan način i zanemarivanjem primjene korisnih iskustava što su ih donijela tri desetljeća sustavskog pristupa i sustavskog mišljenja u praksi razvijenog svijeta.

Odmah smo započeli obnovu projekta "Luka kao složen sustav". U jesen 1993. održavamo novu **Prvu konferenciju**

"Luka kao složen sustav". Temeljna misao vodilja bila nam je priprema revitalizacije hrvatskog lučkog sustava, koji je srpskom agresijom i uz to gospodarskom blokadom Hrvatske doživio izvanredno velike štete. Pripremajući Drugu i Treću konferenciju, uočili smo brojne vlastite pogreške u vođenju gospodarske politike i štetne neprijateljske strategije, koje su svoje plodno tlo našle u neznanju, nesnalazljivosti i niskoj nacionalnoj svijesti naših ljudi. Prijenos znanja o djelovanju i poslovanju složenih sustava poput luka i stvaranje uvjeta za neovisan konkurentni nastup naših luka na svjetskom tržištu pretpostavljali smo jednim od najvažnijih ciljeva ovog našeg projekta.

Juraj Božičević

Sudjelujte na četvrtoj Konferenciji Luka kao složen sustav!

Evo, sada je pred nama **Četvrta multidisciplinarna konferencija "Luka kao složen sustav"**, koju, o dvadesetoj obljetnici projekta, zajednički organiziraju Hrvatsko društvo za sustave i Akademija tehničkih znanosti Hrvatske. Posvetili smo je danas izvanredno aktualnom pitanju poslovanja i borbe za opstanak riječke luke, pa smo ovom prilagodili i teme:

- Prometna i gospodarska važnost riječke luke;
- Hrvatski lučki sustav - stanje i perspektive;
- Analiza stanja i prometnih tokova u riječkoj luci 1990-1999.
- Razvojna politika riječke luke;
- Kopnena prometna infrastruktura riječke luke.
- Suradnja sjevernojadranskih luka kao uvjet i šansa razvoja riječke luke;
- Mjere državne politike u poticanju razvoja riječke luke;
- Međutjecaj gradskog i lučkog sustava u Rijeci;
- Hrvatski brodari u funkciji razvoja i poslovanja riječke luke;

Povezivanjem uvodnih referata i priopćenja s raspravom, želimo ostvariti dinamičan skup i potaknuti sudionike da u dijalogu pridonesu razumijevanju važnosti i uloge riječke luke u gospodarskom razvoju Hrvatske.

Pozvali smo brojne istaknute stručnjake da svojim znanjem i iskustvom pridonesu raspravama i spoznaji uspješne revitalizacije i daljnjeg razvoja riječke luke u okviru hrvatskog lučkog sustava.

Pridružite se raspravi i pridonesite donošenju korisnih zaključaka svojim pogledima i iskustvom!

Na konferenciji ćemo raspravom nastojati potaknuti još jedan strateški važan gospodarski projekt:

POVEZANI RIJEKA I ZAGREB - HRVATSKO I EUROPSKO GOSPODARSKO ČVORIŠTE.

Moderatori rasprave bit će gospoda Mladen Črnjar, Slavko Dakić i Ivan Rogić.

Molimo autore da referate i priopćenja opsega do 10 stranica ili približno 4 000 riječi, uključujući slike, dostave najkasnije do 15. listopada 1999. (tekst i kopija na disketi (MS Word) ili elektroničkom poštom). Odabrani radovi bit će objavljeni u zborniku.

Kao i dosadašnjim konferencijama, i ovoj je pokrovitelj Ministarstvo pomorstva, prometa i veza Republike Hrvatske, a uz to i Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka i Grad Zagreb.

Kako je 1979. bio zamišljen projekt Luka kao složen sustav

Ciljevi

- Prijenos i primjena znanja o suvremenom poslovođstvu (managementu) luka na osnovi proučavanja poslovanja, organizacije, procesa i tehnologija prometanja i skladištenja tereta, te lučke infrastrukture u pet odabranih svjetskih luka;
- Stvaranje postdiplomskog studija za poslovođstvo luka;
- Stvaranje pozitivne klime za razvoj hrvatske prometne infrastrukture i povezivanje luka sa Zagrebom, Srednjom Europom i Podunavljem, s naročitim naglaskom na brzim željezničkim vezama.

Predmeti proučavanja

- Prostorni i geostrateški položaj luke kao čvorišta željezničkog, cestovnog, zračnog i pomorskog transporta;
- Organizacija djelovanja i poslovođstva luke;
- Poslovanje na svjetskom tržištu i marketing;
- Poslovođni informacijski sustav i utjecaj razvoja informatičkih i komunikacijskih tehnologija na poslovanje;
- Lučka infrastruktura: transport i rukovanje teretom, skladištenje; snabdijevanje energijom; rasvjeta; sigurnost, zaštita od požara; zaštita okoliša i postupanje s otpadom; sanitetska služba i zdravlje; održavanje opreme i instalacija, itd.;
- Osoblje: izbor, izobrazba;
- Odnosi s prijevoznicima, špediterima, itd.;
- Carinska služba;
- Bescarinske zone i djelatnosti, poduzeća u bescarinskoj zoni;
- Planiranje, projektiranje i gradnja luke;
- Odnos luke i urbane zajednice.

Proizvodi i proizvodnja u Hrvatskoj

U *Privrednom vjesniku* od 7. lipnja ove godine, na 2. stranici, u rubrici *Drage Bauma Pogled s Wall Streeta* objavljen je napis pod dvojbenim naslovom *Iluzije o ulozi industrijske proizvodnje*, koji kod ignoranata i onih koji čitaju tek naslove (a takvi su me i upozorili na naslov!), izaziva negativne predodžbe o industrijskoj proizvodnji i njejoj ulozi... Čemu to? Tekst je, međutim, pozitivan prikaz iskustva o rastu industrijske proizvodnje i produktivnosti u industrijskoj proizvodnji u SAD, pa ćemo prenijeti i istaknuti zanimljive informacije:

Od 1995. do 1999. produktivnost je u tvornicama rasla dva puta više negoli u cijeloj privredi SAD, a u prvom tromjesečju 1999. rast industrijske proizvodnje iznosio je 5.8%.

Spomenimo, međutim, da *Privredni vjesnik* nije posvetio ni jedan napis našim raspravama PROIZVODI I PROIZVODNJA U HRVATSKOJ i brojnim suradnicima koji su na trinaest dosadašnjih rasprava govorili o svojim iskustvima i o borbi za održanje industrijske proizvodnje u Hrvatskoj jer prikazali su i uspjehe što ih postižu usprkos hrvatskoj antiindustrijskoj klimi.

Danas, 4. rujna 1999., u Hrvatskoj je gospodarskoj komori održana dvosatna konferencija "Hrvatska - Vaš poslovni partner" za članove irske poslovne delegacije. Glavni hrvatski govornici bili su pravnici, a o industriji ni riječi. Iz Irske smo uvezli roba i usluga tri puta više negoli što smo izvezli, s irskim bankarima surađuju naše velike banke, Irskoj nudimo ulaganja u turizam i golf, ali ponajviše naša iskustva i usluge u poslovanju sa zemljama Istočne i Jugoistočne Europe (Hic!).

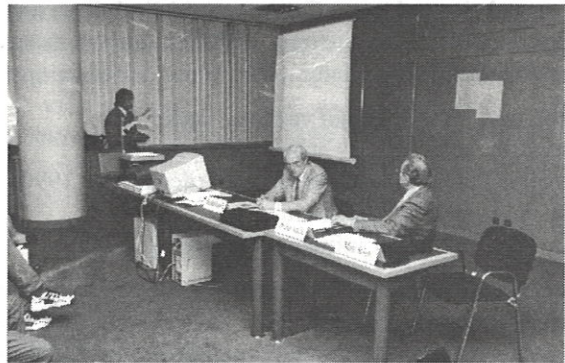
Pomalo se čuju i prvi predizborni programi političkih stranaka, no ni političari o industrijskoj proizvodnji ni riječi. Pozivamo ih da nam se pridruže u našim raspravama i pokušaju zajednički s nama odgovoriti na pitanje: *Od čega će Hrvatska živjeti?* Ne odgovaraju! Novi ministar pomorstva, prometa i veza, gosp. Ivan Pavlović, najavljuje da će HDZ, dobije li izbore, ulagati ponajprije u prometnu infrastrukturu, pa izgraditi cestu Zagreb-Dubrovnik, male zračne luke na Korčuli, Visu i Hvaru, itd. Dakle, nudi se dodatno zaduživanje. Pitamo se: kojim prihodima i u kojem roku ćemo isplatiti te investicije, ako istodobno ne razmišljamo i ne potičemo razvoj proizvodnje?

U našim raspravama bilo je dosta govora o znanju i o potrebi veće brige o školstvu i o važnosti cjeloživotnog učenja. I na današnjoj konferenciji od iskusnih smo irskih gostiju čuli kako iznad svega naglašavaju važnost znanja, jer suvremeni gospodarski napredak Irske temelji se na znanju i učenju. Nitko od naših odgovornih osoba ne ističe važnost znanja, ali iz onog što i kako govore nije teško zaključiti da s njihovim postojećim "znanjem" neće moći uspješno voditi gospodarstvo niti postići razvoj suvremene industrijske proizvodnje, pa ostvariti nova radna mjesta...

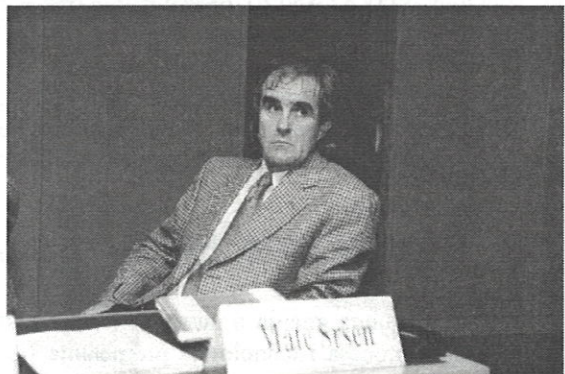
Kroz sve naše dosadašnje rasprave provlači se i pitanje izostanka prave i otvorene komunikacije s ljudima iz sfera gospodarskog, pa i političkog odlučivanja, što je velika šteta. Raspravljajući o različitim temama, izveli smo i brojne



Brojni su stručnjaci pridoneli uspjehu naših rasprava, a sa zahvalnošću ističemo dip.ing. Josipa Filipeca, no njegova iznenadna smrt krajem kolovoza prekinula je našu suradnju.



Raspravom o proizvodnji građevinskih materijala predsjedavali su gospoda Dražen Aničić, Krešimir Popović i Mate Sršen.



Uvodno izlaganje gosp. Mate Sršena, tajnika Akademijinog Odjela za građevinarstvo, bilo je koristan poticaj raspravi.



Pogled na sudionike rasprave. U prvom redu sjede gđe. Snježana Zima i Ana Stošić.



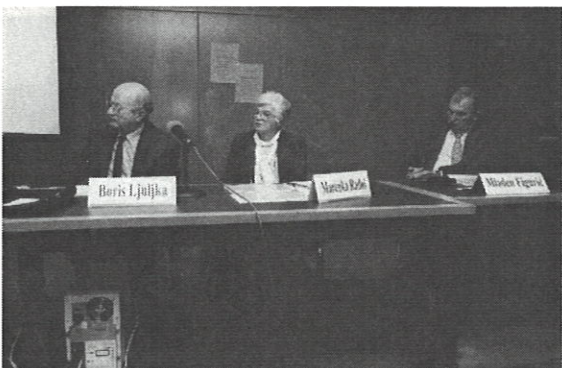
Raspravu o proizvodnji tekstila i obuće vodili su gospoda Petar Semenić, Ivo Soljačić i Alojz Hudiček.



Sudionici rasprave o tekstilu i odjeći, prepoznajemo gđe. Miru Pezelj, Anu Mariju Grancarić i gospodu Rogalea, Katovića, Polu i Herjavca.



Brojni su sudionici pridonijeli uspjehu rasprave, a donosimo tek sliku gđe. Mirjane Jukić Gambiroža koja nas je svojim referatom uvela u ovaj važan segment hrvatskog gospodarstva.



Raspravu o drvenoj industriji i proizvodnji namještaja vodili su gđa Marenka Radoš i profesori Mladen Figurić i Boris Ljuljka.

zaključke, ostvarili smo korisnu razmjenu iskustava, stvorili smo pozitivnu klimu za dijalog različitih struka.

Deveta rasprava pokazala je izvanrednu vitalnost industrije tekstila i odjeće, dok deseta rasprava upozorava na prodor inozemnog kapitala u industriju građevinskih proizvoda. Ta rasprava potiče pitanje mjerenja i ispitivanja svojstva proizvoda, podsjeća nas da valja obnoviti razgovor o nezavisnoj hrvatskoj akreditacijskoj službi i potaknuti Vladu na njeno stvaranje.

Rasprava o preradi drva i proizvodnji namještaja jest i rasprava o industrijskoj proizvodnji što se u punom smislu oslanja na hrvatsku sirovinu, ali je proizvodnja u teškoj krizi.

Dvanaesta rasprava bila je zasebno korisna, jer je povezala stručnjake iz različitih industrijskih sektora s temom stvaranja vizije, ciljeva i strategije tvrtki.

Valja istaknuti znatnu različitost u pristupu vođenju poslova u različitim granama industrije, čemu su s jedne strane uzrok različite prilike na tržištu, a s druge strane pritisak svakodnevnog života: nelikvidnosti, nerazvijenosti i neprilagođenosti institucijske infrastrukture suvremenoj praksi, visoka cijena kapitala i dr.

U središtu trinaeste rasprave bio je razvoj proizvoda i prijenos tehnologija, pa i uloga centara za tehnološki razvoj. Potrebno je stvaranje inovacijske i poduzetničke klime, bolje povezivanje sveučilišnih znanstvenih istraživanja i razvoja s potrebama privrede i privređivanja.

O svim ćemo raspravama izvijestiti u zasebnoj publikaciji, pa i istaknuti najvažnije zaključke i poruke. No, ovdje ćemo naglasiti temeljnu poruku: *Proizvodnja stvara društvenu energiju, podupire samopouzdanje i samosvojnost naroda, temelj je gospodarskog blagostanja. Zemlja bez proizvodnje siromašna je, osuđena je na podređen položaj, a njen narod na izumiranje!*

Nastavljamo s radom i pozivamo sve koji mogu poduprijeti ovaj naš program da se pridruže i pridonese uspjehu daljnjih rasprava:

- Četrnaesta rasprava, 30. rujna 1999.
PROIZVODNJA ALATA I ALATNIH STROJEVA
- Petnaesta rasprava, 21. listopada 1999.
AMBALAŽA
- Šesnaesta rasprava, 18. studenoga 1999.
DIGITALNI TISAK
- Sedamnaesta rasprava, 2. prosinca 1999.
POGLED U 21. STOLJEĆE



Sudionici rasprave o drvenoj industriji.

Čestitamo članovima Akademije na državnim nagradama za znanost!

Odbor Hrvatskog državnog sabora za dodjelu državnih nagrada za znanost pod predsjedanjem akademika Vlatka Pavletića na svojoj sjednici održanoj 30. travnja 1999. donio je odluku o dodjeli državnih nagrada za znanost. Četiri člana Akademije tehničkih znanosti Hrvatske dobitnici su ovogodišnjih nagrada.

Uz čestitke u ime svih članova i Predsjedništva HATZ, navodimo dobitnike i obrazloženja Odbora tiskana u "Narodnim novinama" br. 58/99:

Počasni predsjednik HATZ

Državnom nagradom za životno djelo u području tehničkih znanosti nagrađen je **akademik Josip Božičević**, redovni profesor Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, za cjelokupni znanstveno-istraživački rad u projektiranju i održavanju željezničkih i cestovnih prometnica, te organizacijski rad na visokoškolskom sustavu naobrazbe pilota i doprinos razvoju upravljanja cjelokupnim prometom Republike Hrvatske.

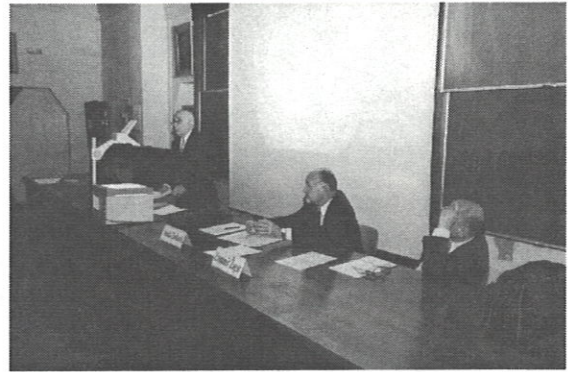
Članovi suradnici HATZ

Godišnjom državnom nagradom za znanost nagrađen je **doc. dr. sc. Goran Granić**, ravnatelj Energetskog instituta "Hrvoje Požar" u Zagrebu, za znatno znanstveno dostignuće u području tehničkih znanosti, posebice za autorstvo i vođenje nacionalnih energetskih programa i razvitka elektroenergetskog sustava Hrvatske.

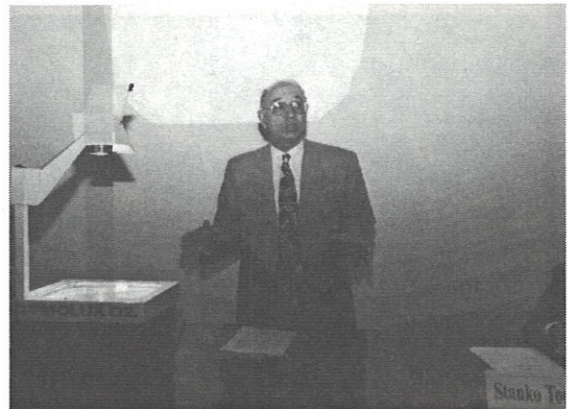
Godišnjom državnom nagradom za znanost nagrađen je **prof. dr. sc. Zdravko Virag**, izvanredni profesor Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, za znatno znanstveno dostignuće u mehanici fluida iz područja tehničkih znanosti, a posebice za razvoj novih metoda u modeliranju turbulentnih strujanja.

Godišnjom državnom nagradom za popularizaciju i promidžbu znanosti nagrađen je **prof. dr. sc. Mladen Obad Šćitaroci**, izvanredni profesor Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu za doprinos širenju spoznaja o povijesnim objektima i perivojnoj arhitekturi iz područja tehničkih znanosti, posebice za istaknuto znanstveno djelo "Dvorci i perivoji u Slavoniji", "Šćitaroci", Zagreb, 1998.

**Institutu
građevinarstva Hrvatske
našem podupirućem
članu čestitamo
pedesetu obljetnicu
djelovanja**



Prvom sjednicom Četvrtog kolokvija Obrazovanje za informacijsko društvo predsjedavali su profesori Stanko Tonković (FER) i Zvonimir Žagar (GF), a predaje prof. Ivica Štern (FKIT).



Prof. Igor Čatić naš je koristan sugovornik u svim raspravama o obrazovanju.



Prof. Stanka Zrnčević, dekanica Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije pozdravila je skup srdačnim riječima i zaželjela sudionicima plodnu raspravu. Uz nju sjedi gosp. Eduard Beer, u drugom su redu profesori Vladimir Medved i Darko Skansi, a u trećem redu naziremo prof. Josipa Črnka.



Raspravi su pridonijeli prof. Drago Horvatić, dipl.ing. Stanko Šram, dr. Božidar Biondić i dipl.ing. Ivan Poljičanin.

Četvrti multidisciplinarni kolokvij

OBRAZOVANJE ZA INFORMACIJSKO DRUŠTVO

Profesije budućnosti - Inženjer budućnosti

Kada smo prije tri godine potaknuli projekt **OBRAZOVANJE ZA INFORMACIJSKO DRUŠTVO**, njegov smo dugoročni cilj odredili ovako:

- Prilagodba cjelovitog obrazovnog sustava, od predškolskog do cjeloživotnog, da bi mogao djelotvorno i neprekidno povećavati obrazovni i intelektualni potencijal hrvatskih građana i učiniti ih spremnima za novi način svjetskog komuniciranja i poslovanja, za djelovanje u vrlo raznovrsnim gospodarskim i društvenim prilikama, za razumijevanje i prilagodbu promjenama što ih donosi Informacijsko društvo, pa tako i učvrstiti životnu sposobnost hrvatskog gospodarstva i društva;
- Ostvarenje europskih dimenzija hrvatskog odgoja i obrazovanja, uz pomoć okvira Informatičkog društva, a uz strogo očuvanje i uvažavanje hrvatske kulturne samosvojnosti i različitosti.

Na naš poziv da budu pokrovitelji projekta, odazvali su se Ministarstvo znanosti i tehnologije, te Ministarstvo prosvjete i sporta. Vjerovali smo da je to i potvrda da ćemo i kod mjerodavnih osoba u školskim i znanstvenim vlastima pobuditi odgovarajuće zanimanje za svoj rad i ostvarene rezultate, za naše stručne i aktualne rasprave, za promišljanje o mogućim pristupima i pothvatima u poboljšanju hrvatskog školskog sustava. Ostali smo bez odziva! Mislili smo da će odgovorni u školstvu shvatiti prijeku potrebu znanstvene i stručne potpore koju im želimo pružiti da bismo, zajedničkim djelovanjem stručnjaka i sfera političkog odlučivanja, stvarali razvojnu klimu... Svi smo bili svjesni da u Hrvatskoj tek nekolicina stručnjaka prati i istinski razumije promjene što ih donosi Informacijsko društvo i da shvaća svekolike moguće posljedice promjena za život i rad ljudi. Znali smo da ni mnogi obrazovani ljudi, zbog svoje disciplinarnosti, nisu kadri spoznati koliko je važno i presudno obnoviti školski sustav u cjelini i prilagoditi njegovo djelovanje novim prilikama i potrebama, učiniti ga visokokvalitetnom institucijom, odgovornom za stvaranje dostojnog života za hrvatske građane.

Stoga je prvenstveni cilj Projekta bio okupljanje tih malobrojnih stručnih ljudi, da zajedničkim multidisciplinarnim radom započnu hvatati korak sa svijetom, pa u našoj sredini stvarati razvojnu i spoznajnu klimu za prihvaćanje i provedbu potrebnih promjena. Na taj bi se način nadvladala i opasnost da o suvremenom odgoju i obrazovanju odlučuju oni koji uopće nemaju znanja i iskustva. Ipak, s kolokvijima i publikacijama upozorili smo sfere gospodarskog i političkog odlučivanja da je suvremenost školstva, a iznad svega visokog školstva, presudna za uspješno vođenje gospodarstva, poslovno komuniciranje s razvijenim svijetom i za poslovanje, za razvoj inovativnosti i za trajni rast zaposlenosti... Naš **Četvrti kolokvij**, održan u travnju ove godine, namijenili smo raspravi o profesijama budućnosti i o inženjeru budućnosti. Prilozi su, međutim, bili dominantno usmjereni na promišljanje o inženjeru budućnosti, pa i o današnjim hrvatskim okolnostima nesklonim tehničkim znanostima.

Posebice je živa bila rasprava o općim pitanjima života i rada visokog školstva i o obrazovnoj politici kao važnim preduvjetima korisnosti rasprave o inženjeru budućnosti. Ozbiljan pad industrijske proizvodnje od sredine '90-ih i sve veća dominacija trgovine s uvoznim proizvodima, krajnje su ugrozili postojeće tržište radne snage. Opća nelikvidnost zaustavila je industrijski razvoj, a ulaganja u infrastrukturu, uz pomoć inozemnih kredita premda vrlo visoka, otvaraju tek neznatne prilike za zapošljavanje. Konačno, kao krajnje kritičnu pojavu treba istaknuti neodgovorno ponašanje sfera školskih vlasti, koje svoj autonomni život žive bez dijaloga s onima nad kojima ili za koje vladaju državom, gospodarstvom, školstvom... Bilo je tako govora i o odgovornosti sveučilišta, ali i o njegovoj egzistenciji, koju u opasnost dovodi sve veće siromaštvo, neprimjereno financiranje znanstvenog i istraživačkog rada, poslovanje i nastava prepušteni tek savjesti nastavnika, međunarodna izoliranost...

Prvo multidisciplinarno savjetovanje

INFORMACIJSKO DRUŠTVO I HRVATSKA

Fakultet organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu, Varaždin, veljača 2000. godine

Zalaganje za europske integracije i pridruživanje Europskoj uniji znači i spoznaju potrebne nam pune spremnosti za djelovanje u Informacijskom društvu. Već smo mnogo pisali o svekolikom utjecaju promjena što ih donosi Informacijsko društvo, a ovim savjetovanjem u suradnji s Fakultetom organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu želimo potaknuti sustavno i sustavsko raspravljavanje i promišljanje o spremnosti hrvatskog društva o njegovoj organiziranosti, o njegovoj kulturi, o njegovom gospodarstvu i poslovanju, industriji i trgovini za život u Informacijskom društvu.

Javite nam se s prijedlozima, pridonosite svojim znanjem i iskustvom ovom projektu!

Knjige

- Božidar Križan, **Osnove proračuna i oblikovanje konstrukcijskih elemenata** (Drugo izmijenjeno izdanje), Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 1999.
Stranica: 287; slika: 168; tablica: 107; ISBN 953-6326-16-7.

Sadržaj: Uvod. Normni brojevi. Tolerancije. Osnove proračuna čvrstoće konstrukcijskih elemenata. Dopuštena naprezanja. Ispravno oblikovanje konstrukcijskih elemenata u odnosu na čvrstoću i krutost. Izbor materijala. Tribologija.

Sadržaj ovog sveučilišnog udžbenika odabran je tako da se ne poklapa s već objavljenom literaturom i da čini zaokruženu cjelinu koja će čitatelju omogućiti direktnu upotrebu u praksi. Gradivo je izloženo sustavno i pregledno s originalnim prikazima pojedinih poglavlja. Obuhvaćena su temeljna znanja potrebna pri procesu konstruiranja, a zasebna su vrijednost brojni podaci i upute, poput pravila tehničkog crtanja, što je važan preduvjet za uspješno dimenzioniranje, kontrolu i oblikovanje konstrukcijskih elemenata. Udžbenik je prvenstveno namijenjen studentima strojarstva i brodogradnje, ali i tehničarima i inženjerima u praksi. Većina poglavlja sadrži primjere riješenih zadataka, čime se olakšava razumijevanje gradiva.

Uz metode dimenzioniranja, posebno precizno obrađeno je poglavlje o tolerancijama, koje su izuzetno bitne za rad na nivou viših tehnologija. Prikazani su i parametri važni za izbor materijala, a u tablicama su navedena svojstva i primjena onih u najčešćoj upotrebi. Time je omogućen izbor realnog geometrijskog modela elementa, koji će u cijelosti zadovoljiti funkciju stroja u koji je ugrađen. To je veliki napredak u odnosu na literaturu koja omogućava samo određivanje oblika modela, što je posebno važno za generacije koje će proces konstruiranja voditi pomoću računala. U poglavlju o dopuštenim napreznjima posebna pozornost posvećena je dinamičkom opterećenju, odnosno zamornom lomu i koncentraciji naprezanja. Opsežno su objašnjeni utjecaji na dinamičku čvrstoću konstrukcijskih elemenata, nakon čega slijedi prikaz mogućnosti njenog povećanja. Pomoću nekih načela konstruiranja daju se osnovne smjernice za ispravno oblikovanje konstrukcijskih elemenata u odnosu na čvrstoću i krutost, a tablični prikazi omogućuju čitatelju ispravan izbor standardnih profila obzirom na vrstu opterećenja. U zadnjem poglavlju objašnjavaju se pojmovi trenja, habanja i podmazivanja s kojima se studenti susreću prilikom proučavanja mnogih konstrukcijskih elemenata.

- Zorislav Sorić, **Zidane konstrukcije I**, Hrvatski savez građevinskih inženjera, Zagreb 1999.
Stranica: 317; ISBN 953-6686-02-3

Jedina građevina koju su astronauti opazili na Zemlji nakon što su se iskrcali na Mjesec, bio je Kineski zid, građevina duga 6000 km.

Zidane zgrade bile su sve do nedavno na rubu interesa građevinske struke. Novija gradiva dvadesetog stoljeća (čelik, armirani beton, plastični materijali) privlačila su više pažnje od tradicionalno proizvedene opeke. Zidanje je bilo prepušteno mnogobrojnim individualnim graditeljima, koji su kod nas sagradili bez znanstvene i tehničke inženjerske podrške oko tri četvrtine od ukupnog broja stanova i time postali najveći potrošači opekarskih proizvoda.

Praktični problemi kod zidanih konstrukcija počeli su se javljati kod sve učestalije obnove starih zidanih zgrada, kod nadogradnja postojećih ili kod pojačanja potresom oštećenih zgrada, ali i nakon promašaja u gradnji nekih novih zgrada. U obnovi ratom oštećenih i uništenih obiteljskih zgrada gotovo su isključivo zastupljene zidane zgrade. Postupno prodira shvaćanje da i zidanim zgradama građevinski inženjer i arhitekt moraju posvetiti dužnu pozornost.

Zidane konstrukcije imaju u cijelom svijetu milenijsku tradiciju. Opeka i kamen su toliko dobra i kvalitetna gradiva, da ih suvremena gradiva neće nikada istisnuti iz uporabe. Njima se mogu graditi građevine koje zadovoljavaju opća i bitna načela građenja: da su čvrste (sigurne), da su ugodne za boravak ljudi, da su trajne i da su lijepe.

Ova knjiga rezultat je dugogodišnjeg bavljenja autora područjem zidanih konstrukcija. Ona donosi suvremene postupke proračuna zidanih konstrukcija temeljene na europskoj normi ENV 1996, ali i rezultate vlastitih i tuđih teorijskih i eksperimentalnih istraživanja proteklih decenija u svijetu i u nas. Orijentirana je na područje proračuna i konstruiranja te ne obuhvaća pitanja arhitektonskog projektiranja i građevinske fizike.

Na hrvatskom jeziku slične knjige nema, pa je ona nezaobilazno štivo ne samo kao udžbenik namijenjen studentima građevinarstva, već i kvalitetan trajan izvor znanja i podataka za sve projektante zidanih konstrukcija.

Knjiga će omogućiti konstruiranje i proračun zidanih zgrada po postupcima koji su usvojeni u Europi, pa će time otvoriti i vrata za nastup domaćih projektanata u inozemstvu. Ova knjiga je doprinos koji omogućuje ostvarivanje hrvatskog gospodarstva s jedinstvenim europskim tržištem.

Dražen Aničić

**Odgodili smo Četvrtu multidisciplinarnu konferenciju
TEHNIČKE ZNANOSTI ZA HRVATSKO GOSPODARSTVO**

Raspravom do razumijevanja

Nakon što smo objavili promišljanje gospode Mirka Matića i Branimira Molaka o strategiji razvoja elektroenergetskog sustava, javili su nam se brojni ljudi, podupirući njihovo zagovaranje mudrijeg i bolje domišljenog pristupa ovim pitanjima, ali i mnogi vrlo strogi kritičari koji su nam zamjerili što uopće otvaramo raspravu o energiji kad je Energetski institut rekao svoje. Treća skupina želi odgovore na različita druga pitanja: zašto ne bismo pokrenuli opće-hrvatski program štednje energije; kako to da govorimo o potrošnji energije po stanovniku, a ne spominjemo proizvodnju i njen velik pad i današnju stagnaciju; kako to da rastu hrvatske potrebe za energijom uz sve veću nezaposlenost i uz zanemarivo male investicije u industriji; ne pretvara li vlast Hrvatsku u plantažu elektrana i u čijem interesu, itd., itd.

Ovaj put donosimo prilog **prof. dr. sc. Danila Feretića** i **mr. sc. Željka Tomašića** kao zanimljiv doprinos daljnjim raspravama. Naglašavamo da su objavljena stajališta sudionika rasprava neovisna od stajališta Akademije.

Prilog prognozi dugoročnog razvoja elektroenergetskog sustava Hrvatske (Trebaju li Hrvatskoj nove elektrane?)

Gospodarski napredak Hrvatske uvjetovan je raspolaganjem s dovoljnom količinom energije u okviru koje je posebno važna električna energija. Hrvatska je deficitarna u energetske izvorišta i po stanovniku danas troši osjetljivo manje energije od europskog prosjeka. Proizvodnja električne energije, mora udovoljiti prihvatljivim energetske, ekonomskim i ekološkim uvjetima, odnosno drugim riječima, uvjetima održivog razvoja. Planiranje pokriva elektroenergetske potrošnje mora biti dugoročno jer gradnja i pogon elektroenergetskih objekata traju više decenija.

Očekivana potrošnja električne energije u Hrvatskoj

Kao što je već u uvodu naglašeno, kvaliteta života i društveni standard vezani su uz raspolaganje s dovoljnim količinama energije, a posebno električne energije. Potrošnja električne energije po stanovniku je pokazatelj životnog standarda i vezana je uz ostvareni bruto nacionalni proizvod (BDP) dotične zemlje.

Radi potkrijepe navedene tvrdnje može se navesti rezultat istraživanja grupe kanadskih istraživača sa Sveučilišta Waterloo koja je analizirala ovisnost stope porasta BDP i stope porasta potrošnje energije po stanovniku za 37 zemalja različitih stupnjeva razvijenosti za razdoblje 1950-1990. Analiza je nedvojbeno pokazala da stopa porasta BDP bilo koje zemlje ne može biti bitno različita (u većini slučajeva je manja) od stope porasta potrošnje električne energije. Znači prognozirani rast društvenog proizvoda se ne može ostvariti ako ga ne prati odgovarajući rast potrošnje električne energije.

Analiza je nadalje pokazala da što je zemlja na višem stupnju razvoja to je omjer stopa porasta potrošnje električne energije po stanovniku i porasta BDP po stanovniku manji. Kod zemalja s malom godišnjom potrošnjom električne energije po stanovniku (ispod 2000 kWh po stanovniku godišnje) potrošnja električne energije raste brže od BDP, kod srednje razvijenih, u kakve spada i Hrvatska (s potrošnjom 3000-5000 kWh godišnje po stanovniku) godišnji porast potrošnje električne energije i BDP je podjednak, a kod zemalja s najvišim stupnjem gospodarskog razvoja odnos stopa porasta potrošnje električne energije i BDP je niži (u prosjeku oko 0,8). Iako se radi o prosječnim pokazateljima za veću grupu zemalja od kojih svaka

ima svoje specifičnosti oni ipak mogu dati grubu indikaciju za prognoziranje elektroenergetskog konzuma u budućnosti.

Iz navedenog slijedi da je temelj za prognozu potrošnje električne energije plan gospodarskog razvoja zemlje odnosno prognoza porasta BDP. Dodatni problem je u činjenici da prognoza razvoja potrošnje električne energije traži dugoročan pristup jer planiranje, gradnja i pogon elektroenergetskih objekata traje 30-40 godina. **Gospodarski plan razvoja Hrvatske ne postoji pa se prognoza porasta BDP ne može temeljiti na pretpostavci o očekivanom razvoju naše zemlje sukladno europskom okruženju.**

S obzirom na europsko okruženje i stupanj razvijenosti naše zemlje ne bi bilo realno, usprkos trenutno nepovoljnim okolnostima, u budućem kratkoročnom i srednjoročnom razdoblju računati s stopama rasta BDP za Hrvatsku nižim od 3-4% (poznato je da se više stope porasta gospodarstva redovito ostvaruju kod zemalja s nižom osnovicom), a u dugoročnijem s nižim od 3% (radi ilustracije, to znači da bismo uz toliku stopu porasta tek za oko 20 godina dosegli bruto nacionalni dohodak po stanovniku koji danas ima Slovenija). Privremeni zastoj u porastu BDP u Hrvatskoj se ne bi trebao bitno reflektirati na planiranje razvoja u budućnosti.

Prognoze razvoja energetike se radi strateških odluka kako u pogledu utjecaja na okoliš kao i upotrebe zaliha energenata rade i za još duže razdoblje. Publicirane su prognoze razvoja energetike i elektroenergetike do 2050. godine s vizijom do 2100. godine. Uobičajeno je da se prosječne stope rasta kod veoma dugoročnih prognoza uzimaju niske (u granicama 1-2% godišnje).

Primjenom tih razmišljanja na Hrvatsku, dolazimo do zaključka da je za omogućenje navedene stope porasta BDP potrebno predvidjeti rast potrošnje električne energije po približno istoj, ili neznatno nižoj, stopi. Na temelju takvog zaključka razina potrošnje električne energije s današnjih 13,5 TWh trebala porasti do 2020. godine na 25-30 TWh, dakle grubo uzevši na dvostruki današnji iznos (prije rata je potrošnja električne energije u Hrvatskoj bila na razini od oko 15 TWh). Uobičajeno je da se prognoze na veoma dugi rok, zbog velike neizvjesnosti, temelje na skromnim stopama rasta, pa je porast potrošnje električne energije u razdoblju 2020-2050. je računat s pretpostavljenom niskom prosječnom godišnjom stopom porasta od oko 1,6%. Vizija dugoročnog razvoja

Tablica 1 Prognoza dugoročnog porasta potrošnje električne energije, instalirane snage elektrana i potrošnje primarne energije u Hrvatskoj

Godina	1996.	2000.	2010.	2020.	2050.
Potrošnja TWh	12,68	16,5	21-25	25-30	40-49
Potrebna nova snaga MW	-	-	1470-2236	3863-4798 ⁺	6436-8236
kWh/stan.	2800	3454	4133-5166	5146-6175	7400-9057
Potrošnja primarne energije PJ	348	392	402-489	418-502	544-669
GJ/stan.	77	82	83-101	86-103	100-124

⁺ snaga novoizgrađenih objekata uključuje zamjenu postojećih termoelektrana i NE Krško

elektroenergetike u Hrvatskoj, dobivena na temelju danas raspoloživih pokazatelja dana je u tablici 1.

Radi usporedbe prosjek potrošnje ukupne i električne energije u Zapadnoj Europi po stanovniku je prema zvanično objavljenim prognozama:

- 2000. god 141-144 GJ/stan. 5900-6100kWh/stan.
- 2010. god 146-162 GJ/stan. 6600-7200 kWh/stan.
- 2015. god 151-181 GJ/stan. 7000-7900 kWh/stan.

Prognozirana potrošnja električne energije po stanovniku u Hrvatskoj godine 2020. niža je od prosječne potrošnje zemalja Zapadne Europe u 2000. godini. Potrošnja električne energije u Hrvatskoj navedena u tablici prognozira dakle dugoročno zaostajanje za prosjekom Zapadne Europe od preko 20 godina. Bez obzira na to, i takva se prognoza često smatra optimističnom.

Potrošnja električne energije po stanovniku u Sloveniji 1996. je bila 5215 kWh, što znači da uz porast potrošnje 3% tu potrošnju bi dostigli za oko 20 god, odnosno uz porast 5% za oko 12 godina.

Mogući zahvati u svrhu smanjenja potreba gradnje novih elektrana

U gore danom prikazu se implicira zaključak da je porast potrošnje električne energije moguće podmiriti gradnjom novih proizvodnih elektroenergetskih kapaciteta. S obzirom da je gradnja novih elektrana skup poduhvat nameće se pitanje možemo li nekim drugim zahvatima zadovoljiti snabdijevanje potrošača uz smanjenu gradnju novih elektroenergetskih postrojenja. U tom cilju možemo razmotriti potencijalnu učinkovitost nekih takvih mogućih zahvata.

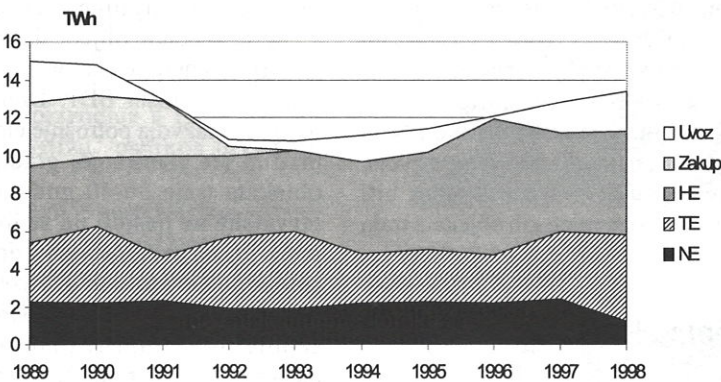
1. Bolje korištenje postojeće instalirane snage elektroenergetskog sustava.

Struktura današnjih elektroenergetskih objekata u Hrvatskoj je takva da mnoge neupućene zbunjuje odnos instalirane snage elektrana i mogućnosti proizvodnje energije. Hrvatska ima u hidroelektranama instaliranu snagu od 2074 MW, a u njima može proizvesti svega 2,5 TWh u vrlo sušnoj godini, a oko 7 TWh u vrlo vlažnoj. U 1998. god. raspoloživa snaga u termoelektrana na pragu je 1210,5 MW (+ 316 MW NE

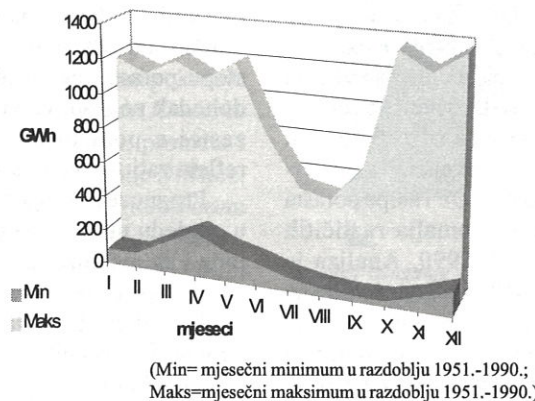
Krško?). Iz slike 1 koja prikazuje pokrivanje ukupne potrošnje električne energije u proteklom desetljeću vidi se velika razlike u godišnjoj proizvodnji iz hidroelektrana od 3,6 do 7,2 TWh (iznosi su dani u tablici 2). Ako usporedimo mjesečne minimume i maksimume dotoka za razdoblje 1951-1990. vidimo još veću razliku između mogućih proizvodnji iz HE u sušnim i vlažnim godinama (slika 2).

Potrošnja električne energije u 1998. godini u Hrvatskoj je bila 13,354 TWh, a najveće vršno opterećenje 2585 MW. Instalirana snaga termoelektrana treba (uz prosječno iskorištenje instalirane snage od oko 5000 h/god) biti tolika da se i u sušnoj godini mogu podmiriti potrebe konzuma. To znači da instalirana snaga termoelektrana za podmirenje današnjeg konzuma u sušnoj godini mora biti nešto viša od 2000

MW ili uz prosječnu proizvodnju u HE kao u zadnjih deset godina (4,942 TWh) od oko 1800 MW, a u slučaju sušnije godine i više. Hrvatskoj je dakle potrebno nešto više od 4000 MW instalirane snage u elektroenergetskim postrojenjima da



Slika 1 Pokrivanje ukupne potrošnje u proteklom desetljeću



Slika 2 Min. i max. energetska vrijednost ukupnog dotoka po mjesecima u GWh u periodu 1951.-1990.

Tablica 2 Proizvodnja hidroelektrana u GWh u periodu 1988-1998.

Godina	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Prosjeck
Proizvodnja u HE	4 854.7	4 053.3	3 654.0	5 285.9	4 292.7	4 286.7	4 889.3	5 163.6	7 189.6	5 260.3	5 427.8	4 942

bi sigurno podmirila današnji konzum od oko 14 TWh s vršnim opterećenjem oko 2500 MW! Primjerice, u 1998. godini su hrvatske hidroelektrane proizvele 5,4 TWh, termoelektrane bez NEK 4,5 TWh. Potrebe konzuma su tražile uvoz električne energije od oko 2,5 TWh.

Možemo li dakle tvrditi da danas u Hrvatskoj imamo previše izgrađenih elektrana za vlastite potrebe (osim ako se ne pouzdamo u kišu!)?

Bolje iskorištenje instalirane snage elektrana u budućem elektroenergetskom sustavu se može postići gradnjom elektrana kod kojih je odnos moguće proizvedene energije i instalirane snage što veći. Tom uvjetu udovoljavaju termoelektrane i nuklearne elektrane a ne udovoljavaju elektrane s obnovljivim izvorima energije.

2. Smanjenje gubitaka u prijenosu električne energije

Nadalje, postavlja se pitanje koliko racionalno trošimo naše proizvodne kapacitete posebno u odnosu na gubitke električne energije u prijenosu i distribuciji. Pri tome treba razlikovati gubitke u visokonaponskoj prijenosnoj mreži u vlasništvu HEP-a i gubitke u distribuciji kojom upravljaju regionalna distributivna poduzeća. Gubici u prijenosnoj mreži su u 1998. godini bili oko 443 GWh (tj na razini od oko 3% prenesene energije, što je u granicama prihvatljivosti). Bitno su veći gubici u niskonaponskoj distributivnoj mreži (12-13%). Ti gubici dijelom rezultiraju iz zastarjelosti i nedovoljne dimenzioniranosti niskonaponske mreže, a dijelom iz neplaćanja potrošene električne energije. Tehnički gubici se procjenjuju na oko 7,5% a "ostali gubici" na oko 4,5%. Tehnički gubici u distribuciji prema iskustvima razvijenih elektroprivreda ne bi smjeli prelaziti 4,5% (što znači da bi trebalo predvidjeti znatna ulaganja u poboljšanje i razvoj naše distributivne mreže kako bi se gubici smanjili s približno 7,5% na oko 4,5%), a "ostale gubitke" treba rješavati administrativnim mjerama. Svođenjem gubitaka u distribuciji na prihvatljivih 4,5% mogli bismo samo na račun smanjenja gubitaka odgoditi gradnju novih elektrana, za oko 1-2 godine. Međutim, rekonstrukcija distributivne mreže, pogotovo u gradovima, je vrlo skupa investicija i ponekad teško provediva i isplativija i zbog toga je *teško očekivati da će se gubici uspjeti smanjiti na svjetsku razinu*. Bez obzira na tempo gradnje proizvodnih kapaciteta neophodno

je planirati i znatna ulaganja u razvoj prijenosne a naročito distributivne mreže.

3. Supstitucija gradnje novih elektrana uvozom električne energije

Ponekad se postavlja pitanje da li bi za našu zemlju mogao biti ekonomičniji uvoz električne energije od gradnje novih elektrana. Pitanje je pomalo apsurdno jer ni jedna zemlja ne gradi namjerno elektrane radi izvoza električne energije. Izvoz može biti predmet povremenih razmjena energije radi pomoći u savladavanju privremenih manjkova ili može uslijediti do iskorištenja viška vlastitih izgrađenih postrojenja u pojedinoj zemlji (kao što je to primjerice slučaj s Francuskom). Raspoloživost električne energije za izvoz traje do porasta vlastitog konzuma koji će apsorbirati te viškove. Izvozna cijena bitno ovisi da li se radi o povremenim negarantiranim količinama ili o dugoročno garantiranim isporukama. Cijenu proizvedene električne energije u elektrani treba računati kao prosjek za cijeli rok trajanja objekta (25-30 godina), a nikako samo u vrijeme otplate kredita (10-15 godina). Nema nikakve osnovne pretpostavka da bi termoelektrana (jer jedino one dolaze u obzir za gradnju) u susjednim zemljama mogle proizvoditi i dugoročno isporučivati jeftiniju električnu energiju od onih sagrađenih u Hrvatskoj jer svi koriste iste dobavljače opreme i iste energente. Svaka zemlja ima koristi od gradnje elektroenergetskog objekta na svojoj lokaciji jer se znatan dio investicije troši na poreze i doprinose, ulaganja u infrastrukturu, zapošljavanje lokalne industrije kao i građevinske i montažne operative. Osim toga, vlastiti objekti omogućuju veću ekonomsku neovisnost i sigurnost u snabdijevanju potrošača.

Zaključak

Iskustvo svih zemalja pokazuje da je stupanj gospodarskog razvoja vezan uz visinu potrošnje energije, a posebno električne energije. Hrvatska se po potrošnji električne energije po stanovniku nalazi na samom dnu europske ljestvice i stoga treba uložiti napore da postigne racionalan i održiv razvoj svog elektroenergetskog sustava. Prema sadašnjim pogledima cilj bi trebao biti doseganje europskog prosjeka potrošnje električne energije po stanovniku u idućih dvadesetak godina. Racionalizacija potrošnje i smanjenje gubitaka energije su uz gradnju objekata jedan od važnijih koraka prema tom cilju.

Danilo Feretić i Željko Tomašić

Novo sjedište Akademije

Zahvaljujući Gradu Zagrebu i dobroti gradonačelnice gđe Marine Matulović-Dropulić dobili smo u okviru prostorija Mjesne samouprave "Stjepan Radić" u Zagrebu **Hercegovačka ulica 111** pravo upotrebe ureda 10,28m² i, prema dogovoru, male dvorane 60m².

Ovo je važan novi poticaj djelovanju naše Akademije.

Programski odbor**Predsjedatelji**

Zvonko Benčić
FER Sveučilišta u Zagrebu
Mirko Butković
Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci
Zijad Haznadar
FER Sveučilišta u Zagrebu

Članovi

Juraj Božičević
Fakultet kemijskog inženjerstva i
tahnologije Sveučilišta u Zagrebu
Josip Brnić
Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci
Ivan Dadić
Institut prometa i veza, Zagreb
Nedeljko Frančula
Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Darko Grundler
Tekstilno-tehnološki fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
Aleksandar Homadovski
Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Franjo Jović
Elektrotehnički fakultet Sveučilišta u Osijeku
Franjo Matejiček
Strojarski fakultet u Slavskom Brodu
Vladimir Medica
Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci
Ivo Senjanović
Fakultet strojarstva i brodogradnje
Sveučilišta u Zagrebu
Darko Stipaničev
FESB Sveučilišta u Splitu
Zvonimir Šikić
FSB Sveučilišta u Zagrebu
Zdravko Virag
Fakultet strojarstva i brodogradnje
Sveučilišta u Zagrebu
Zvonimir Žagar
Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Organizacijski odbor**Presjedatelj**

Vladimir Medica

Tajnici

Alojz Caharija, Zagreb
Božo Smoljan, Rijeka

Članovi

Marina Čičin-Šajn, Rijeka
Julijan Dobričić, Rijeka
Nikša Fafandjel, Rijeka
Simo Janjanin, Zagreb
Božidar Križan, Rijeka
Tonči Mikac, Rijeka
Dubravka Siminiati, Rijeka
Zdenka Zenzerović, Rijeka
Roberto Žigulić, Rijeka

Savjetodavni odbor

Bernard Franković, predsjedatelj a
članovi istaknuti znanstvenici sa
sveučilišta i stručnjaci iz prakse.

Poziv na sudjelovanje

Četvrti multidisciplinarni simpozij Modeliranje u znanosti, tehnici i društvu

Rijeka, 16. i 17. lipnja 2000.g.

U pozivu na sudjelovanje na Prvom simpoziju istaknuli smo: "... svjesni presudne uloge modeliranja u znanosti i tehnici zamišljamo i potičemo okupljanje stručnjaka, što se bave i služe modeliranjem." Ovo je poziv na nastavak takvih okupljanja.

Primjena modela i scenarija razvijena je u svim područjima ljudskih djelatnosti, a naša je namjera da na ovom skupu naglasak damo metodama i primjeni.

Udružujući znanja svojih članova i svoja djelovanja HRVATSKA AKADEMIJA TEHNIČKIH ZNANOSTI I HRVATSKO DRUŠTVO ZA SUSTAVE namijenili su ovaj simpozij proslavi četrdesete obljetnice Tehničkog fakulteta u Rijeci.

Naročita svrha četvrtog simpozija jest raspravljanje o matematičkom utemeljenju tehnike, prirodnih i društvenih znanosti i o ulozi matematičkih modela pri poslovanju sa znanjem.

Pozivamo stručnjake s različitih područja da izlože svoja iskustva u razvoju i primjeni metode modeliranja, da prikažu ostvarene korisne rezultate i prenesu svoja znanja. U tom smislu su istaknute teme, dovoljno široko, da bi privukle stručnjake sa svih različitih područja:

- epistemologija modeliranja,
- matematičko modeliranje,
- eksperimentalne metode modeliranja,
- računalno simuliranje i primjena računala pri modeliranju,
- CAD,
- prividna stvarnost,
- primjena,
- edukacija,
- nazivlje.

SJEDNICE I RASPRAVE O POSEBNIM TEMAMA

Rado ćemo prihvatiti prijedloge za održavanje sjednica, rasprava i seminara o posebnim suvremenim temama. Prijedlog valja obrazložiti na 2-3 stranice i dostaviti Organizacijskom odboru do 25. siječnja 2000.

PRIJAVA RADOVA

Naslov i sažetak rada dostavite do 30. siječnja 2000.

Rad opsega do 8 stranica valja dostaviti do 5. ožujka 2000. na disketi (MS Word) ili elektronskom poštom na adresu:

Akademija tehničkih znanosti Hrvatske
pp 59, 10001 Zagreb,
tel/fax 01/48-43-556, tel. 01/45-97-131, e-mail:
hatz@marie.fkit.hr