

GRADBENI VESTNIK

5-6

CIMOS – KOPER, UPRAVNA ZGRADBA
IZVAJALEC GIP »VEGRAD« TITTOVO VELENJE, SEKTOR DOM 101, CELIČNA GRADNJA





korostop

antikorozijski dodatek betonu in cementni malti.

SOZD KEMA  MARIBOR
TOVARNA DUŠIKA RUŠE n.sol.o.

TOZD PROIZVODNJA KREMENČEVEGA
PESKA n.sol.o. PUCONCI

TELEFONI: (069) 72-520, 72-521; TELEGRAM: SEPARACIJA PUCONCI

Društvo gradbenih konstruktorjev
(v ustanavljanju)
Ljubljana, Jamova 2

in

Društvo za potresno inženirstvo
Ljubljana, Jamova 2

vabita na

7. zborovanje gradbenih konstruktorjev Slovenije



Pokrovitelj Zavod za raziskavo
materiala in konstrukcij
v Ljubljani

Bled, Casino, 19.—20. septembra 1985



GRADBENI VESTNIK

GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE
Št. 4 • LETNIK 34 • 1985 • YU ISSN 0017-2774

VSEBINA-CONTENTS

Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings	Janez Duhovnik, Vlado Ljubič, Andrej Vitek in Dejan Žlajpah: RAČUNALNIŠKO PROJEKTIRANJE (CAD) GRADBENIH KONSTRUKCIJ 99 COMPUTER AIDED DESIGN (CAD) OF STRUCTURES IN CIVIL ENGINEERING Sergej Bubnov: NAUKI POTRESOV — MEDNARODNI SEMINAR V PERUGII . . . 111
Mnenje in kritika Opinions	ČE BO ZAMERA — TUDI PRAV 114 MODEL INFORMACIJSKEGA CENTRA NA PODROČJU RAZVOJNEGA IN RAZISKOVALNEGA DELA V GRADBENIŠTVU NA SLOVENSKEM 115
Skupščina ZDGITS	ZAPISNIK REDNE SKUPŠČINE 119 POROČILO PREDSEDNIKA ZDGITS 122 POROČILO NADZORNEGA ODBORA 123 POROČILO OGRADBENEM VESTNIKU 124
Iz naših kolektivov From our enterprises	SGP PRIMORJE, Ajdovščina 127 GIP VEGRAD, Titovo Velenje 127 OZD GIP GRADIS, Ljubljana 127 SOZD ZGP GIPOSS, Ljubljana 128 SGP KONSTRUKTOR, Maribor 128 SCT, Ljubljana 128
Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana Proceedings of the Institute for material and structures research Ljubljana	Damijana Dimic VPLIV VRSTE CEMENTA IN VODOCEMENTNEGA RAZMERJA NA ZMRZLINSKO ODPORNOST INDIKACIJSKIH MAS ZA KOROZIJSKO ZAŠČITO PREDNAPETIH KABLOV (drugi del) . . . 129

Glavni in odgovorni urednik: SERGEJ BUBNOV

Tehnični urednik: DUŠAN LAJOVIĆ

Lektor: ALENKA RAIČ

Uredniški odbor: NEGOVAN BOŽIČ, VLADIMIR ČADEŽ, JOŽE ERŽEN, IVAN JECELJ, ANDREJ KOMEL, STANE PAVLIN, FRANC ČAČOVIČ, BRANKA ZATLER-ZUPANČIĆ

Revija izdaja Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 221 587. Tek. račun pri SDK Ljubljana 50101-678-47602. Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 500 din, za študente 250 din, za podjetja, zavode in ustanove 5000 din, za inozemstvo 50.00 US dolarjev. Revija izhaja ob finančni podpori Raziskovalne skupnosti Slovenije, Splošnega združenja gradbeništva in IGM Slovenije in Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana.



Mirković: OSNOVI URBANIZMA 1 A	555
Mirković: OSNOVI URBANIZMA 2 A	120
Mirković: OSNOVI URBANIZMA 1 B	600
Mirković: OSNOVI URBANIZMA 2 B	420
Muravljov: GRADJEVINSKI MATERIALI — posebni deo 1	250
Muravljov: GRADJEVINSKI MATERIALI — posebni deo 2	263
Muravljov: GRADJEVINSKI MATERIALI — posebni deo 3	408
NORMATIVI I STANDARDI RADA U GRADJEVINARSTVU — visokogradnje 4	4000
NORMATIVI I STANDARDI U GRADJEVINARSTVU — visokogradnje 5	2400
NORMATIVI I STANDARDI RADA U GRADJEVINARSTVU — niskogradnje 6	4000
NORMATIVI I STANDARDI RADA U GRADJEVINARSTVU — niskogradnje 7	3700
Pavlović: MODULACIJA ARHITEKTONSKOG PROJEKTOVANJA	750
Peulić: KONSTRUKTIVNI ELEMENTI ZGRADA I	2200
Peulić: KONSTRUKTIVNI ELEMENTI ZGRADA II	2200
Radonić: VODOVOD I KANALIZACIJA U ZGRADAMA	3600
Romić: BETONSKE KONSTRUKCIJE II	450
Romić: LJUSKASTE KONSTRUKCIJE	372
Romić: BETONSKE KONSTRUKCIJE I	525
Romić: KRSTATO ARMIRANE KONSTRUKCIJE	1200
Romić: TEORIJA PRORAČUNA ARMIRANOBETONSKIH DIJAFRAGMI	300
Sekulović: METOD KONAČNIH ELEMENATA	2400
Simonović: BUKA	980
Stevanović: FUNDIRANJE I	450
Stojadinović: MEHANIKA — TLA I	1700
TEHNIČAR I	1500
TEHNIČAR II	4200
TEHNIČAR III	4200
Tomičić: GRADJEVINSKI MATERIJALI	1101
Umanjski: KONSTRUKTERSKI PRIRUČNIK ZBIRKA TEHNIČKIH PROPISA 2	1700
ZBIRKA TEHNIČKIH PROPISA 3	1000
ZBIRKA TEHNIČKIH PROPISA 4	1000
ZBIRKA TEHNIČKIH PROPISA 4	1400
Zrnić: GREJANJE I KLIMATIZACIJA	2318
SRPSKOHRVATSKO-ENGLESKI GRAĐEVINSKI REČNIK	2500
ENGLESKO-SRPSKOHRVATSKI GRAĐEVINSKI REČNIK — niskogradnje	2000
ENGLESKO-SRPSKOHRVATSKI GRAĐEVINSKI REČNIK — visokogradnje	2100
TEHNIČAR 4	5000
NORMATIVI I STANDARDI RADA U GRAĐEVINARSTVU — visokogradnje 1, 2, 3	9900
Romić: ARMIRANI I LAKOAGREGATNI BETONI	1800
Trbojević: ORGANIZACIJA GRADJEVINSKIH RADOVA	1300
Šmit, Kaselman: GRAĐEVINSKA FIZIKA	2400
Vuličić: FUNDIRANJE I	1670

Podpis (žig DO):

Računalniško projektiranje (CAD) gradbenih konstrukcij

UDK 69:681.3

JANEZ DUHOVNIK, VLADO LJUBIČ,
ANDREJ VITEK in DEJAN ŽLAJPAH

Povzetek:

V članku je opisana strojna in programska računalniška oprema, ki je potrebna za računalniško projektiranje gradbenih konstrukcij. Navedena so merila za izbor opreme. Podrobno so naštet lastnosti CAD sistemov, ki se sedaj uporabljajo pri gradbenem konstruiranju. Posebni poglavji opisujeta način uvajanja CAD in področja v projektiranju gradbenih konstrukcij, kjer se CAD sedaj že uporablja. Sklep vsebuje predloge za pospešeno uvajanje CAD na področju gradbenih konstrukcij.

COMPUTER AIDED DESIGN (CAD)
OF STRUCTURES IN CIVIL ENGINEERING

Summary:

An account is given of the necessary hardware and software for computer aided design of structures in civil engineering. Some criteria for the selection of hardware and software are given. The properties of the existing CAD-systems used in the field of civil engineering are described. Introduction of CAD and the areas in structural civil engineering, where CAD is already used are discussed separately. The conclusion involves the propositions for the faster introduction of CAD in the field of structural civil engineering.

1. Uvod

Čeprav je CAD (Computer Aided Design) vedno pogostejše uporabljen pojem, zanj v pisanih virih ne moremo najti enotnega in celovitega opisa. Jassen je le cilj CAD (1.1.): izboljšanje projektov, zmanjšanje stroškov, večja povezanost med udeleženci procesa projektiranja in učinkovitejša zveza med človekom in računalnikom.

Projektiranje je le del tehničnih opravil, ki so potrebna, da pridemo od zamisli do objekta. Projektiranju sledi priprava na gradnjo in šele nato gradnja v ožjem pomenu besede. Tudi na teh dveh področjih je mogoče uporabljati kot pomočnika računalnik. Takrat govorimo o CAP (Computer Aided Planning) in CAM (Computer Aided Manufacturing). Vsa tri področja skupaj lahko opišemo s pojmom inženirstvo, oziroma, če pri tem ljudje rešujejo probleme s pomočjo računalnika, s pojmom CAE (Computer Aided Engineering).

CAE si ne moremo predstavljati kot nekaj oprijemljivega, kot nekaj, kar je mogoče kupiti. CAE pomeni posebno okolje, v katerem ljudje rešujejo inženirske probleme.

Idealno okolje za CAE mora omogočati:

- lahek dostop do računalnika,
- hiter odziv,

Avtorji:

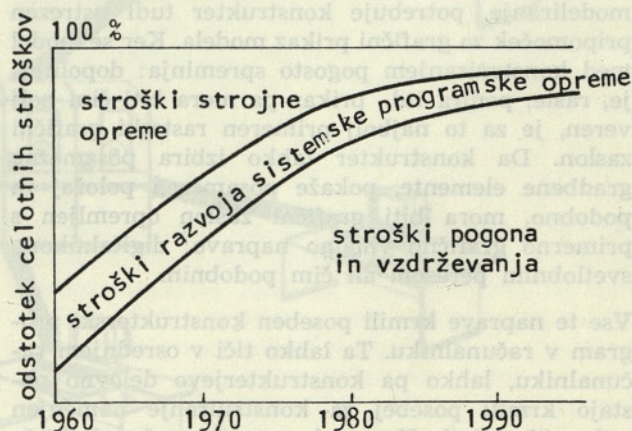
doc. Janez Duhovnik, mag. dipl. gradb. inž., Vlado Ljubič, dipl. gradb. inž., Andrej Vitek, dipl. inž. mat., vsi FAGG — IKPIR Ljubljana in Dejan Žlajpah, dipl. gradb. inž., Razvojni center Celje.

- dostopnost vseh podatkov in njihovih sprememb vsem sodelujočim pri projektu,
- postavljanje vprašanj in sprejemanje odgovorov na način, ki od uporabnika zahteva le malo truda.

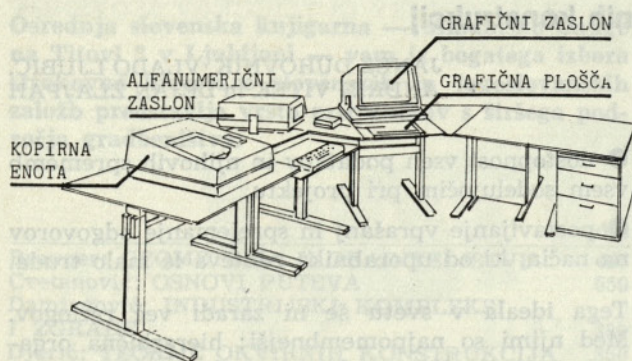
Tega ideala v svetu še ni zaradi več razlogov. Med njimi so najpomembnejši: hierarhična organiziranost družbe; nadzorovan dostop do podatkov; dediščina navad iz predračunalniških časov; nepovezanost in nenačrtnost; premajhna zmogljivost računalnikov; nenaraven in okoren dostop do računalnikov in podatkov. Kaže, da bo idealno okolje možno šele takrat, ko bo pojasnjeno delovanje človeškega razuma, kar bo omogočalo povezavo človeškega in umetnega razuma v enoten sistem.

Tako kot večina človekovih dejavnosti se CAE uveljavlja postopoma, ustrežno možnostim in sposobnostim določenega okolja. Računalnik se je začel najprej uporabljati pri projektiranju, nato v pripravi proizvodnje in nazadnje pri proizvodnji. Sistemi, kjer bi bili CAD, CAP in CAM povezani v enoten CAE sistem, so še danes redki. Srečamo jih predvsem v kovinsko predelovalni industriji (1.2.). Pri tem gre za sisteme, namenjene določenemu proizvodu, ne pa za splošno uporabne rešitve.

Računalnik se je pri projektiranju gradbenih konstrukcij najprej uveljavil za računanje notranjih sil. To področje se še danes razvija. Možnosti razvoja in uporabe metode končnih (MKE) in robnih (MRE) elementov so videti neizčrpne. Danes obstajajo računalniški programi za vse računske postopke, ki so potrebni pri običajnem projektiranju. Pojav računalniške grafike je omogočil upo-



Slika 1.1. Rast pomena stroškov za pogon in vzdrževanje [3.1]



Slika 2.1. Shema konstrukterjevega delovnega mesta

rabo računalnika v celotnem procesu projektiranja. Sprva so za vsako posebno nalogo (račun obremenitev, dimenzioniranje, risanje detajlnih načrtov konstrukcij) obstajali ločeni programi. Danes obstajajo v svetu integrirani CAD sistemi, ki omogočajo interaktivno delo na celotnem projektu od zasnove dalje (1.3.).

Na današnji stopnji razvoja so za uveljavitev CAD potrebni strojna in programska oprema, izobraženi kadri in premišljen način uvajanja. Pomen posameznih pogojev je razviden iz diagrama na sliki 1.1.

2. Računalniška oprema

2.1. Oprema delovnega mesta konstrukterja

Delovno mesto konstrukterja zahteva precej opreme že pri običajnem načinu konstruiranja. Pri računalniškem konstruiranju pa sta na delovnem mestu potrebni strojna in programska oprema.

Oglejmo si, kakšno računalniško opremo zahteva konstrukterjevo delovno mesto. Osnova za delo z računalnikom je zaslonski priključek (terminal), saj omogoča osnovno komuniciranje z računalnikom.

Konstrukter svoje napotke sporoča računalniku z ukazi prek tipkovnice, računalnik pa mu odgovarja na zaslonu. Ker večino konstruiranja spremlja tudi modeliranje, potrebuje konstrukter tudi ustrezen pripomoček za grafični prikaz modela. Ker se model med konstruiranjem pogosto spreminja: dopolnjuje, raste, podira itd., prikaz pa mora biti čim bolj veran, je za to najbolj primeren rastrski grafični zaslon. Da konstrukter lahko izbira posamezne gradbene elemente, pokaže posamezen položaj in podobno, mora biti grafični zaslon opremljen s primerno grafično vhodno napravo: digitalnikom, svetlobnim peresom ali čim podobnim.

Vse te naprave krmili poseben konstrukterski program v računalniku. Ta lahko tiči v osrednjem računalniku, lahko pa konstrukterjevo delovno postajo krmili posebej za konstruiranje namenjen mikroračunalnik. Ker so danes mikroračunalniki že zelo zmogljivi, lahko v veliki meri razbremene osrednji računalnik.

Končni rezultati konstrukterjevega dela so običajno poročilo ter kup načrtov. Za izdelavo take dokumentacije so potrebni primeren pisalni stroj ali tiskalnik ter risalnik. Ker je izdelava take dokumentacije precej redkejši posel kot samo konstruiranje, več konstrukterskim delovnim postajam zadostujeta skupen risalnik in tiskalnik. Zato je ta oprema navadno del osrednjega računalniškega sestava. S tem je dostopna večjemu številu uporabnikov, osrednji računalnik pa skrbi za to, da je kar najbolj ekonomično izkoriščena.

Konstruktersko delovno postajo krmili programski sestav za CAD. To je skupina programov, ki pri konstruiranju sodeluje s konstrukterjem. Zato so programi večinoma pogovorno zasnovani: konstrukterju prikažejo izbor — menu svojih ukazov, iz katerega potem konstrukter izbere posamezni ukaz. Ukaz je mogoče izbrati tudi s pomočjo grafične vhodne naprave, na kateri je del delovne površine namenjen ukazovanju z menuji. Hkrati je program vedno opremljen tudi z napotki pozabljivim in neveščim konstrukterjem: o vsakem ukazu je mogoče hitro dobiti kratko pojasnilo o njegovih podatkih in učinku.

2.2. Strojna oprema

V tem razdelku si bomo ogledali nekaj osnovnih značilnosti strojne opreme na splošno in posebej za konstruiranje. Predstavili bomo nekaj tipičnih in pri nas dostopnih naprav ter si ogledali predvidevanja za razvoj opreme v bližnji prihodnosti.

2.2.1. Splošno o strojni opremi

Strojno opremo delimo na:

- računalnik s procesno enoto, pomnilnikom in drugimi sestavnimi deli,
- zunanji hitri pomnilnik: diski in diskete,
- zunanji arhivski pomnilnik: magnetni trakovi in kasete,
- izhodne in vhodne naprave: zaslonski priključki, tiskalniki, pisalni stroji, risalniki in vrsta drugih naprav,
- naprave za prenos podatkov: modem,
- naprave za posebne namene: računalniške merilne naprave, računalniško vodeni obdelovalni stroji...

Zmogljivost računalniškega sestava določajo naslednje lastnosti njegovih enot:

- hitrost računalnika: število operacij (kot so na primer seštevanje, primerjava), ki jih lahko procesor opravi v sekundi,
- velikost pomnilnika: število znakov (na primer črk), ki jih lahko shranimo vanj; znaku pravimo angleško byte in ga označujemo z B,
- velikost zunanjega pomnilnika: to je tistega dela, ki je računalniku neprestano dostopen, običajno na diskih ali disketah. Merimo ga prav tako v B. Računalniški sestav za svoje obratovanje potrebuje znaten del tako pomnilnika kot tudi zunanjega pomnilnika,

— hitrost izhodnih in vhodnih naprav ter hitrost prenosa podatkov, ki jih merimo s številom znakov, obdelanih v sekundi,

— natančnost in hitrost risanja, merjenja, obdelovanja...

Ceno strojne opreme določajo njene zmogljivosti, vzdržljivost in starost zasnove. Starost vpliva na ceno predvsem posredno: naprave starejše zasnove so povečini tudi manj zmogljive. S časom se razmerje med ceno in zmogljivostjo manjša; zgled za to je na primer mikroračunalnik Sinclair Spectrum, na katerem se z računalniki seznanja današnja mladina. V marsičem ta računalnik ne zaostaja za računalnikom IBM 1130, na katerem smo se z računalniki seznanjali pred 15 in manj leti, pa je mali Spectrum danes vsaj stokrat cenejši, kot je bil IBM 1130 tedaj.

S padcem cene strojne opreme pa v ceni računalniških sestavov raste delež programske opreme; danes je med 60 in 80 odstotki, pred 15 leti pa je bil okrog 20 odstotkov. Ob nakupu računalniškega sestava je potrebno zato predvideti ustrezna sredstva, borisi za nakup ali razvoj programske opreme (v hiši ali programerski organizaciji). Prav tako je potrebno ustrezna sredstva nameniti tudi za usposobitev ljudi za delo in za strokovno skupino, ki bo skrbela za nemoteno delo računalnika. Če hočemo torej računalnik optimalno izkoristiti, moramo v nakup programov in izobrazbo ljudi investirati tri do štirikratno ceno računalnika! Prav tako se moramo zavedati, da računalniška oprema zastari v petih letih.

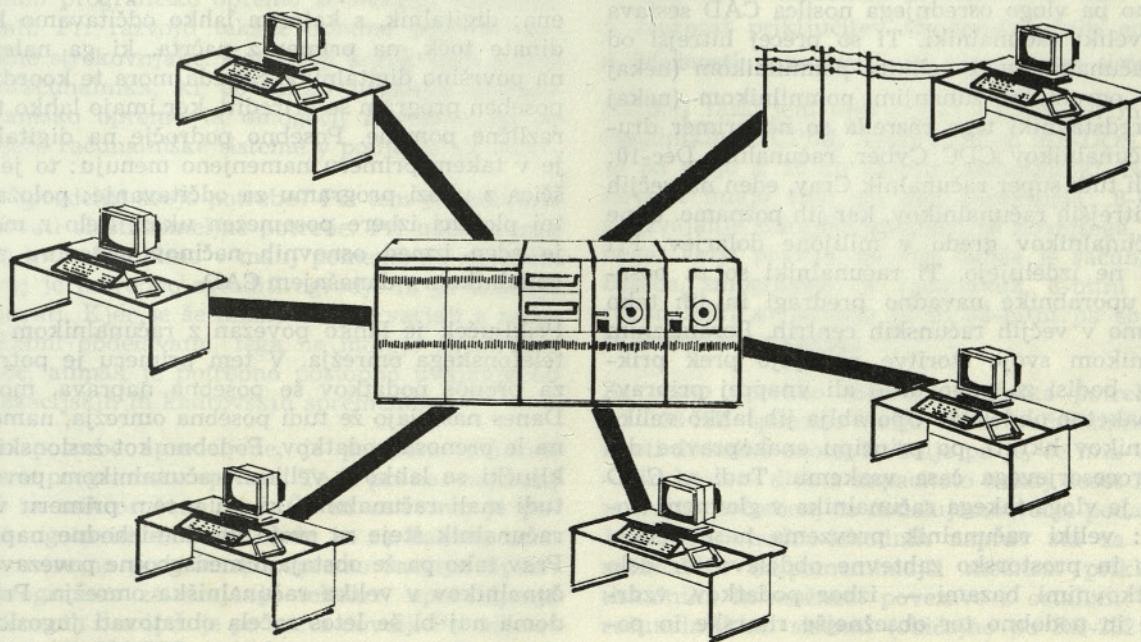
V splošnem so za CAD potrebni veliki računalniški sestavi; znani ameriški proizvajalec letal Boeing

uporablja za CAD kar 16 velikih računalnikov. Danes lahko vse zmogljivejši mikroračunalniki prevzamejo nase že precejšen del CAD. Z velikimi računalniki se je tako potrebno povezati le v primerih računsko ali prostorsko zahtevnih obdelav, pa tudi v primerih, ko so v obdelavi potrebne velike podatkovne baze (na primer podatki o armaturi ali podatki o montažnih elementih, oknih, vratih in podobno).

2.2.2. Računalniki

Jedro vsakega računalniškega sestava je računalnik. Po zmogljivosti jih delimo na mikroračunalnike, majhne in srednje računalnike ter na velike računalnike.

Mikroračunalniki so »mikro« le po zunanosti, po zmogljivosti pa se lahko kosajo z večjim delom majhnih računalnikov. Srce mikroračunalnika je mikroprocesor, procesna enota, stisnjena v eno samo veleintegrirano vezje. Zato je, vsaj pri mikroračunalnikih starejšega datuma, manj zmogljiva (nekateri mikroprocesorji tako ne znajo seštevati celih števil, večjih od 250; tako računanje je potem potrebno izvesti s programom, zato je seštevanje bistveno počasnejše). Današnji mikroprocesorji pa se po zmogljivosti že bližajo standardnim procesorjem. Povprečno traja operacija na takem mikroprocesorju okrog ene mikrosekunde (milijon operacij v sekundi). Velikost pomnilnika je od nekaj deset do nekaj sto KB. Kot zunanji pomnilnik mikroprocesorji uporabljajo zelo različne naprave: od navadnih kasetnih magnetofonov pa do disket in miniaturnih (tako imenovanih Winchester) diskov, na katere lahko shranimo tudi nekaj deset MB. Tipični predstavniki tega razreda so Sinclair



Slika 2.2. Shema velikega računalnika

ZX Spectrum, Sinclair QL, Apple IIc, Apple Mac Intosh, IBM PC ter Partner domačega proizvajalca Iskra-Delta. Cene so velikostim in zmogljivostim primerne: od 200 do 5000 dolarjev; Apple IIc velja približno 2500 dolarjev, Partner okrog 4.000.000 din.

Nekaj sto dolarjev, kolikor stanejo hišni mikroračunalniki, v razvitejših deželah ne predstavlja prav velikega stroška. Ti računalniki so zato precej razširjeni in temu primerno bogato opremljeni z različnimi programi. Seveda so za večje CAD programske sisteme premajhni, so pa dovolj veliki za nekatere manjše operacije, na primer za risanje manjšega števila objektov, preproste izračune in podobno.

Majhni in srednji računalniki postajajo danes vse manjši (»mikro«), večji med njimi pa preraščajo v prave velike računalnike. Od mikroračunalnikov jih loči nekaj večja hitrost, večji pomnilnik (nekaj sto KB), precej večji zunanji pomnilnik (nekaj sto MB) in večji izbor izhodnih in vhodnih naprav. Tipični predstavniki so računalniki iz družine PDP 11 (pri nas Iskra-Delta 644 in 700), VAX (pri nas Delta 4850), IBM System/1, računalniki Hewlett-Packard serije 9000 in tako naprej. Cene računalnikov teh razredov so nekaj sto tisoč dolarjev. Natančno meje med razredi seveda ni mogoče postaviti. Prav pred kratkim je tako na primer prišla na trg mikro različica računalnika VAX: za ne bistveno manj zmogljiv računalnik je potrebno odšteti okrog 40.000 dolarjev.

Večji računalniki tega razreda so že dovolj veliki tudi za večje CAD sestave. Posamezni proizvajalci namreč ponujajo »namenske« CAD računalnike: manjši računalniški sestav, ki vključuje konstruktersko delovno postajo, primeren risalnik in ustrezno programsko opremo.

Običajno pa vlogo osrednjega nosilca CAD sestava igrajo veliki računalniki. Ti so precej hitrejši od mikroračunalnikov, z velikim pomnilnikom (nekaj MB), z ogromnim zunanjim pomnilnikom (nekaj GB). Predstavniki tega razreda so na primer družina računalnikov CDC Cyber, računalnik Dec-10; sem sodi tudi super računalnik Cray, eden največjih in najhitrejših računalnikov, kar jih poznamo. Cene teh računalnikov gredo v milijone dolarjev. Pri nas jih ne izdelujejo. Ti računalniki so za posamezne uporabnike navadno predragi in jih tako srečujemo v večjih računskih centrih. Posameznim uporabnikom svoje storitve ponujajo prek priključkov, bodisi za pogovorno ali vnaprej pripravljeno, paketno obdelavo. Uporablja jih lahko veliko uporabnikov hkrati, po principu enakopravne delitve procesorjevega časa vsakemu. Tudi v CAD sestavi je vloga takega računalnika v glavnem storitvena: veliki računalnik prevzema nase velike, časovno in prostorsko zahtevne obdelave ter delo s podatkovnimi bazami — izbor podatkov, vzdrževanje in podobno ter obsežnejše risarske in podobne izhodne in vhodne storitve.

2.2.3. Izhodne in vhodne naprave

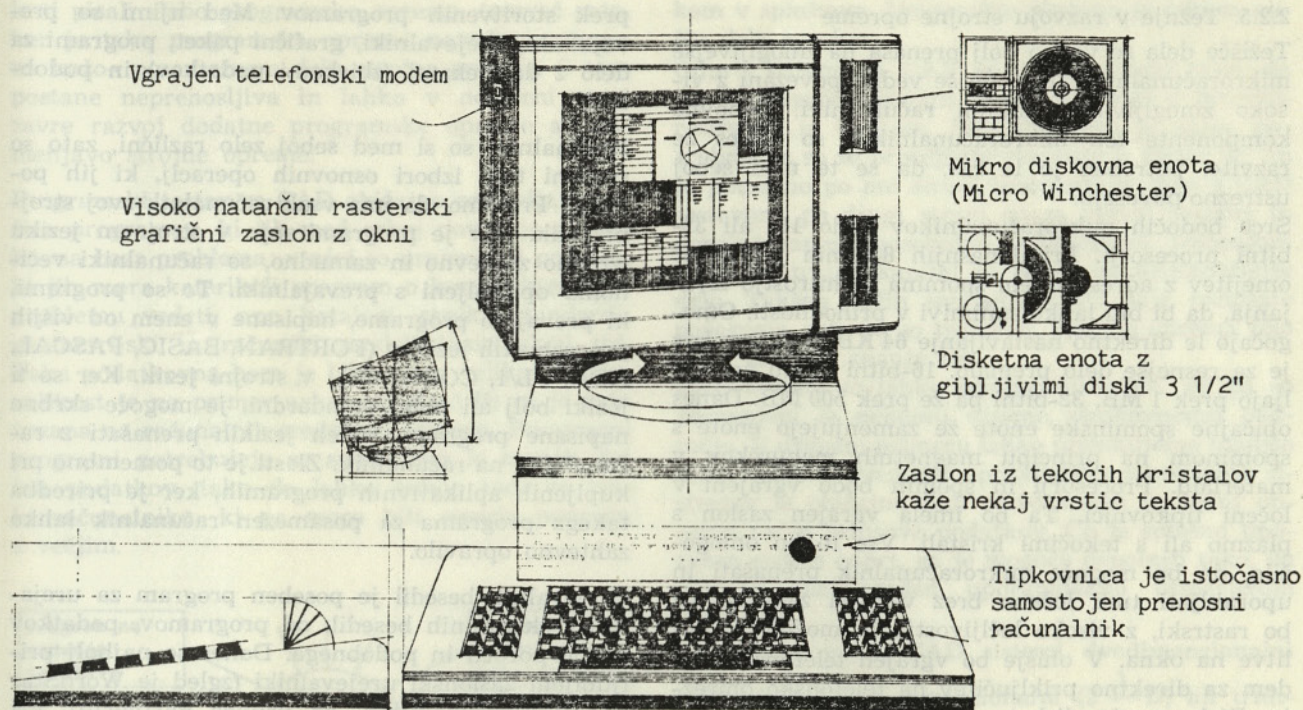
Ker je delo z računalnikom danes povečini pogovorno, je najbolj razširjena naprava za komuniciranje zaslonski priključek s tipkovnico in televizijskim ali podobnim zaslonom (na primer na tekoče kristale). Če je mogoče na tak priključek tudi risati, je to grafični zaslon.

Za izpis besedil in številskih rezultatov na papir ali druga sredstva obstaja cela vrsta naprav, na primer risalniki mikrofilmov, pisalni stroji, tiskalniki in podobno. Ena najpogostejših izhodnih naprav je danes pisalni stroj za lep izpis besedil, saj uporaba računalnika vse bolj prodira tudi v urade. S primerno programsko opremo je mogoče namreč precej bolj udobno urejati (popravlјati) razna besedila, od aktov pa do priročnikov, poročil in tehničnih elaboratov. Kadar so pisalni stroji prepočasni (tipično lahko natisnejo nekaj deset znakov v sekundi), priskočijo na pomoč tiskalniki: ti celo vrstico natisnejo hkrati, v sekundi pa jih natisnejo tudi nekaj deset, zato pa je kakovost tiska lahko slabša.

Tudi za risanje obstaja danes vrsta risalnih naprav, od najpreprostejših risalnikov za risanje na običajen papir pa do laserskih risalnikov na film ali barvnih elektrostatičnih risalnikov. Enostavni majhni peresni risalniki so danes precej poceni (nekaj tisoč dolarjev), največji risalniki pa stanejo tudi nekaj sto tisoč dolarjev. Veliki risalniki so zato redki in običajno v večjih računskih centrih, kjer so dostopni več uporabnikom, male pa je mogoče priključiti kar h grafičnemu zaslonskemu priključku kot dopolnilno izhodno napravo.

Za branje grafičnih podatkov — koordinat, črt, slik in podobnega — so računalniki opremljeni z grafičnimi vhodnimi napravami. V CAD je pomembna le ena: digitalnik, s katerim lahko odčitavamo koordinate točk, na primer z načrta, ki ga nalepimo na površino digitalnika. Seveda mora te koordinate poseben program še prirediti, ker imajo lahko točke različne pomen. Posebno področje na digitalniku je v takem primeru namenjeno menuju: to je ploščica z ukazi programu za odčitavanje; položaj na tej ploščici izbere posamezen ukaz. Delo z menuji je eden izmed osnovnih načinov pogovora z računalnikom v današnjem CAD.

Priključek je lahko povezan z računalnikom prek telefonskega omrežja. V tem primeru je potrebna za prenos podatkov še posebna naprava, modem. Danes nastajajo že tudi posebna omrežja, namenjena le prenosu podatkov. Podobno kot zaslonski priključki se lahko z velikim računalnikom povežejo tudi mali računalniki, ki jih v tem primeru veliki računalnik šteje za svoje vhodne-izhodne naprave. Prav tako pa že obstajajo medsebojne povezave računalnikov v velika računalniška omrežja. Predvidoma naj bi še letos začela obratovati jugoslovanska mreža za prenos podatkov JUPAK.



Slika 2.3. Shema bodočega mikroračunalnika

2.2.4. Izbira mikroračunalnika (2.1)

Obstajajo trije osnovni koraki, ki predstavljajo že pravilo za pravilno izbiro mikroračunalnika. V prvem koraku moramo definirati dejanske potrebe. Ko smo te določili, moramo poiskati ustrezno programsko opremo, ki bo tem potrebam ustrezala. Brez programske opreme je računalnik kot kasetofon brez posnetih kaset. Ne zavajajmo se z mislijo, da bomo programsko opremo že nekako dobili ali napisali. Pri razvoju takšne opreme potrebujemo ustrezne strokovnjake. Kot tretji korak sledi izbira mikroračunalnika, ki bo lahko poganjal izbrano programsko opremo in omogočil povezavo na že obstoječe računalniške sisteme v podjetju ali regiji.

Kako opredeliti svoje potrebe? Pri tem je potrebno upoštevati zlasti temeljne potrebe. Pri načrtovanju se kaj hitro izgubimo v manj pomembnih detajlih. Najprej je potrebno zgraditi ogrodje in ga kasneje izgrajevati. Kjer se še nikoli niso ukvarjali z računalniškimi obdelavami, tega ne morejo začeti kar čez noč, ampak je potrebno postopno uvajanje ob organizacijskih in kadrovskih spremembah.

Ko so potrebe opredeljene, je potrebno poiskati ustrezno programsko opremo. Te je pri nas najmanj ravno za mikroračunalnike. Če ni ustrezne, je potrebno ugotoviti možnosti, kdo in za kakšno ceno lahko ustrezno programsko opremo razvije. Splošnih programov za urejanje tekstov, uporabljanje podatkovnih baz ipd. je po svetu dovolj. Pri mikroračunalnikih je že znano, da je cena programske

opreme zanje krepko višja od same cene mikroračunalnika!

Pri izboru strojne opreme so najpomembnejše naslednje komponente:

1. Operacijski sistem
2. Velikost računalnikove besede (8, 16, 32)
3. Spominske kapacitete (RAM)
4. Kapacitete disketnih in diskovnih enot
5. Možnost priključitev vhodno-izhodnih enot
6. Možnosti povezave z že obstoječimi sistemi.

Najbolj razširjeni operacijski sistemi na mikroračunalnikih so CP/M, Apple DOS in MS-DOS. Danes so na voljo 8, 16 ali 32-bitni računalniki. Nekateri novejši imajo tudi po dva procesorja: 8-bitnega za izvajanje starejših aplikacij in novejšega, 16-bitnega. Velja pravilo, da čim daljša je računalniška beseda, zmogljivejši je računalnik. 8-bitni mikroračunalniki so poceni, 16 in 32-bitni pa so dražji in nudijo več spomina.

Za resno uporabo mikroračunalnika potrebujemo od 128 KB spomina dalje. Mikroračunalnik mora imeti disketne enote, še bolj pa je, če ima vgrajen »Winchester« disk s kapaciteto nekaj deset MB. Ta je nujno potreben, če obdelujemo večje podatkovne baze. Od vhodno-izhodnih naprav sta za mikroračunalnik najpomembnejši možnost priključitve tiskalnika in možnost povezave z ostalimi večjimi računalniškimi sistemi (običajno po RS-232 protokolu).

2.2.5. Težnje v razvoju strojne opreme

Težišče dela se vedno bolj prenaša na zmogljivejše mikroračunalnike. Ti bodo še vedno povezani z visoko zmogljivimi velikimi računalniki. Osnovne komponente teh mikroračunalnikov so danes že razvite, potreben je le čas, da se te med seboj ustrezno povežejo.

Srce bodočih mikroračunalnikov bodo 16- ali 32-bitni procesorji. Pri današnjih 8-bitnih je preveč omejitev z adresiranjem spomina in hitrostjo izvajanja, da bi bili lahko zanimivi v prihodnosti. Omogočajo le direktno nastavljanje 64 KB spomina, kar je za resnejše delo premalo. 16-bitni lahko naslavljajo prek 1 MB, 32-bitni pa že prek 500 MB. Danes običajne spominke enote že zamenjujejo enote s spominom na principu magnetnih mehurčkov v materialu. Procesorji in spomin bodo vgrajeni v ločeni tipkovnici. Ta bo imela vgrajen zaslon s plazmo ali s tekočimi kristali. Vse to bo omogočilo, da bo mogoče mikroračunalnik prenašati in uporabljati tudi ločeno brez večjega zaslona. Ta bo rastrski, z visoko ločljivostjo in možnostjo delitve na okna. V ohišje bo vgrajen telefonski modem za direktno priključitev na telefonsko omrežje. Diskovne in disketne enote bodo pomanjšane ob enakih ali celo večjih zmogljivostih od današnjih. Na področju tiskalnikov se razvijajo predvsem hitrejši laserski tiskalniki, ki naj bi zamenjali počasne matrične tiskalnike. Omogočali bodo kakovostno in hitro kopiranje slik z zaslona.

2.3. Programska oprema

Strojna računalniška oprema sama je še neuporabna, »brez duše in pameti«. Šele programska oprema jo napravi za orodje, uporabno za celo vrsto zelo različnih namenov. Programsko opremo delimo v sistemsko in aplikacijsko.

2.3.1. Sistemska programska oprema

Ta programska oprema skrbi, da posamezni deli računalniškega sestava v tem sestavu učinkovito sodelujejo, da se torej množica posameznih naprav obnaša kot uporabna celota. Primeri za sistemske programe so na primer program za krmiljenje diskovne enote, program za dodeljevanje procesorja in podobno. Celoti sistemske programske opreme pravimo tudi operacijski sistem.

2.3.2. Storitveni sistemski programi

S sistemskimi programi uporabnik računalnika neposredno nima opravka, uporablja jih posredno

prek storitvenih programov. Med njimi so prevajalniki, urejevalniki, grafični paket, programi za delo z datotekami (zbirkami podatkov) in podobno.

Računalniki so si med seboj zelo različni, zato so različni tudi izbori osnovnih operacij, ki jih poznajo. Pravimo, da ima vsak računalnik svoj strojni jezik. Ker je programiranje v strojnem jeziku izredno zahtevno in zamudno, so računalniki večinoma opremljeni s prevajalniki. To so programi, ki prevajajo programe, napisane v enem od višjih programskih jezikov (FORTRAN, BASIC, PASCAL, ADA, PL/1, COBOL itd.) v strojni jezik. Ker so ti jeziki bolj ali manj standardni, je mogoče skrbno napisane programe v teh jezikih prenašati z računalnika na računalnik. Zlasti je to pomembno pri kupljenih aplikativnih programih, ker je priredba takega programa za posamezen računalnik lahko zahtevno opravilo.

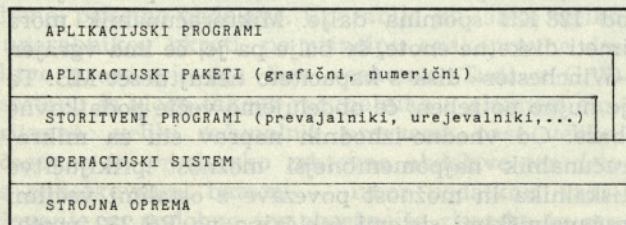
Urejevalnik besedil je poseben program za urejanje vsakovrstnih besedil, od programov, podatkov pa do poročil in podobnega. Danes so najbolj priljubljeni zaslonski urejevalniki (zgled je WordStar na mikroračunalnikih, na primer Partnerju). Pri njih je zaslon okno v besedilo, ki ga pripravljamo ali popravljamo. To okno lahko premikamo po besedilu sem in tja ter tako popravljamo katerikoli njegov del. Nekateri urejevalniki znajo besedilo tudi oblikovati: poravnati robove, cepiti na stran, deliti besede in tako dalje.

Grafični paket v povezavi z operacijskim sistemom omogoča uporabo grafičnih naprav. Danes obstaja pred kratkim mednarodno sprejeti standard GKS (Graphical Kernel System), ki je neodvisen od posameznega programskega jezika in grafičnih naprav. Standardni programski jeziki so z njim povezani s skupino podprogramov. Glavne značilnosti GKS so, da lahko na enoten način krmilimo hkrati več grafičnih delovnih postaj, da lahko sliko sestavimo iz posebej določenih in shranjenih delov slike — segmentov ter da lahko sliko shranimo na datoteko v obliki, primerni tudi za prenašanje med računalniki.

2.3.3. Aplikativna programska oprema

Naloga te opreme je, da s sredstvi računalniškega sestava rešuje uporabniške probleme. Tudi programe te vrste je mogoče kupiti, bodisi pri proizvajalcu računalnika ali pri samostojni programerski organizaciji, lahko pa jih uporabnik razvije sam. Zgled za to je na primer program RAVOK, ki ga je IKPIR razvil najprej za svoje potrebe, sedaj pa že teče na vrsti računalnikov po celi Jugoslaviji.

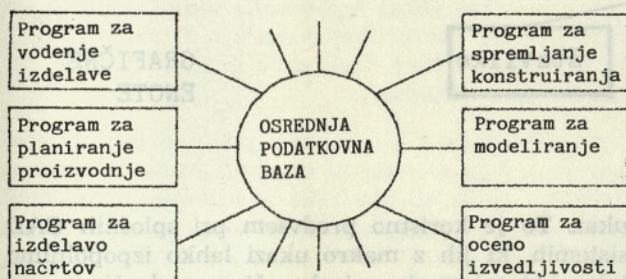
Programski sestavi za CAD tudi sodijo v to skupino. Ti sestavi so precej obsežni, zato je njihov razvoj običajno dobro prepustiti samostojni programerski organizaciji. Pri tem je dobro, da to ni sam proizvajalec strojne opreme, ne zato, ker bi



Slika 2.4. Struktura programske opreme

le-ti pisali slabo programsko opremo, temveč zato, ker je taka programska oprema navadno »pisana na kožo« posameznem delu strojne opreme. S tem postane neprenosljiva in lahko v določeni meri zavre razvoj dodatne programske opreme ali zamenjavo strojne opreme.

Programski sestav za CAD običajno sestavlja množica programov, ki jih med seboj povezuje podatkovna baza problema: v njej so urejeni vsi podatki, ki jih mora katerikoli program o konstrukterskem problemu vedeti, npr. katalogi, ceniki, standardi, geometrijski in računski modeli konstrukcij itd. Taka podatkovna baza je lahko zelo velika (tipična velikost je na primer nekaj sto tisoč B) in je zato vezana na računalnik srednjega razreda. Posamezni programi potrebujejo za svoje delo le manjši del teh podatkov, tako da lahko tečejo tudi na mikračunalniku, ki pa mora biti seveda povezan z večjim.



Slika 2.5. Struktura programskega sistema za CAD

2.4. CAD sistemi za projektiranje gradbenih konstrukcij (1.3.)

2.4.1. Vrste CAD sistemov

Sisteme za računalniško projektiranje lahko razvrstimo glede na različne kriterije. Med njimi je najpomembnejši kriterij odprtost sistema.

Zaprti sistemi obsegajo vso strojno in programsko opremo, potrebno za izvajanje posamezne CAD aplikacije. Najcenejši med njimi veljajo okrog 120.000 dolarjev. Ob tej ceni se je potrebno zavedati, da firme, ki to opremo izdelujejo, nastopajo na tržišču z nižjimi cenami samo zato, da bi ga osvojile in kasneje to znižanje poračunale. Zaprt sistem za CAD lahko slikovito primerjamo s strojem, ki mu le dobavljamo material za delo in uporabimo rezultate. Na način dela zato bistveno ne moremo vplivati. V primeru okvare nam lahko pomaga le ustrezna servisna služba proizvajalca. Sistem je torej povsem odvisen od proizvajalca, nemogoče ga je dopolnjevati ali spreminjati. Uvedba takšnih sistemov je hitra, vendar sistema ni mogoče oplemenititi z lastnimi idejami in razvojem, kadri pa so enostransko izobraženi le za uporabo konkretnega CAD sestava, ne pa za konstruiranje z računalni-

kom v splošnem. Dolgoročno gledano je takšen način dela zgrešen.

Odprti sistemi za CAD pa so zasnovani tako, da jih je mogoče razvijati in dopolnjevati z lastnimi rešitvami in kadrom. Nabavna cena je nižja, potrebna pa so še precejšnja vlaganja v kadre, ki jih je potrebno po eni strani izobraziti za delo s CAD sestavom, po drugi strani pa za razvoj sestava in dopolnjevanje s posebnimi aplikacijami. Izobraženi kadri so trajen kapital in porok za učinkovitejše delo. Takšen način uvajanja CAD daje rezultate počasneje, zato pa so trajnejši. Strojna oprema zelo hitro zastara, znanje ne.

CAD sistemi so lahko splošno uporabni, ali pa so namenjeni le nekemu ožjemu strokovnemu področju. V drugem primeru lahko pričakujemo manjšo ceno obdelav. Prednost uporabniško usmerjenih sistemov je običajno tudi enostavnejši in manj obsežen način priprave podatkov. Če je splošno uporaben sistem odprt, ga je mogoče dopolniti tako, da postane enakovreden uporabniško usmerjenim sistemom.

Končno so lahko CAD sistemi dvodimenzionalni (2 D), dvo in pol dimenzionalni ($2\frac{1}{2}$ D) ali tridi-

menzionalni (3 D). Zadnji so uporabni predvsem pri splošnejših inženirskih konstrukcijah, kot so, denimo, energetski objekti.

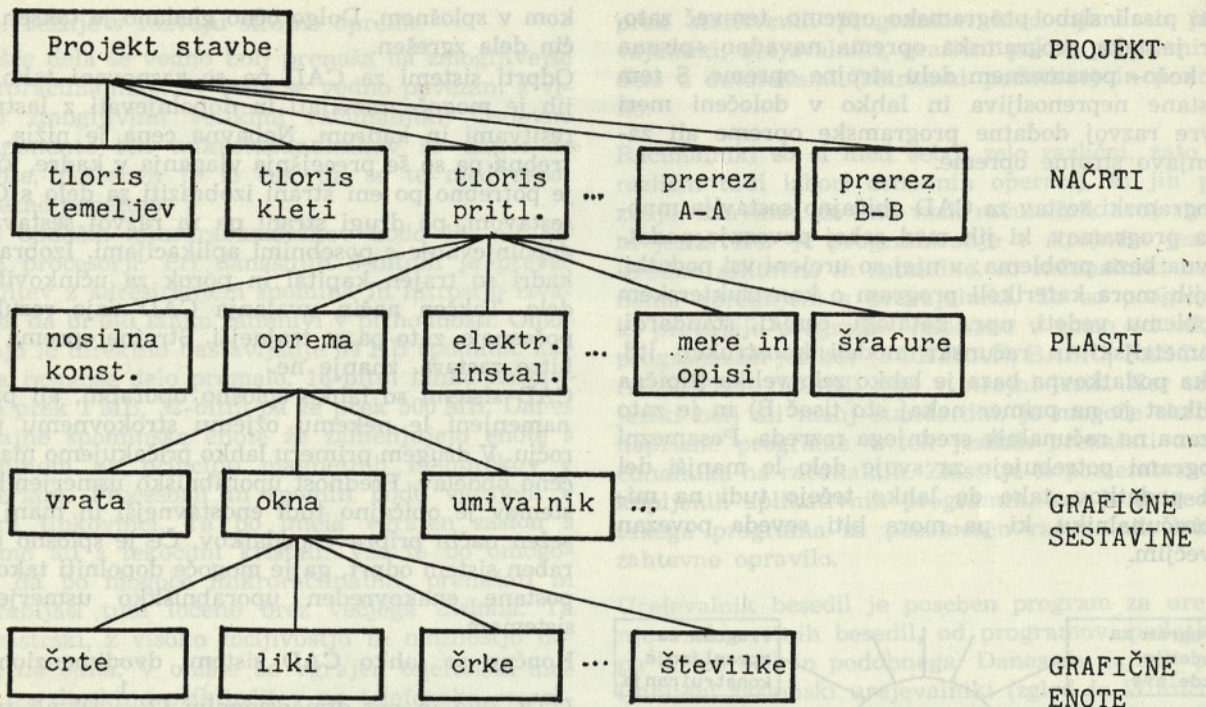
2.4.2. Organizacija načrtovanja s CAD sistemi

Gradbeni konstrukter mora projekt konstrukcije izdelati v sodelovanju z arhitektom in projektanti tehničnih naprav v zgradbah, kar zahteva stalno medsebojno usklajevanje posameznih projektov. Posamezen načrt objekta je običajno izdelan tako, da ga sestavlja več »plastí«, ki so lahko tudi fizično ločene, če vsako plast narišemo na poseben list ali folijo. Tako lahko ločimo plast, na kateri je narisana npr. tloris arhitekture pritličja od plasti, na kateri so narisane instalacije vodovoda v pritličju. Običajno sta obe plasti narisani na enem listu: na transparentno kopijo arhitekture vriše projektant načrt vodovoda. Če pa bi imeli plast arhitekture narisano na eni foliji, plast vodovoda pa na drugi, bi načrt vodovoda v pritličju dobili tako, da bi obe plasti zložili eno vrh druge in jih skupaj prekopirali na ozalid.

Na podoben način je organizirano delo s CAD sistemi, le da je posamezna plast sestavljena še iz grafičnih sestavin ali makrojev, makroji pa so sestavljeni iz grafičnih enot: ravnih in ukrivljenih črt, različnih likov, črk in števil (sl. 2.5.). Makroje sestavlja uporabnik CAD sistema, jih shrani v bazo in po potrebi postavlja kamorkoli na posamezne plasti. Plasti lahko združuje na različne načine in tako sestavlja posamezne načrte projekta.

2.4.3. 2 D-sistemi

Večina CAD sistemov, ki se sedaj uporabljajo v gradbeništvu, je dvodimenzionalnih. Dober 2 D-sistem mora omogočati:



Slika 2.6. Sestava projekta stavbe

- risanje osnovnih geometrijskih konstrukcij;
- sestavljanje in upravljanje z makroji;
- uporabo različnih risarskih tehnik (kotiranje, opisovanje, šrafiranje);
- sestavljanje plasti,
- več načinov prikazovanja objekta, ki so v pomoč konstrukterju;
- grafično urejanje;
- sestavljanje načrtov.

a) Podobno kot za risalno desko lahko uporabnik CAD sistema riše posamezne grafične enote. Ta način se le redko uporablja za risanje celotnih načrtov ali plasti, treba pa ga je uporabiti za sestavljanje makrojev. Karkoli počnemo, delamo v merilu 1 : 1.

b) Vse sestavljene makroje shranjujemo v katalogih, ki jih tvorimo tako, da so v posameznem katalogu shranjeni makroji za določene vrste objektov. Lahko pa imamo tudi splošnejše kataloge. S katalogi ravnamo običajno s pomočjo menu tehnike prek zaslona ali digitalne table. Znale so tri vrste makrojev:

— Makroji z vnaprej določenimi merami, ki jih lahko pri vnosu na plast ali načrt spreminjamo.

— Parametrizirani makroji, kjer mere — parametre določimo šele pri prenosu na načrt. Vedeti je treba, da je za vsak tak makro treba napisati poseben program, ki iz nekaterih mer izračuna vse ostale potrebne za določitev geometrije.

— Ukazni makroji omogočajo združevanje večkrat uporabljenega zaporedja ukazov v en sam makro

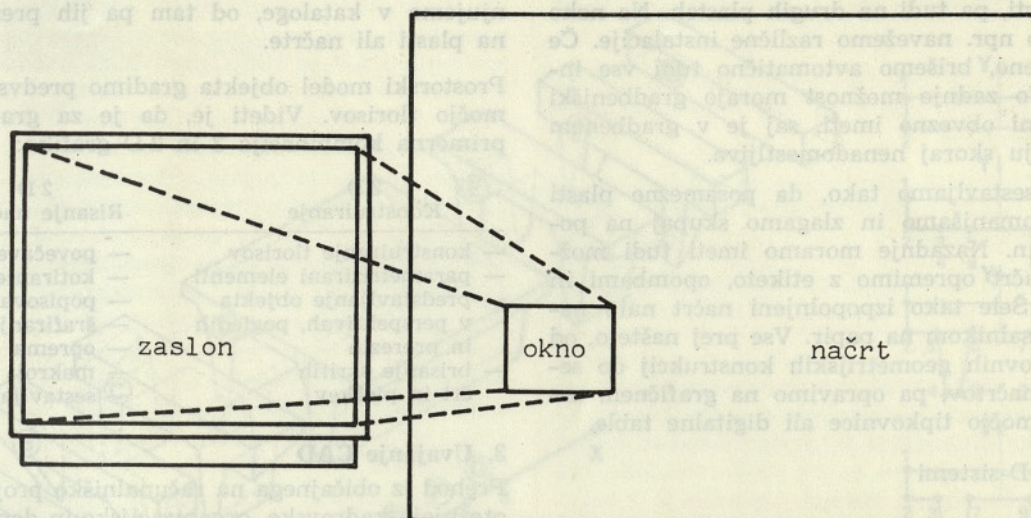
ukaz. To je koristno predvsem pri splošnih CAD sistemih, ki jih z makro ukazi lahko izpopolnimo tako, kot zahtevajo potrebe ožjega področja.

c) CAD sistem mora omogočati polavtomatično kotiranje in popisovanje načrtov. Znana sta dva načina kotiranja. Pri prvem določimo neko premico na načrtu in sistem sam izračuna vse kote vzdolž te premice ter jih vpiše v načrt. Pri drugem načinu pa označimo posamezne točke, med katerimi želimo poznati mere. Za delo potrebujemo bodisi nitni križ na zaslonu ali pa digitalno tablo. Za gradbeniško projektiranje sta uporabna in potrebna oba načina. Popisovanje načrtov mora biti mogoče s črkami različnih velikosti, debelin črt in tipov. Položaj napisov mora biti poljuben.

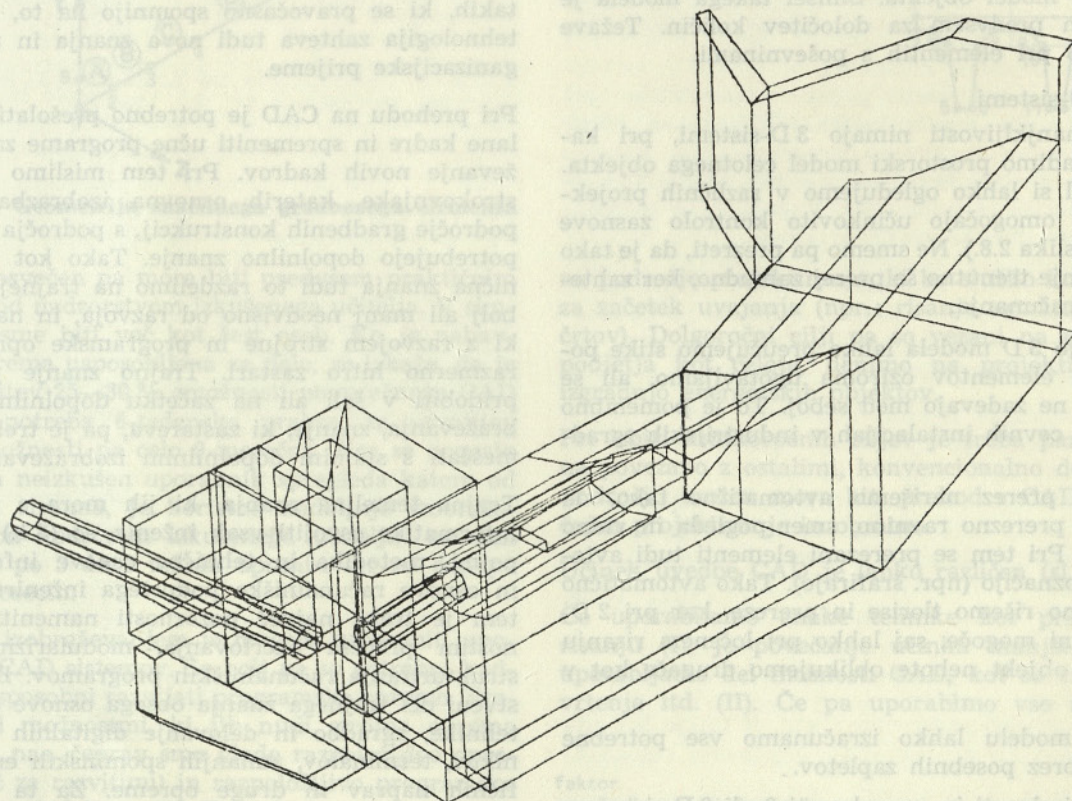
CAD sistem mora omogočati, da z različnimi vrstami šrafur lahko prekrivamo poljubne zaprte poligone, znotraj katerih leže drugi poligoni, ki jih sistem avtomatično zazna in ne šrafira.

d) Plasti sestavljamo s pomočjo osnovnih geometrijskih ukazov, makrojev in z uporabo različnih risalnih tehnik. Tako nastajajo plasti, ki kažejo konstrukcijo v merilu 1 : 1.

e) Pri sestavljanju plasti nam pomagajo različni načini prikazovanja. Med njimi je najpomembnejša možnost, da delamo samo na delu celotne plasti (windowing). Okno si določimo sami, vse, kar vidimo skozenj, se pokaže na celotnem zaslonu in posamezne detajle lahko tako poljubno povečamo (sl. 2.7.). Druga pomembna možnost je prika-



Slika 2.7. Možnost opazovanja delov plasti



Slika 2.7. Možnost opazovanja delov plasti

zovanje več plasti hkrati. To omogoča preverjanje usklajenosti posameznih plasti z ostalimi.

f) Grafično urejanje prinaša bistvene prednosti CAD v primeru z običajnim projektiranjem. Učinek CAD je posebno velik, če gre za ponovitve projektov. Glede sposobnosti in možnosti urejanja so med posameznimi CAD sistemi velike razlike. Vsi omogočajo brisanje že narisanih črt in risanje novih,

toda to ni najpomembnejše, saj to omogočata tudi radirka in pero. Pomembne so možnosti, ki jih pri običajnem risanju nimamo:

- Premikanje in spreminjanje velikosti delov slike, kakršni so recimo makroji ali cele plasti.
- Povezovanje posameznih makrojev v medsebojno odvisne dele načrta, kar omogoča odstranjevanje, vstavljanje in prestavljanje celih takih delov

v sami plasti, pa tudi na drugih plasteh. Na neko steno lahko npr. navežemo različne instalacije. Če brišemo steno, brišemo avtomatično tudi vse instalacije. To zadnjo možnost morajo gradbeniški CAD sistemi obvezno imeti, saj je v gradbenem projektiranju skoraj nenadomestljiva.

g) Načrte sestavljamo tako, da posamezne plasti ustrezno pomanjšamo in zlagamo skupaj na poljuben način. Nazadnje moramo imeti tudi možnost, da načrt opremimo z etiketo, opombami in podobnim. Šele tako izpopolnjeni načrt nato narišemo z risalnikom na papir. Vse prej naštet, od risanja osnovnih geometrijskih konstrukcij do sestavljanja načrtov, pa opravimo na grafičnem zaslonu s pomočjo tipkovnice ali digitalne table.

2.4.4. 2 $\frac{1}{2}$ D-sistemi

Običajne gradbene konstrukcije se da jasno prikazati s tlorisi. Če tem dodamo še tretjo dimenzijo, višine posameznih delov, dobimo prostorski geometrijski model objekta. Smisel takega modela je upravičen predvsem za določitev količin. Težave nastanejo pri elementih s poševninami.

2.4.5. 3D-sistemi

Teh pomanjkljivosti nimajo 3D-sistemi, pri katerih zgradimo prostorski model celotnega objekta. Ta model si lahko ogledujemo v različnih projekcijah, ki omogočajo učinkovito kontrolo zasnove objekta (slika 2.8.). Ne smemo pa prezreti, da je tako ogledovanje trenutno še precej zamudno, ker zahteva dosti računanja.

S pomočjo 3D modela lahko preučujemo stike posameznih elementov oziroma ugotavljamo, ali se elementi ne zadevajo med seboj. To je pomembno zlasti pri cevni instalaciji v industrijskih zgradbah.

Poljuben prerez narišemo avtomatično tako, da določimo prerezno ravnino, smer pogleda in vidno območje. Pri tem se prerezani elementi tudi avtomatično označijo (npr. šrafirajo). Tako avtomatično in enolično rišemo tlorise in prereze, kar pri 2D-sistemih ni mogoče, saj lahko pri ločenem risanju prerezov objekt nehote oblikujemo drugače kot v tlorisu.

Na 3D modelu lahko izračunamo vse potrebne količine brez posebnih zapletov.

Glede smiselnosti in uporabnosti 2 ali 3D-sistemov v gradbeništvu je dosti različnih mnenj. 3D-sistemom, ki so običajno splošno uporabni, se očita, da pri njih uporabljeni način modeliranja ni primeren za gradbeništvu, kjer so objekti sorazmerno enostavni. Ta način je bil v resnici razvit za potrebe strojništva. 3D model se gradi iz kvadrov, cilindrov, prizem in drugih teles. Zato je videti, da je za gradbene objekte primernejši tak način, kjer telesa opišemo s prerezi in njihovimi medsebojnimi razdaljami (sl. 2.9.). Na ta način lahko tvorimo gradbene elemente — makroje, jih shra-

njujemo v kataloge, od tam pa jih predstavljamo na plasti ali načrte.

Prostorski model objekta gradimo predvsem s pomočjo tlorisov. Videti je, da je za gradbeništvu primerna kombinacija 3 in 2D grafike:

3D Konstruiranje	2D Risanje načrtov
— konstruiranje tlorisov	— povečave detajlov
— parametrizirani elementi	— kotiranje
— predstavljanje objekta	— popisovanje
— v perspektivah, pogledih	— šrafiranje
in prerezih	— oprema
— brisanje skritih	— makroji
črt in ploskev	— sestavljanje plasti

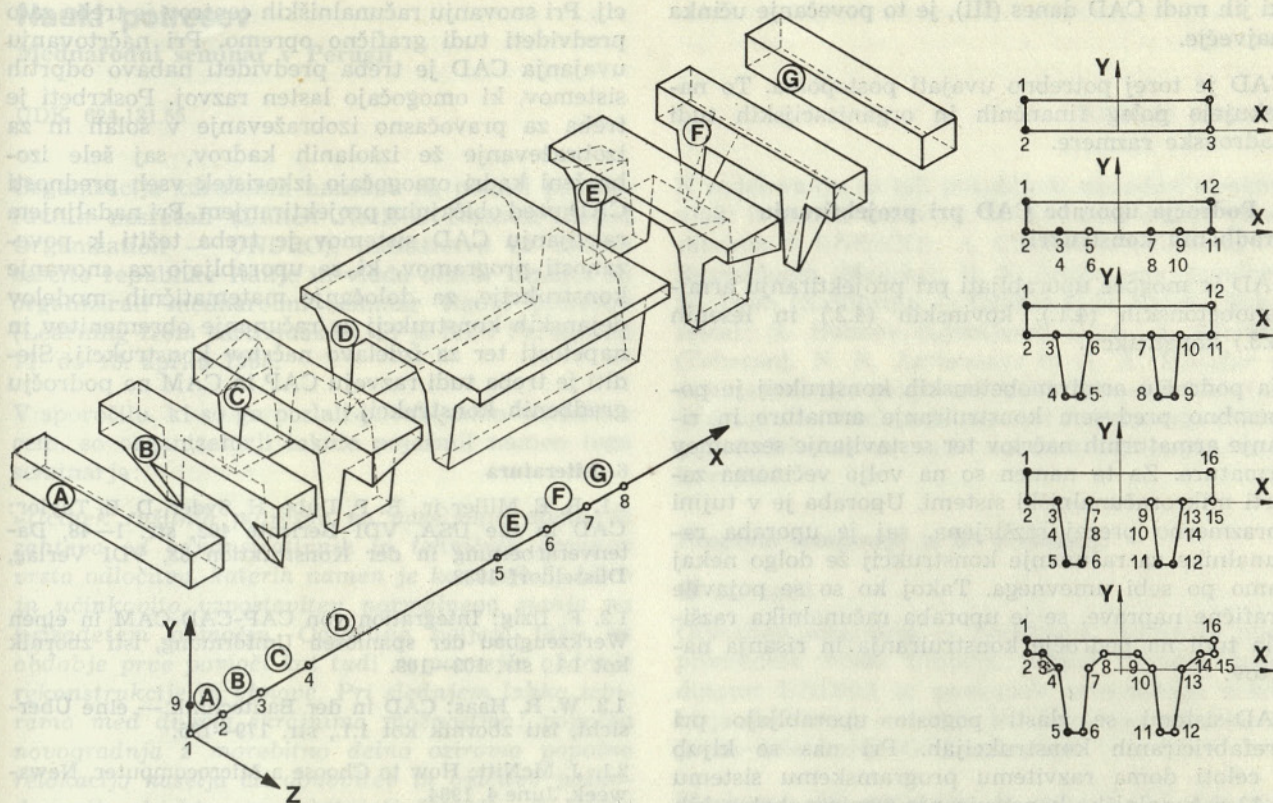
3. Uvajanje CAD

Prehod iz običajnega na računalniško projektiranje otežujejo kadrovske, organizacijske in denarne ovire. Med njimi je zadnje še najlažje premagati. Vsak se namreč zaveda, da je pri spremembi tehnologije treba nekaj investirati, veliko manj pa je takih, ki se pravočasno spomnijo na to, da nova tehnologija zahteva tudi nova znanja in nove organizacijske prijeme.

Pri prehodu na CAD je potrebno prešolati že izsolane kadre in spremeniti učne programe za izobraževanje novih kadrov. Pri tem mislimo na tiste strokovnjake, katerih osnovna izobrazba obsega področje gradbenih konstrukcij, s področja CAD pa potrebujejo dopolnilno znanje. Tako kot vsa tehnična znanja tudi to razdelimo na trajnejše, ki je bolj ali manj neodvisno od razvoja, in na znanje, ki z razvojem strojne in programske opreme sorazmerno hitro zastari. Trajno znanje je treba pridobiti v šoli ali na začetku dopolnilnega izobraževanja, znanje, ki zastareva, pa je treba nadomeščati s stalnim dopolnilnim izobraževanjem.

Trajna temeljna znanja, ki jih mora s področja informatike osvojiti vsak inženir, so (3.1.) osnovni pojmi, metodika in tehnične osnove informatike in osnove računalniško podprtega inženirstva. Pri tem je treba največ pozornosti nameniti značilnostim procesa načrtovanja, modulariziranja in strukturiranja računalniških programov. Drugi bistveni del trajnega znanja obsega osnove digitalne tehnike, zgradbo in delovanje digitalnih računalnikov, terminalov, zunanjih spominskih enot, grafičnih naprav in druge opreme. Za ta del izobraževanja bi bilo po (3.1.) potrebno skupaj 120 ur. Pri tem si študentje pridobijo tudi precej znanja, ki je vezano na razpoložljivo opremo v šoli oziroma pri organizatorju izobraževanja za že izsolane kadre. To znanje je treba bodisi zamenjati ali obnoviti glede na razpoložljivo opremo na delovnem mestu oziroma glede na razvoj opreme.

Pomembno je (3.2.), da se ta del izobraževanja začne že pred nakupom določene opreme, izvajati pa ga je treba na opremi enake vrste. Po mnenju v (3.2.) mora začetni tečaj pred nakupom trajati vsaj en



Slika 2.9. Geometrija značilnega gradbenega elementa

teden, posvečen pa mora biti predvsem praktičnim vajam pod nadzorstvom izkušenega učitelja. V skupini ne sme biti več kot šest oseb. Ko je nabavljena oprema usposobljena za delo, se izkaže, da je za osvojitve 25–30 % zmožnosti povprečnega CAD sistema potreba 6-tedenska praksa, za osvojitve 80 % zmožnosti pa celo 9-mesečna. Ker se pogosto zgodi, da neizkušen uporabnik spregleda katero od možnosti sistema, je koristno nadaljnje izobraževanje pod vodstvom izkušenega učitelja: en dan trajajoče po 3 do 4 tednih uporabe ter en dan po šestih mesecih.

S takim izobraževanjem je mogoče usposobiti uporabnike CAD sistemov. Še bolj pa so potrebni kadri, ki so sposobni razvijati programsko opremo. Prepad med možnostmi, ki jih nudi strojna oprema (tudi pri nas, čeprav smo glede razpoložljive opreme daleč za razvitimi) in razpoložljivo programsko opremo je čedalje večji. Take kadre pa je mogoče usposobiti na podiplomskem študiju, kjer je potrebno poglobiti in razširiti predvsem trajna znanja.

Bistvenega pomena za uspešnost uvajanja CAD je organizacijski vidik (3.3.). S pravilnim, metodološkim pristopom lahko bistveno skrajšamo čas uvajanja, v katerem želimo doseči načrtovano povečanje produktivnosti.

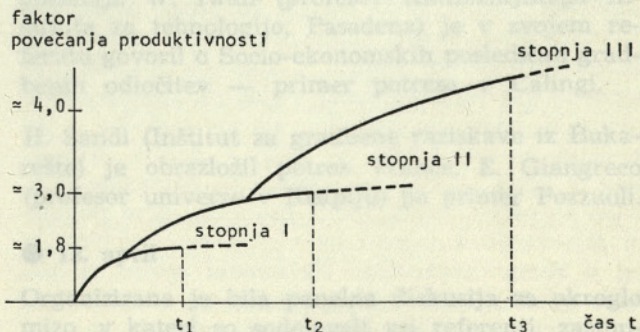
Najprej moramo določiti kratkoročne in dolgoročne cilje. Med kratkoročne spada denimo uvedba CAD

na področje projektiranja, ki bo služilo kot pilotno za začetek uvajanja (npr.: risanje armaturnih načrtov). Dolgoročni cilji pa so vezani na usmeritev podjetja kot celote, denimo na projektiranje in izgradnjo energetskih objektov.

Pri izbiri kratkoročnih ciljev je treba paziti zlasti na povezavo z ostalimi, konvencionalno delujočimi področji: možen mora biti prehod s CAD na običajno projektiranje in obratno.

Učinek uvedbe CAD je lahko različen (sl. 3.1.).

Če uporabljamo enake tehnike kot pri ročnem risanju (I), je povečanje učinka manjše, kot če uporabljamo del možnosti CAD, kot so zrcaljenje, vrtenje itd. (II). Če pa uporabimo vse možnosti,



Slika 3.1. Učinek uvajanja CAD [3.3]

ki jih nudi CAD danes (III), je to povečanje učinka največje.

CAD je torej potrebno uvajati postopoma. To narokujejo poleg finančnih in organizacijskih tudi kadrovske razmere.

4. Področja uporabe CAD pri projektiranju gradbenih konstrukcij

CAD je mogoče uporabljati pri projektiranju armiranobetonskih (4.1.), kovinskih (4.2.) in lesenih (4.3.) konstrukcij.

Na področju armiranobetonskih konstrukcij je pomembno predvsem konstruiranje armature in risanje armaturnih načrtov ter sestavljanje seznamov armature. Za ta namen so na voljo večinoma zaprti mikror računalniški sistemi. Uporaba je v tujini sorazmerno precej razširjena, saj je uporaba računalnika za računanje konstrukcij že dolgo nekaj samo po sebi umevnega. Takoj ko so se pojavile grafične naprave, se je uporaba računalnika razširila tudi na področje konstruiranja in risanja načrtov.

CAD-sistemi se zlasti pogosto uporabljajo pri prefabriciranih konstrukcijah. Pri nas se kljub v celoti doma razvitemu programskemu sistemu (4.4.) računalniško konstruiranje armiranobetonskih konstrukcij še ni udomačilo. Razlog za to je predvsem pomanjkanje grafične opreme.

Zaradi posebnosti kovinskih konstrukcij so CAD-sistemi zanje posebej izdelani. Koristno je, če omogočajo risanje »eksploziranih« slik, ki nazorno kažejo sestavo konstrukcije.

Za projektiranje lesenih konstrukcij so primerni posebni sistemi, ki upoštevajo značilne oblike lesenih konstrukcij. Tudi tu se avtomatično izdelajo slike vseh elementov konstrukcije in popis materiala. Le redki CAD sistemi se navezujejo tudi na CAM. Trenutno obstajajo sistemi, ki omogočajo avtomatizirano proizvodnjo armaturnih palic v železokrivnicah, razrez lesa in razrez pločevine.

5. Sklep

Če želimo slediti razvitemu svetu, je nujno hitreje uvajanje CAD v projektiranje gradbenih konstrukcij.

Pri snovanju računalniških centrov je treba zato predvideti tudi grafično opremo. Pri načrtovanju uvajanja CAD je treba predvideti nabavo odprtih sistemov, ki omogočajo lasten razvoj. Poskrbeti je treba za pravočasno izobraževanje v šolah in za izobraževanje že izšolanih kadrov, saj šele izobraženi kadri omogočajo izkoristek vseh prednosti CAD pred običajnim projektiranjem. Pri nadaljnjem razvijanju CAD sistemov je treba težiti k povezanosti programov, ki se uporabljajo za snovanje konstrukcije, za določanje matematičnih modelov dejanskih konstrukcij za računanje obremenitev in napetosti ter za izdelavo načrtov konstrukcij. Slediti je treba tudi razvoju CAP in CAM na področju gradbenih konstrukcij.

6. Literatura

1.1. R. E. Miller jr., R. P. Dube, H. Syder, D. E. Taylor: CAD in the USA, VDI Berichte 492, str. 1—48, Datenverarbeitung in der Konstruktion 83, VDI Verlag, Düsseldorf 1983.

1.2. F. Ilzig: Integration von CAP-CAD-CAM in einen Werkzeugbau der spanlosen Umformung, isti zbornik kot 1.1., str. 103—109.

1.3. W. R. Haas: CAD in der Bautechnik — eine Übersicht, isti zbornik kot 1.1., str. 179—195.

2.1. J. McNitt: How to Choose a Microcomputer, Newsweek, June 4, 1984.

3.1. G. Krüger: Wechselbeziehung der Informatik mit den Ingenieurdisziplinen in der Hochschulausbildung, isti zbornik kot 1.1., str. 143—157.

3.2. D. B. Welbourn: Problems and experiences in the retrain of designs and patternmakers of CAD/CAM, isti zbornik kot 1.1., str. 169—173.

3.3. H. Grabowski, Z. Hettesheimer: Organisatorische Aspekte bei der Einführung des rechnerunterstützten Konstruierens. VDI-Z, 19/1983.

4.1. S. Port: Reinforced Concrete detailing by CAD methods, isit zbornik kot 1.1. str. 249—256.

4.2. G. Pegels: CAD Einsatz in europäischen Stahl — und Holzbau Unternehmen, isti zbornik kot 1.1., str. 197—208.

4.3. N. Wienecke: Massermittlung mit Mikrocomputer, Bauen mit Holz 3/198.

4.4. J. Duhovnik, V. Ljubič, D. Žlajpah: RAPAR — programski sistem za projektiranje armiranobetonskih konstrukcij, Zbornik 6. letnega zborovanja konstrukterjev, Bled 1984.

Nauki potresov

Mednarodni seminar v Perugii

UDK 624.131.55

SERGEJ BUBNOV

Organizacija združenih narodov za pomoč pri naravnih nesrečah (United Nations Disaster Relief Organization — UNDRO), ministrstvo za civilno zaščito republike Italije in vlada dežele Umbria so organizirali mednarodni seminar Nauki potresov (Learning from earthquakes), ki je bil v Perugii od 11. do 13. aprila 1985.

V sporočilu, ki so ga poslali povabljenim udeležencem, so organizatorji takole pojasnili namen tega seminarja:

»Učinek rušilnih potresov na naseljenih območjih zahteva od administrativnih in tehničnih organov vrsto odločitev, katerih namen je kar najbolj hitro in učinkovito vzpostavitev normalnega stanja na prizadetem območju. Odločitve veljajo tako za obdobje prve pomoči kot tudi za poznejše obdobje rekonstrukcije in obnove. Pri slednjem lahko izbiramo med dvema skrajnima možnostma: popolna novogradnja z morebitno delno oziroma popolno selokacijo naselja ali obnovitev in ojačitev poškodovanih objektov na obstoječi lokaciji. V Italiji sta bili uporabljeni obe možnosti: v Belice (1968) je bila izvršena selokacija in novogradnja, v Furlaniji (1976) pa popraviljanje in ojačevanje poškodovanih stavb z relativno majhnim številom novogradenj. Seveda lahko uporabimo tudi katero izmed številnih vmesnih možnosti obnove; sleherna pa zahteva sprejem potrebnih ad hoc zakonodajnih ukrepov, ki imajo lahko tudi daljnosežne tehnične in ekonomske posledice.

Namen seminarja je kritično oceniti posamezne posege in izkušnje v tej zadevi. Ugotavljanje tistih administrativnih in tehničnih ukrepov, ki so se izkazali za uspešne v posameznih primerih, in tistih, ki bi jih bilo treba ustrezno spremeniti ter dopolniti, naj bi upravnim organom, ki bodo odgovorni za sprejemanje odločitev v primeru potresov, s pomočjo tega seminarja omogočilo ustreznejše ukrepanje. Referate bodo podali svetovno znani in izkušeni mednarodni strokovnjaki, ki bodo prikazali in ocenili politiko odločanja v posameznih deželah kakor tudi socialne, gospodarske in tehnične posledice takih odločitev. Po referatih in diskusijah bodo v panelni diskusiji obravnavani glavni postavljeni problemi in predložena priporočila za njihovo reševanje.

Referate bosta skupaj s sklepi panelne diskusije in priporočili publicirali UNDRO in dežela Umbria.

Avtor:

Prof. Sergej Bubnov, dipl. gradb. inž., Ljubljana

K sodelovanju so bili povabljeni naslednji strokovnjaki iz raznih držav: E. M. Fournier d'Albe (bivši direktor v UNESCO); A. Ciborovski (Varšava); E. Rosenblueth (Mehika); N. N. Ambraseys (London); W. Iwan (Kalifornija — Caltech); H. Sahdi (Bukarešta); S. Bubnov (Ljubljana) in A. A. Moinfar (Teheran). N. N. Ambraseys in A. A. Moinfar se seminarja nista mogla udeležiti. Namesto Moinfara je drugi dan seminarja nastopil J. Petrovski (Skopje). Sodelovali so tudi nekateri italijanski strokovnjaki.

Program seminarja je bil naslednji:

● 11. april

Otvoritev seminarja — Pozdravne govore so imeli predsednik vlade Umbrije, župan Perugie, koordinator UNDRO in pomočnik generalnega sekretarja Združenih narodov M. Essafi ter minister za javna dela Italije G. Zamberletti.

Strokovni del seminarja je začel E. M. Fournier d'Albe z referatom Uvodna beseda in splošne ugotovitve. Sledil je E. Chiavola (generalni sekretar obnove Furlanije) z referatom Strategija obnove Furlanije.

D. Benedetti (profesor politehnike iz Milana in strokovni svetovalec vlade Umbrije), ki je bil eden izmed glavnih organizatorjev seminarja, je podal referat na temo primer Umbrije, E. Rosenblueth (profesor nacionalne univerze v Mehiki) pa je govoril o primeru Managua. V. De Lucia (član odbora za obnovo Neaplja) je osvetlil primer Neaplja.

● 12. april

Začel ga je A. Ciborovski (profesor univerze v Varšavi) z referatom Obnova in urbanistično načrtovanje v primeru Skopja. S. Bubnov je podal referat na temo Zaščita pred učinki potresov v Jugoslaviji. W. Iwan (profesor Kalifornijskega inštituta za tehnologijo, Pasadena) je v svojem referatu govoril o Socio-ekonomskih posledicah gradbenih odločitev — primer potresa v Caling.

H. Sandi (Inštitut za gradbene raziskave iz Bukarešte) je obrazložil potres Vrance, E. Giangreco (profesor univerze v Neaplju) pa primer Pozzuoli.

● 13. april

Organizirana je bila panelna diskusija za okroglo mizo, v kateri so sodelovali vsi referenti, zastopnik italijanskega ministrstva za civilno zaščito in

V. Petrini — direktor Inštituta za zaščito pred potresi iz Rima. Diskusijo je vodil predstojnik oddelka za civilno zaščito Umbrije P. Menichetti.

Na seminarju je bil predvajan poluren barvni film, ki je zelo nazorno prikazal učinke potresov na zidane zgradbe in gradbeno-tehnične postopke za rekonstrukcijo ter ojačitev poškodovanih zgradb; med drugimi tudi postopek sanacije s pomočjo horizontalnih jeklenih vezi, ki jih uporablja ZRMK.

Seminar je pokazal, da v svetu vprašanje zaščite pred potresi ni zadovoljivo rešeno. Bistvene ugotovitve so bile naslednje:

● V svetu obstaja vrsta izkušenj o učinkih potresov na gradbene objekte in gradbeno-tehničnih postopkih za sanacijo in rekonstrukcijo poškodovanih objektov. Toda te izkušnje so premalo znane širši svetovni strokovni javnosti. Katastrofalni potresi so relativno redki naravni pojavi, ki največkrat prizadenejo le eno strokovno generacijo v državi. V naslednjem katastrofalnem potresu se mora prihodnja generacija vsega učiti tako rekoč na novo. Obstoječa strokovna literatura na tem področju je relativno skopa in ni sistematično urejena. Vsekakor pa ne more v celoti nadomestiti neposrednih izkušenj o zaščiti pred potresi in načinih odprave njihovih posledic, pridobljenih na terenu. Zato bi bilo treba take izkušnje in spoznanja čimprej prenesti na širše strokovne kroge ne le v državi, ki je doživela potres, temveč tudi na širšo svetovno strokovno javnost. E. M. Fournier d'Albe je v svoji uvodni besedi označil analizo učinkov potresa na gradbene objekte v Bukarešti v Romuniji leta 1977 za najbolj popolno in sistematično raziskavo tega problema doslej na svetu. O analizi je podrobneje poročal tudi dr. Sandi, sodelavec Inštituta za raziskavo materiala in konstrukcij (INCERC) v Bukarešti.

● Številni strokovni inštituti in univerze za področje potresnega inženirstva v svetu obravnavajo pretežno eksperimentalno-teoretično problematiko protipotresne gradnje. Rezultate teh raziskav pa lahko apliciramo le na tiste gradbene konstrukcije, ki jih bomo na potresnih območjih šele gradili. Le malo je inštitutov in organizacij, katerih osnovna naloga bi bila reševanje vprašanj preventivne zaščite pred potresi in širša obravnava socialno-ekonomskih, finančnih, urbanističnih ter drugih problemov v zvezi z odpravo posledic potresa in obnovo potresnega območja. Takšne institucije bi lahko sistematično zbirale podatke o izkušnjah in odločanju ne samo v državi, temveč tudi v svetu. Lahko bi učinkovito pomagale pravilno in racionalno reševati probleme prve pomoči in obnove po katastrofalnem potresu. Nedavno je bil v Rimu ustanovljen Nacionalni center za zaščito pred potresi (C. N. D. T.), ki ga vodi V. Petrini. Omenjena institucija naj bi skrbela za zbiranje izkušenj in podatkov ter pomagala reševati

probleme predpotresne zaščite in popotresne obnove v Italiji. Center bo podobne podatke zbiral tudi v drugih državah.

● V svetu niso povsem razčiščeni osnovni pojmi in definicije v zvezi s potresno nevarnostjo (seismic hazard, seismic risk), potresno ranljivostjo (vulnerability), potresno odpornostjo (seismic resistance) ter podobni parametri, ki bi omogočili enotno oceno učinkov potresov na gradbene objekte. Celo dve vodilni mednarodni organizaciji, ki se ukvarjata s problemi seizmologije, potresnega inženirstva in zaščite pred potresi (UNESCO in UNDRO), nimata enotne terminologije za te parametre. UNDRO v svojih publikacijah o zaščiti pred potresi (naravnimi nesrečami) uporablja izraz potresna nevarnost (natural hazard risk) in verjetnost prizadetosti (damage probability) ter opredeljuje ranljivost (vulnerability) kot produkt teh dveh pojmov. UNESCO v svoji publikaciji Napovedovanje potresa in obvladanje ogroženosti (Earthquake Prediction and Risk Management) uporablja pojem ogroženosti (risk) kot možnost oziroma verjetnost izgub in le-tega definira kot produkt potresne nevarnosti, ranljivosti in vrednosti. Pri tem ranljivost (vulnerability) pomeni delež vrednosti, ki bo izgubljen zaradi potresa. Poenotenje osnovnih pojmov je prvi pogoj za ustrezno kvantifikacijo omenjenih parametrov, vendar sedaj v svetu ni za to kvantifikacijo nobenega ustreznega predloga. Največ nejasnosti nastaja zaradi neustreznega načina definiranja intenzitete potresa. Obstoječe veljavne lestvice intenzitete (MSK, MM, MCS) so zasnovane predvsem na oceni stopnje poškodovanosti gradbenih objektov zaradi potresa. Pripadajoči pospeški so običajno podani v velikih razponih in tudi niso jasno opredeljeni. Ocena poškodovanosti objektov je dokaj nezanesljiv kazalec, ker obseg poškodb ni odvisen samo od intenzitete potresa, temveč tudi od kakovosti gradenj, ki pa se od naselja do naselja lahko precej razlikuje. To je potrdil tudi primer pilotne raziskave, ki jo je opravila posebna raziskovalna skupina UNESCO/UNDP na območju Soluna. Izvršili so potresno mikroraznizacijo. Po potresu na tem območju namreč ni bilo mogoče ugotoviti, ali so poškodbe posledica lokalnih geoloških pogojev tal ali slabe kakovosti gradnje. Pri poškodbah zaradi potresa se namreč ne pokažejo samo vse napake v kakovosti materialov in tehnologiji graditve, marveč tudi v konstrukcijski zasnovi gradbenega objekta. Ocenjevanje intenzitete le na podlagi obsega in vrste poškodb je torej dokaj nezanesljivo.

Podpisani je dal pobudo, naj UNESCO izdela enoten predlog za določanje intenzitete potresa na podoben način, kot to sedaj velja za ugotavljanje magnitude potresa po Richterju. Ob tem bi bilo treba določiti nekaj karakterističnih parametrov, kot so: maksimalni pospešek, povprečni pospešek v enoti časa, čas trajanja maksimalnega pospeška, mak-

simalna amplituda in podobno. Šele na tej osnovi bi nato sporazumno določili stopnje intenzitete. Tako *konvencionalno* določena intenziteta, zasnovana na instrumentalnih meritvah, bi lahko podobno kot sedaj konvencionalno določena magnituda (ki jo določamo na podlagi maksimalne amplitude na določeni razdalji od epicentra, izmerjeni na posebnem seizmografu) pomagala bolj natančno in objektivno določiti učinek potresa.

● Zakonodaja za zaščito pred potresom, za organiziranje in izvajanje pomoči po potresu, zbiranje finančnih sredstev za odpravo posledic potresa je v svetu še zelo pomanjkljiva. Minister G. Zamberletti je v svojem uvodnem izjavljanju omenil le Jugoslavijo kot državo, kjer je to vprašanje zadovoljivo rešeno. Sedaj je tudi Italija ustanovila stalni solidarnostni sklad za pomoč v primeru potresa, vendar je zaenkrat na razpolago le centralni vladi. Predvidevajo, da bodo v kratkem podobni solidarnostni skladi ustanovljeni tudi v posameznih italijanskih deželah, kjer lahko pride do potresov.

Problem preventivne zaščite pred potresom, ki jo pri nas predpisuje Zakon o seizmološki službi SR Slovenije (Uradni list SRS, št. 14/78), je podrobneje obravnavan le v Kaliforniji. W. Iwan je v svojem referatu prikazal, kako so v Kaliforniji z ustrezno spremembo davčne zakonodaje zainteresirali lastnike potresno manj varnih gradbenih objektov, da jih sami ojačujejo na lastne stroške. Po prvotnih določitvah zakona o davkih za stavbe, ki so bile popravljene in protipotresno ojačene, je bilo treba plačati nanje večji davek, ker so pridobile na vrednosti. Sedaj so dosegli spremembo davčne zakonodaje in protipotresne ojačitve niso več podvržene obdavčitvi, v nekaterih primerih pa se davek celo zniža. V Kaliforniji prirejajo, podobno kot pri nas, vaje NNNP za ukrepanje v primeru potresa. Razlika je le v tem, da takšne vaje pri njih trajajo cel teden.

● Proces popotresne obnove zahteva svoj čas. Izkušnje, pridobljene pri obnovi porušenih mest v Italiji in drugod po svetu, so pokazale, da je treba po katastrofalnem potresu računati na večletno obnovo. Čas trajanja obnove je seveda odvisen od moči potresa in obsega rušenja. Obnova po velikih potresih običajno poteka v dveh fazah: najprej zagotovitev zasilnih bivališč prebivalstvu, kar zajema postavitev lahkih bivalnih objektov: šotorov, barak, prikolic in podobnega; nato sledi obnova zidanih objektov in izgradnja novih naselij. V Furlaniji je prva faza trajala skoraj 5 let. Druga faza obnove, kot jo je prikazal A. Cigorovski na primeru Skopja, lahko traja tudi 20 let. Izvajanje druge faze obnove namreč zahteva ustrezne predhodne urbanistične in arhitektonske študije, ki tudi vzamejo precej časa (1 do 2 leti). O spoznanjih glede nujno potrebnega časa za izvršitev obnove v prvi in drugi fazi je treba seznanjati širšo jav-

nost, ki največkrat zelo nestrpno reagira na potek obnove in ga praviloma vedno ocenjuje kot preveč počasnega in neustreznega.

● Osnovna naloga zaščite pred potresi naj bi bili tisti gradbeno-tehnični, gospodarski, finančni, socialni in drugi ukrepi, ki po naslednjem prednostnem vrstnem redu zagotavljajo:

- zaščito človekovega življenja,
- rešitev kulturnih spomenikov in umetniških del,
- zmanjšanje materialne škode.

Zaščita človekovega življenja je eo ipso osnovna naloga in dolžnost slehernega človeka pri njegovem delu. Zaščita življenj pred potresom pa je naloga predvsem gradbenikov in tudi organov civilne zaščite ter drugih udeležencev pri odstranjevanju posledic potresa in reševanju ljudi iz ruševin. Pri potresu ogrožajo človeška življenja stavbe, ki se rušijo, ker ne zdržijo potresnih obremenitev. Naloga gradbenikov je, da na potresnih območjih gradijo takšne stavbe, ki bodo zdržale tiste potresne sile, ki tam lahko nastanejo ob potresu. Pri tem ni pomembno samo to, da bo projekt v skladu s predpisi za gradnjo v seizmičnih območjih, temveč tudi zagotovitev strokovnega nadzorstva nad gradnjo, saj morata kakovost gradbenih materialov in tehnologija graditve ustrezati projektu. Vprašanje nadzora nad gradnjo objektov v seizmičnih območjih pri nas še ni zadovoljivo rešeno. Gradbeniki in lastniki potresno nezadostno odpornih stavb morajo izdelati ustrezne analize potresne odpornosti pomembnejših objektov, zlasti na območjih visoke seizmične intenzitete, ter izvršiti sanacijo in ojačitev takih objektov, saj bo le na ta način zagotovljena potrebna potresna varnost.

Zaščita kulturnih spomenikov in umetniških del naj bi bila druga naloga po prednostnem vrstnem redu v pristojnosti tistih, ki delajo na področju zaščite pred potresom. Kulturni spomeniki so objekti neprecenljive vrednosti. To so trajni pomniki kulturnega razvoja kakega naroda. Njihova posebnost je tudi v tem, da jih takrat, ko so porušeni ali močno poškodovani, ni več mogoče povrniti v prejšnje stanje. Zato morata imeti preventivna zaščita teh spomenikov in njih popotresna sanacija prednost pred sanacijo in obnovo vseh drugih stavb (javnih, industrijskih in tudi stanovanjskih). Žal pri obnovi po potresu v Črnogorskem primorju leta 1979 nismo ravnali tako. Obnova kulturnih spomenikov je bila odložena na kasnejše obdobje. V prvi fazi so bili obnovljeni turistični objekti in druge javne ter industrijske zgradbe. Sedaj je finančno stanje znatno težje, kot je bilo takoj po potresu. Obnova starih mest, zlasti Kotorja in Budve, poteka zelo počasi.

Zaščita pred potresom zajema tudi materialne dobrine družbe, vendar je tu gospodarsko opravičljiva le delna zaščita. Popolna zaščita, s katero bi one-

mogočili vse poškodbe stavbe, je tehnično sicer mogoča (takšno zaščito uveljavljajo na primer pri kritičnih delih nuklearnih central), vendar je tako draga, da gospodarsko ni opravičljiva. Tudi predpisi za gradnjo v seizmičnih območjih so zasnovani na predpostavki, da pri najmočnejših potresih lahko pride do takšnih poškodb objekta, ki ne bi smele ogroziti človeških življenj.

Vrsta sanacije poškodovanih objektov mora biti določena na podlagi predhodnih seizmoloških, gradbeno-tehničnih in ekonomskih ugotovitev. Potresno varna gradnja nekoliko povečuje stroške gradnje (1,3 do 5 % vrednost zgradbe v času graditve), vendar pa so stroški popravil poškodovanega objekta, kjer niso bili upoštevani protipotresni predpisi, 2,5- do 3-krat večji.

Po nekaterih navedbah se sanacija zgradbe izplača, če je preostala vrednost zgradbe večja od polovice stroškov sanacije. V nasprotnem primeru je treba poškodovano zgradbo porušiti.

● Seminar v Perugii je pokazal, da je glede zaščite pred učinkom potresa v svetu še veliko odprtih vprašanj, ki bi jih bilo treba obravnavati na širših mednarodnih sestankih. Strokovni kongresi mednarodnih organizacij za seizmično gradbeništvo (IAEE, EAEE) posvečajo tem praktičnim problemom zaščite pred potresi relativno malo pozornosti, čeprav je prav zaščita primarna naloga slehernega gradbenika, ki deluje na področju potresnega inženirstva. Če gledamo seminar v Perugii s tega stališča, je bil vsekakor koristen in uspešen.

MNENJE IN KRITIKA

Odgovor na članek, objavljen v Delu, 24. 5. 1985

Če bo zamera — tudi prav

V članku s tem naslovom obravnava S. Žitko sedanje težave gradbeništva. Zanimanje za gradbeništvo se je v zadnjem času precej zmanjšalo, kar je razvidno tudi iz podatka, da je v gradbenih šolah zasedenih šele 23 odstotkov predvidenih oziroma možnih učnih mest. Ta pojav S. Žitko razlaga z ugotovitvijo: »da si je gradbeništvo z večkrat neresnim odnosom do kakovosti dela zapravilo tudi večji del družbenega ugleda.«

Kakovost gradbenih del v ožjem pomenu, tako kot to opredeljuje strokovna terminologija, ni bila v Sloveniji in Jugoslaviji nikdar vprašljiva. Napake so nastajale pri obrtniških delih, predvsem pri stanovanjski gradnji, ki zajema le okrog 1/4 gradbene proizvodnje. Čeprav je res, da so bile pri teh delih ugotovljene pomanjkljivosti, ki so jih obrtniki morali v zagotovljenem roku odpraviti, velikokrat se je pri tem slišal tudi glas nekaterih nezadovoljnih lastnikov, ki so ga posamezni novinarji še posebej potencirali. Le čemu je bilo to potrebno? Dviganju družbenega ugleda celotne panoge gotovo ne.

Kakovost kake proizvodne panoge in tudi posameznika, žal, pravilno in objektivno lahko ocenijo le v tujini. 3 milijarde dolarjev deviznega priliva,

ki naj bi ga gradbeništvo v tem letu prineslo naši državi, je največ, kar bo prinesla katera koli druga panoga. Z neakovostnim delom se v tujini ne da nič zaslužiti. Jugoslovansko in slovensko gradbeništvo ima v tujini nesporni ugled prav zaradi kakovosti svojih del in organiziranosti proizvodnje. Nihče pri nas ni kvalificiran, da pavšalno etiketira eno celo gospodarsko panogo. Gradbeništvo niso le stroji, temveč predvsem ljudje, ki delajo in so delali v tej panogi, kadri, ki so, dobesedno vzeto, zgradili današnjo Jugoslavijo.

Da je gradbeništvo sedaj v krizi, je jasno. Ne samo gradbeništvo, temveč celotno naše gospodarstvo. Ta kriza se bo še poglobljala in gradbeništvo bo največ trpelo. Zmanjševanje investicijskih del bo v prvi vrsti prizadela gradbenike, katerih kapacitete so prevelike. Toda vprašati je treba tudi, kdo je te kapacitete ustvaril. Gradbene organizacije niso nikakršne »skupine občanov«, temveč organizacije združenega dela, ki so jih ustanovile ustrezne družbenopolitične skupnosti. Recimo že enkrat »bobo bob«. Parolo, da smo vsi krivi za vse, smo že zdavnaj sneli. Niso samo gradbeniki krivi, da jih je zdaj preveč, da sedaj morajo odpuščati delavce, likvidirati posamezne organizacije. Sicer pa tudi če se združi več organizacij skupaj, zaradi tega ne bo

investicijskih naložb in s tem tudi dela nič več. Rešitev je le v prestrukturiranju gospodarstva, o čem sicer veliko govorimo, naredimo pa bolj malo. Gradbeništvo samo pa tega problema ne more rešiti.

Pavšalno etiketiranje smo, vsaj v Sloveniji, menda že opustili in najbrž se ne nameravamo vračati nazaj.

Stojana Žitka cenim kot prizadevnega, mladega novinarja, zato mu tudi kak manjši spodrsalj pri ob-

ravnavanju problemov gradbeništva rad odpustim, ker pač ni gradbenik.

Pričakoval bi le nekoliko bolj tenkočuten in objektivni odnos do celotne panoge gradbeništva, to je do tistih ljudi, ki so dolga leta nosili najtežje breme obnove porušene domovine in pozneje tudi graditve naše nove družbe. Upam, da mi tov. Žitko ne bo zameril. Če bi pa zameril — pa tudi prav.

Sergej Bubnov, Ljubljana

Model informacijskega centra na področju razvojnega in raziskovalnega dela v gradbeništvu na Slovenskem

UDK 002.6.01/08:69(497-12)

Predstavitev teme

1. Uvod

Danes bolj kot kdaj koli prej pripisujemo znanosti in tehnologiji odločilno vlogo v prizadevanjih, ki bi presegla obstoječe krizno stanje. Raziskovalna dejavnost od temeljnih raziskav do njihove aplikacije in razvoja je preveč pomembna, da bi jo prepuščali stihiji. Tako je mogoče govoriti o sistematičnem prizadevanju, da bi se raziskovalna dejavnost usmerila k opredeljenim družbenim in ekonomskim ciljem.

Ustvarjalna vloga znanosti se mora izraziti v smislu razvoja proizvodnih sil in materialnih ter duhovnih dobrin. Pri tem pa se ne smemo omejiti samo na Slovenijo, ampak je nujno, da se znanost postavi v okvir sodobnega sveta. Cilji slovenske znanosti ne smejo biti samo delovanje v slovenskem in jugoslovanskem okviru, temveč tudi v okviru mednarodnega sodelovanja in mednarodne delitve dela.

Danes obstaja v Sloveniji ugodna klima za hiter razvoj znanosti, vendar še nimamo najbolj ustreznega ekonomskega sistema, ki bi razvil socio-ekonomske potrebe po rezultatih znanja in nimamo še tiste kritične velikosti v proizvodnji, ki predstavlja organizacijsko in finančno osnovo za razvoj raziskovalne dejavnosti in sprotno uporabo njenih rezultatov.

Slovensko gradbeništvo, ki se na področju razvojnega in raziskovalnega dela nikakor ne more pohvaliti z organizacijskimi in strokovnimi dosežki, je še v slabšem položaju, tudi zaradi svoje miselnosti in gledanja na to delo.

V vsaki organizaciji združenega dela, delovni ali temeljni, se po navadi zaradi sistemizacije pojavljajo »raziskovalci«, katerih usmeritev in cilji so določeni samo v okviru organizacije združenega dela. Njihovo delo je v glavnem sestavljeno iz razreševanja tekočih problemov v gradbeni operativi in še takrat so rezultati bolj plod slučajnosti kot pa načrtnega razvojnega dela. V najboljšem primeru, če obstajajo možnosti in ustrezni kadri, je razvojna strategija brez horizontalne povezave s sosednjimi organizacijami in brez skupnega razvojnega programa.

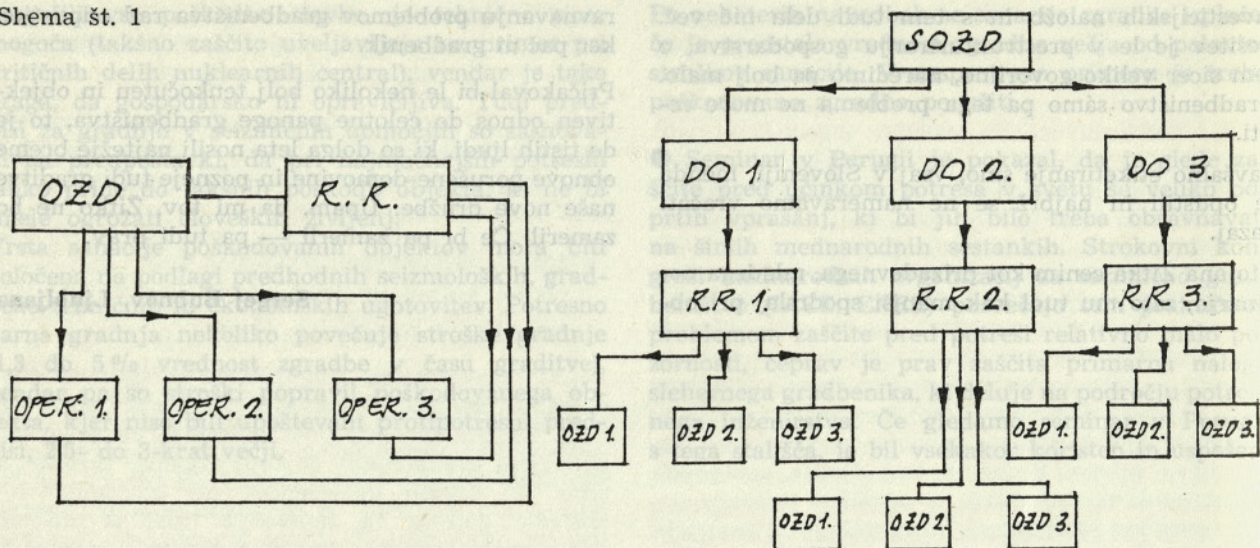
Tako so rezultati v glavnem posledica trenutnih potreb gradbene operative, trenutnega značaja v razvojnem programu, nikakor pa ne posledica načrtnega in dolgoročnega dela.

Shematsko to pomeni naslednje:

Iz sheme št. 1 je razvidno, da je delovanje razvojnih in raziskovalnih skupin le potreba določenih organizacij, kratkoročnega značaja n brez povratnih informacij, ki bi pripomogla k celovitosti podane rešitve. V najboljšem primeru, ko je razvojno-raziskovalna enota v okviru delovne organizacije, uporabljata rezultate in ugotovitve, izdelane za en TOZD, tudi druga, toda le, če je z njimi seznanjena, kajti prenosa informacij med organizacijami in raziskovalno skupino po navadi ni in so tako rezultati le enkratnega pomena.

Še slabše je delo v sestavljenih organizacijah, kjer vsaka delovna organizacija nakazuje potrebe po raziskovalcih ali raziskovalnih enotah, vendar med njimi tudi v okviru sestavljene organizacije ni nobenega usklajenega dela in vsi »nekaj delajo«

Shema št. 1



za potrebe samo matične organizacije. Tako se v današnji dokaj znani in izdelani tehnologiji, ki je nam gradbincem na razpolago, pojavljajo različne rešitve, v odvisnosti od organizacije, ki jo je podala, vse pa so v glavnem enake in so razlike v rešitvah minimalne.

2. Zadana naloga in cilji

Zato je zaradi integracije razvojnega in raziskovalnega dela celotnega slovenskega gradbeništva nujno razdeliti med obstoječe SOZD in DO posamezna področja razvojnega dela, predvsem tista področja, ki bi jih kasneje ali kot prioriteto tudi operativno izvajala. Nujna je tedaj specializacija ne samo operativnega, temveč tudi razvojnega dela, ker bomo samo s tem preprečili drobljenje kadrovskih kapacitet na eni in podvajanje strokovnega dela na drugi strani.

To bi shematsko pomenilo naslednje:

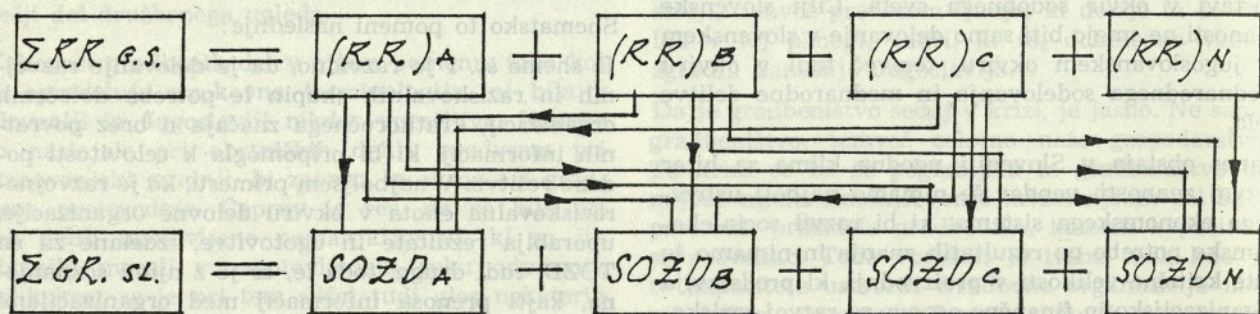
— kapacitivnost slovenskega gradbeništva je sestavljena iz vseh obstoječih SOZD in DO v Sloveniji,

— razvojno in raziskovalno delo slovenskega gradbeništva je v povezovanju vseh raziskovalnih enot, ki še naprej delujejo v okviru matičnih SOZD in DO,

— delovanje, usmeritve in cilji vseh raziskovalnih enot v Sloveniji pa je usmerjeno v smislu integracije raziskovalnega dela po principu »vsi za vsakogar«,

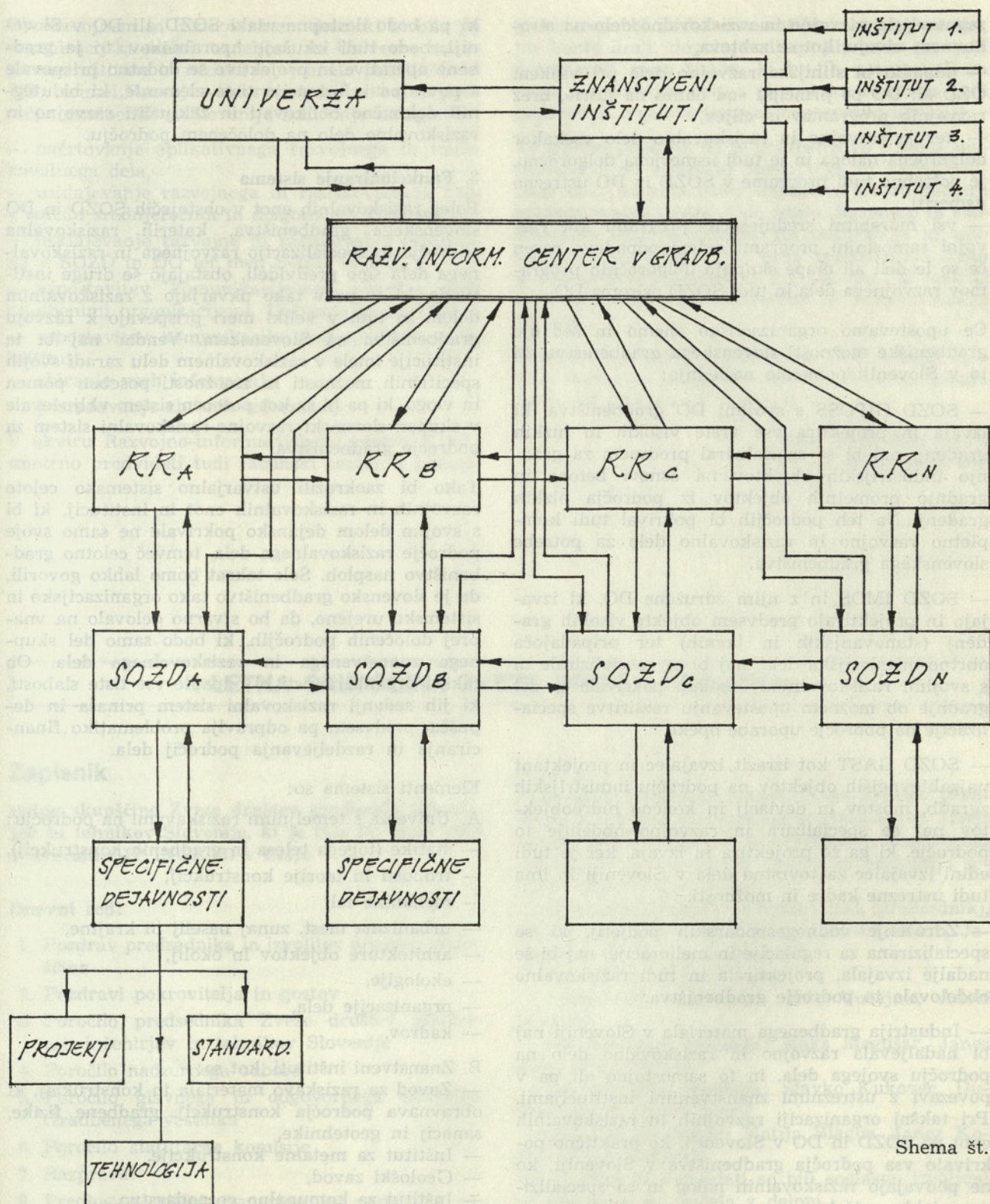
— posamezne raziskovalne enote v posameznih SOZD in DO torej ne delujejo samo v okviru matičnih organizacij in za organizacije katerih sestavni deli so, temveč v okviru slovenskega raziskovalnega dela v panogi gradbeništva in industrije gradbenega materiala tudi za vse ostale SOZD in DO, ki sestavljajo slovensko gradbeništvo.

Shema št. 2



Iz sheme št. 2 je razvidno, da je slovensko gradbeništvo še vedno sestavljeno iz posameznih SOZD in DO, da pa je tudi slovensko razvojno in raziskovalno delo sestavljeno iz raziskovalnih enot ali raziskovalcev, ki delujejo v posameznih organizacijah združenega dela. To pomeni naslednje:

To nadalje pomeni, da bi moral biti razvojni in raziskovalni program slovenskega gradbeništva skupen za vso Slovenijo in bi pokrival potrebe celotnega slovenskega gradbeništva. Vse raziskovalne naloge v okviru slovenskega gradbeništva bi se razdeljevale centralno, tako da bi raziskovalne eno-



Shema št. 3

te posameznih DO ali SOZD izvajale samo določene dele tega programa, ki pa bi se kasneje zbirale in kompletirale za vso Slovenijo in s tem za gradbeništvo.

S takšno organizacijsko strukturo bi dosegli naslednje:

— odpadlo bi podvajanje raziskovalnega dela na isti problematiki pri različnih nepovezanih SOZD in DO,

— upoštevane bi bile samo tiste raziskovalne enote, ki bi s svojim strokovnim kadrom in zmožnostmi

zagotavljale razvojno in raziskovalno delo na strokovnem nivoju, kot se zahteva,

— odpadlo bi stihijsko razvojno delo pri vsakem OZD ali DO po principu »od danes na jutri«, brez razvojnih programov in ciljev,

— ker je razvojno in raziskovalno delo vsekakor dolgoročna naloga in je tudi usmerjena dolgoročno, je potrebno tudi programe v SOZD in DO ustrezno usmeriti,

— vsi morebitni srednjeročni programi kot razvojni samostojni programi s tem odpadejo, razen če so le deli ali etape skupnih dolgoročnih programov razvojnega dela in tudi SOZD oziroma DO.

Če upoštevamo organizacijsko shemo in sedanje gradbeniške možnosti slovenskega gradbeništva, bi to v Sloveniji pomenilo naslednje:

— SOZD GIPOSS s svojimi DO gradbeništva, ki izvaja in projektira vse vrste visokih in nizkih gradenj, naj bi se specializiral predvsem za gradnjo industrijskih objektov na osnovi betona in gradnjo prometnih objektov iz področja nizkih gradenj. Na teh področjih bi pokrival tudi kompletno razvojno in raziskovalno delo za potrebe slovenskega gradbeništva.

— SOZD IMOS in z njim združene DO, ki izvajajo in projektirajo predvsem objekte visokih gradenj (stanovanjskih in javnih) ter pripadajoča obrtno-inštalacijska dela, naj bi se specializirale in s svojimi raziskovalnimi enotami pokrivale ta del gradnje ob možnem upoštevanju razširitve specializacije na področje uporabe opeke.

— SOZD GAST kot izrazit izvajalec in projektant najzahtevnejših objektov na področju industrijskih zgradb, mostov in deviacij in končno hidroobjektov naj se specializira in razvojno obdeluje to področje, ki ga že projektira in izvaja, ker je tudi edini izvajalec za tovrstna dela v Sloveniji in ima tudi ustrezne kadre in možnosti.

— Združenje vodnogospodarskih podjetij, ki so specializirana za regulacije in melioracije, naj bi še nadalje izvajala, projektirala in tudi raziskovalno obdelovala to področje gradbeništva.

— Industrija gradbenega materiala v Sloveniji naj bi nadaljevala razvojno in raziskovalno delo na področju svojega dela, in to samostojno ali pa v povezavi z ustreznimi znanstvenimi inštitucijami. Pri takšni organizaciji razvojnih in raziskovalnih enot po SOZD in DO v Sloveniji, ko praktično pokrivajo vsa področja gradbeništva v Sloveniji, ko ne podvajajo raziskovalnih nalog in so specializirane, lahko pričakujemo neprimerno bolj strokovno delo teh enot. Doseženi rezultati bodo splošno uporabni in programi razvojnega dela bodo lahko tvorili zaključeno celoto.

Ob izmenjavi rezultatov med posameznimi raziskovalnimi enotami in ob zbiranju rezultatov in dognanj vseh raziskovalnih enot na enem mestu,

ki pa bodo dostopne vsaki SOZD ali DO v Sloveniji, bodo tudi izkušnje uporabnikov, to je gradbene operative in projektive še dodatno prispevale s povratno informacijo tiste elemente, ki bi utegnili dokončno oblikovati in zaključiti razvojno in raziskovalno delo na določenem področju.

3. Funkcioniranje sistema

Poleg raziskovalnih enot v obstoječih SOZD in DO slovenskega gradbeništva, katerih raziskovalna področja in specializacijo razvojnega in raziskovalnega dela smo predvideli, obstajajo še druge institucije, ki se prav tako ukvarjajo z raziskovalnim delom in tudi v veliki meri prispevajo k razvoju gradbeništva na Slovenskem. Vendar naj bi te institucije imele v raziskovalnem delu zaradi svojih specifičnih možnosti in zmožnosti poseben pomen in vlogo, ki pa bi se kot poseben sistem vključevale v skupen slovenski razvojno-raziskovalni sistem za področje gradbeništva.

Tako bi zaokrožili ustvarjalno sistemsko celoto razvojnih in raziskovalnih enot in institucij, ki bi s svojim delom dejansko pokrivalo ne samo svoje področje raziskovalnega dela, temveč celotno gradbeništvo nasploh. Šele takrat bomo lahko govorili, da je slovensko gradbeništvo tako organizacijsko in sistemsko urejeno, da bo stvarno delovalo na vnaprej določenih področjih, ki bodo samo del skupnega znanstvenega in raziskovalnega dela. Ob takšni organiziranosti bi odpadle vse tiste slabosti, ki jih sedanji raziskovalni sistem prinaša in dopušča, predvsem pa odpravlja problematiko financiranja in razdeljevanja področij dela.

Elementi sistema so:

A. Univerza s temeljnimi raziskavami na področju:

- statike (tosega telesa in gradbenih konstrukcij),
- trdnosti in teorije konstrukcij,
- mehanike tal,
- urbanizma mest, zunaj naselij in krajine,
- arhitekture objektov in okolij,
- ekologije,
- organizacije dela,
- kadrov.

B. Znanstveni inštituti, kot so:

- Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij, ki obravnava področja konstrukcij, gradbene fizike, sanacij in geotehnike,
- Inštitut za metalne konstrukcije,
- Geološki zavod,
- Inštitut za komunalno gospodarstvo,
- Inštitut Jožef Stefan,
- Kemijski inštitut Boris Kidrič,
- Vodnogradbeni inštitut z laboratorijem,
- Urbanistični inštitut,
- Gradbeni center Slovenije,
- Univerzitetni knjižnici,
- Centralna tehnična knjižnica.

Ob razvojnem in raziskovalnem delu, ki bi bilo po organizacijski shemi razdeljeno na Univerzo, znanstvene inštitute in raziskovalne enote pri SOZD in DG, bi imel Razvojno-informacijski center na področju gradbeništva Slovenije naslednje naloge:

- načrtovanje aplikativnega razvojnega in raziskovalnega dela,
- usklajevanje razvojnega in raziskovalnega dela v smislu srednjeročnih in dolgoročnih programov,
- usklajevanje razvojne in raziskovalne dejavnosti v SOZD in DO ter med SOZD in DO,
- vzpostavitev komunikacijskega sistema med gradbenimi organizacijami, Univerzo in inštituti,
- vzpostavitev komunikacije med univerzama in inštituti,
- zbiranje vseh informacij,
- posredovanje zbranih informacij.

V okviru Razvojno-informacijskega centra bi bilo smotrno predvideti tudi računski center, s pomoč-

jo katerega bi lahko sistematično zbirali podatke, jih kontrolirali, dopolnjevali in jih vsak čas tudi posredovali vsem tistim, ki bi jih potrebovali za svoje raziskovalno delo v okviru centra ali pa tudi gradbenim organizacijam za neposredno uporabo.

Ne smemo pozabiti, da je gradbeništvo s svojo specifičnostjo na področju razvojnega in raziskovalnega dela na zelo nizki stopnji in bo ob sedanjí organiziranosti takšno tudi ostalo. Razvojno in raziskovalno delo pa zahteva specializiranost in zato se gradbeništvo bo, ker se mora, specializiralo. Tako je pretok informacij edina pravilna pot, ki vodi iz neskladij sedanjega razvojnega in raziskovalnega sistema.

Shematski prikaz organiziranosti in delovanja modela takšnega raziskovalnega in informacijskega centra je prikazan v shemi št. 3.

mag. Boris Škerbinek,
dipl. gradb. inž.

LETNA SKUPŠČINA ZVEZE DGITS LJUBLJANA

Zapisnik

redne skupščine Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, ki je bila 16. maja 1985 v dvorani GIP INGRAD v Celju

Dnevni red:

1. Pozdrav predsednika in izvolitev organov skupščine
2. Pozdravi pokrovitelja in gostov
3. Poročilo predsednika Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije
4. Poročilo nadzornega odbora
5. Poročilo glavnega in odgovornega urednika Gradbenega vestnika
6. Poročilo statutarne komisije
7. Razprava
8. Predlog o višini članarine in naročnine na Gradbeni vestnik za obdobje 1985—1986
9. Razrešitev dosedanjih organov zveze
10. Poročilo koordinacijske komisije in volitve novih organov zveze
11. Podelitev priznanj zaslužnim in častnim članom
12. Zaključna beseda predsednika

Ad 1/

Predsednik izvršnega odbora Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije tov. Janez Kokol otvori skupščino s pozdravnim nagovorom udeležencem in predlaga v izvolitev naslednjo sestavo organov skupščine:

— **delovno predsedstvo:** Henrik Čmak (predsednik), Martin Gorišek, Andrej Komel, Janko Golob, Janez Kokol, Milena Skorobrijin

— **zapisnikar:** Anka Holobar

— **overovatelja zapisnika:** Jože Vučajnk, Adolf Derganc

— **verifikacijska komisija:** Maks Megušar, Janez Bojc, Anton Žerjal

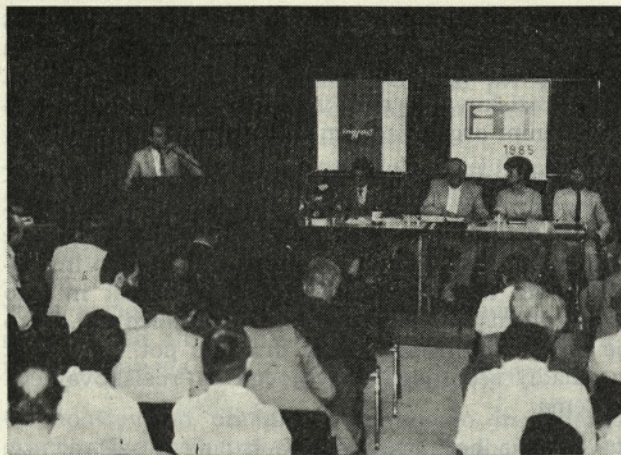
— **kandidacijska komisija:** Slavko Kukovec, Dušan Lajovic, Stane Petrič

— **komisija za sklepe:** Matija Blagus, Janez Kokol, Peter Mandelj

Vsi predlagani kandidati so bili soglasno izvoljeni in skupščina je pričela z delom.

Ad 2/

Predsednik delovnega predsedstva, tov. Henrik Čmak, še enkrat pozdravi vse prisotne, med njimi še posebno toplo vabljenе goste: tov. Hosta in tov. Lončariča iz Društva gradbenih inženirjev in tehnikov Rijeka, tov. Simića iz Zveze gradbenih in-



ženirjev in tehnikov Hrvatske, tov. Terkaja, sekretarja Zveze inženirjev in tehnikov Slovenije in gostitelja, glavnega direktorja GIP INGRAD, tov. Goloba. Nadalje prečita pozdravne brzojavke, ki so jih skupščini Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije poslali tov. prof. dr. Milorad Miloradov in tov. Ljubomir Filipović iz Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Jugoslavije, predsedstvo Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Srbije ter Elektrotehniška zveza Slovenije.

Od gostov prvi pozdravi skupščino **tov. Simić** v imenu Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Hrvatske in uredniškega odbora revije Građevinar. Apelira na bolj poglobljene stike in sodelovanje med zvezama.

Predstavnik gostitelja GIP INGRAD, glavni direktor **tov. Golob**, izrazi zadovoljstvo njihove delovne organizacije, da nudi gostoljubnost skupščini, od katere pričakuje, da bo zajela tiste probleme, ki trenutno najbolj zadevajo gradbeništvo.

Tov. Lončarič iz Rijeke v svojem pozdravu zaželi še nadaljnje sodelovanje med njihovim društvom in našo zvezo, ne glede na to, da so se časi spremenili in s tem tudi pogoji.

Tov. Terkaj, sekretar Zveze inženirjev in tehnikov Slovenije, želi, da bi bila skupščina plodna, sodelovanje med zvezama pa še nadalje trdno tako kot doslej.

Ad 3/

Poročilo o delovanju Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije v obdobju 1983–85 je podal predsednik predsedstva **tov. Matija Blagus** (priloga).

Ad 4/

Poročilo nadzornega odbora je podal predsednik **Adolf Derganc** (priloga).

Ad 5/

Tov. Sergej Bubnov, glavni in odgovorni urednik Gradbenega vestnika, je poročal o problematiki



urejanja in izhajanja Gradbenega vestnika v letih 1983 in 1984 (priloga).

Ad 6/

Poročilo statutarne komisije je podal **tov. Kokol**. Novi statut se od starega razlikuje predvsem v treh elementih: Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije je ob svojem dosedanjem delu ugotovila, da bi bilo potrebno omogočiti oblike delovanja strokovnih asociacij v društvih. Že več let nazaj ugotavljamo potrebo po delovanju specialnih sekcij oziroma društev.

V novem statutu smo upoštevali doslej podane pobude, stališča SZDL ter v členih od 15 do 31 omogočili vključevanje strokovnih sekcij oziroma društev v delovanje Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije kot samostojnih društev. V novem statutu so urejeni tudi odnosi z delovno skupnostjo na podlagi svobodne menjave dela. To določilo vsebuje člene od 32 do 35.

Pomembne novosti smo uvedli tudi v poglavju SLO in DSZ, kjer smo uskladili pristojnosti in obveznosti Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije z zasnovo SLO in DSZ in z zakoni, ki urejajo ta vprašanja. Druge spremembe imajo le oblikovni pomen in omogočajo vključitev navedenih treh sprememb v statut.

Pred pričetkom razprave poda poročilo o udeležbi še verifikacijska komisija in njen predsednik, **tov. Maks Megušar** seznaniti skupščino, da je od 11 društev poslalo svoje delegate 9 društev in da je skupaj prisotnih 40 delegatov. Odsotni so delegati iz Kranja in iz Tolmina. Skupščina je torej sklepčna.

Ad 7/

Prvi se je vključil v razpravo **tov. Bubnov**. Kot član komisije je sodeloval pri pripravi novega statuta, kjer se je posebno zavzel za prilagoditev statuta vključitvi specialnih strokovnih društev v našo zvezo. Skupščini je pojasnil motive za tako odločitev. Ugotavlja, da se naša zveza premalo ude-

leže v obravnavi strokovne problematike, kar pa ni prav, ker smo osrednja strokovna zveza slovenskih gradbenikov. Seznanj nas z zgledi na Hrvaškem, kjer je strokovnost zastopana na številnih predavanjih in drugih oblikah izobraževanja gradbenikov. Tudi naša prizadevanja težijo k temu, da bi ustrezno zapolnili te vrzeli. Imamo strokovna društva, ki uspešno delujejo, vendar zunaj kroga naše dejavnosti.

Po priporočilu SZDL smo povabili zastopnike Društva za ceste, Društva za potresno inženirstvo in Društva gradbenih konstrukterjev ter jim poslali v pregled naš na novo izdelani statut in s tem pogoje sodelovanja. Do današnjega dne sta Društvo gradbenih konstrukterjev in Društvo za potresno inženirstvo sprejela našo ponudbo in prek svojih organov sprejela sklep, da se vključita v Zvezo društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije kot njeni specializirani strokovni društvi s pogoji, ki jih določa statut zveze.

Tov. Bubnov kot predstavnik Društva za potresno inženirstvo istočasno posreduje skupščini pozdrave z željo, da bi se zadani skupni cilji uspešno uresničevali.

Tov. Lončarič iz Društva gradbenih inženirjev in tehnikov Rijeka se je vključil v razpravo z namenom, da seznani skupščino, kako oni v matičnem društvu rešujejo probleme, ki izhajajo iz financ in da s tem ne krčijo programa, temveč ga skušajo celo razširjati. Da je tako, že uvodoma poudari, kako je pred vsako sejo organizirano kratko predavanje. Pripravljajo pa tudi predavanja na ravni mesta, republike in zvezni ravni, kakor se pač pojavi potreba in zanimanje. Teme zajemajo aktualna vprašanja s področja gradbeništva (primer: seizmična gradnja, ceste v zimskih pogojih...). Organizirani so skupaj s 17 strokovnimi društvi v klub proizvajalcev, ki ima svoje prostore, kjer potekajo tudi vsa predavanja. Finančna sredstva pridobivajo poleg članarine še s plačevanjem akcij, del pa prispeva še SIS za tehnično kulturo.

Tov. Lončarič je njihov način dela predstavil potem, ko je iz poročil razbral, da nas pri kakovostnem delovanju ovirajo predvsem finančne težave in nam je skušal ponuditi sugestije, kako je mogoče tudi te premostiti.

Tov. Rosina, podpredsednik predsedstva Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Jugoslavije, sicer pa član Društva gradbenih inženirjev in tehnikov Maribor, se je v razpravi lotil delovanja zveze, predvsem njenih pomanjkljivosti. Motijo ga tisti problemi, ki so že vrsto let nerešeni in se po njegovi sodbi premalo stori, da bi se odpravili. Uvodoma izrazi začudenje in nezadovoljstvo, da

skupščini ne prisostvuje predstavnik SZDL, če je Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije ena izmed njenih asociacij. Predvideva, da se zveza s sedežem v Ljubljani premalo angažira in meni, da bi se lahko sedež prenesel na tisto območje Slovenije, kjer je več posluha in interesa za delovanje.

Med vedno ponavljajočimi se problemi omenja mrtvilo ljubljanskega društva. Nadalje se v razpravi loteva pridobivanja sredstev za uspešno delovanje zveze. Predlaga zvišanje članarine. Zagotovljena sredstva pa naj bi bila bolj koristno uporabljena. Poleg Gradbenega vestnika bi naj bil vsak član deležen še drugih ugodnosti, kar zadeva strokovnost. Zlasti se pogrešajo strokovna predavanja na državni ravni.

Drugi del svoje razprave je namenil področju regulative. V ospredje je postavil novi zakon o graditvi objektov in navedel pomanjkljivosti, ki so bile ugotovljene pri pregledu zakona, ki so ga skupaj izvedli člani DGIT Maribor, DGIT Novo mesto in Razvojni center Celje.

Po njihovem mnenju niso jasno oziroma so pomanjkljivo izraženi naslednji člani: 27., 38., 50., 4. odstavek 51. člena, 55., 63., 79., 87. in 102. člen. Pogrešajo pa se že tudi izvršilni predpisi, ki se našajajo na 10., 15., 24., 29., 53. in 57. člen zakona in bi jih po 106. členu zakona moral izdati pristojni republiški organ za gradbeništvo. Zakon je namreč že 5 mesecev v veljavi, enotno poslovanje pa je zaradi neizdanih predpisov moteno.

Na kraju svoje diskusije je omenil tudi nedorečenosti s področja izobraževanja gradbenikov.

V razpravo v zvezi z novim zakonom o graditvi objektov se vključi tudi **tov. Čmak** in izrazi nezadovoljstvo okrog razlage zakona s strani pristojnih strokovnjakov v republiki, ki sta jih društvi gradbenih inženirjev in tehnikov iz Titovega Velenja in Celja povabili na željo svojih zainteresiranih članov. Razlaga se jim je zdela neučinkovita, ker niso izvedeli ničesar od tega, kar jih je zanimalo.

Tov. Vučajnk, sekretar Splošnega združenja gradbeništva in IGM Slovenije, seže v razpravo predvsem s pripombami in dopolnitvami na prejšnje diskusije. Najprej navede oblike sodelovanja med Splošnim združenjem gradbeništva in IGM Slovenije ter Zvezo društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije. Tako sodelovanje je potekalo tudi pri pripravi in obravnavi zakona o graditvi objektov, na katerega so danes dane pripombe.

Pravna komisija pri Splošnem združenju in komisija za regulativo s strani Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije pa naj tudi v naprej spremljata izvajanje zakona in dasta predloge za odpravo pomanjkljivosti.



Nastajanje pravilnikov je v teku. Prvi je bil pripravljen pravilnik o strokovnih izpitih, vendar je Republiški komite za zakonodajo nanj imel pripombe in se že pripravlja dopolnitev. V pripravi so tudi ostli pravilniki, ki jih je predpisal zakon o graditvi.

Pravilnik o vsebini projektov je v zamudi. Pravilnike je treba hitro pripraviti, o njih organizirati razpravo, jih sprejeti in objaviti.

Nadalje je omenil sodelovanje Splošnega združenja in zveze pri sofinanciranju za kritje stroškov izdajanja Gradbenega vestnika. Splošno združenje tovrstno pomoč zagotavlja tudi v bodoče v okviru svojih zmožnosti.

Kot gradbenik in član ljubljanskega društva se je tov. Vučajnk lotil v razpravi tudi te problematike, ki je že dolgo prisotna. Skupščini je pojasnil, da se v Ljubljani po strokovni plati gradbeništva precej dogaja, le da je manj srečan gradbincev kot drugje. Ponovno bo dana iniciativa za aktiviranje društva in za izvolitev novega izvršnega odbora. Domicil društva naj bi se obdobjno prenašal iz ene DO na drugo.

Diskusijo je zaokrožil s sedanjim gospodarskim položajem gradbeništva z ugotovitvijo, da njegov delež v družbenem proizvodu pada in znaša slabih 6 %. Poudarja potrebo po obravnavi planskih dokumentov za srednjeročno in dolgoročno obdobje, kjer bi se gradbeništvo vsekakor moralo bolj videti. Zato je treba vplivati na plansko sfero, da se to dopolni in upošteva.

Pereče je tudi kadrovska vprašanje v gradbeništvu; usoda naših gradbenih šol je ogrožena, osebni dohodki so na repu. Apeliral je na člane Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, da kot strokovnjaki v svojih okoljih prispevajo čimveč za razrešitev sedanjih problemov.

Predsednik delovnega predsedstva, tov. Čmak, se razpravljalcem zahvali za bogate in koristne po-



bude v diskusijah, za tem pa da skupščini na glasovanje sprejem novega statuta, kot ga je pripravila statutarna komisija.

Sklep: Novi statut, z vsemi spremnimi akti, se soglasno sprejme.

Ad 8/

Sekretar Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, **tov. Mandeljč**, poda predlog o višini članarine in naročnine na Gradbeni vestnik za obdobje 1985—1986. Predlog je bil sprejet kot sklep na seji predsedstva in izvršnega odbora zveze dne 22. 11. 1984.

Za leto 1985 bi naj znašala članarina 50,00 din, naročnina na Gradbeni vestnik za člane 450,00 din, za gospodarske naročnike pa 5.000,00 din.

Za določitev višine članarine in naročnine na Gradbeni vestnik v letu 1986 pa naj skupščina pooblasti izvršni odbor.

Sklep: Sprejme se predlog nove članarine 50,00 din in naročnine na Gradbeni vestnik, ki za člane v letu 1985 znaša 450,00 din, za gospodarske naročnike pa 5.000,00 din. Izvršni odbor se pooblašča, da določi višino članarine in naročnine za leto 1986.

Ad 9/

Predsednik delovnega predsedstva predlaga skupščini razrešnico sedanjim članom organov Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije.

Sklep: Predlog je soglasno sprejet in razrešenim članom se izreče zahvala za prizadevno in uspešno delo.

Ad 10/

Predsednik kandidacijske komisije, **tov. Slavko Kukovec**, predlaga skupščini, skladno z določili novo sprejetega statuta, v izvolitev naslednje člane v organe Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije:

PREDSEDSTVO:

1. Predsednik: Matija Blagus — DGIT Titovo Velenje
2. Podpredsednik: Vida Jug — DGIT Pomurje
3. Podpredsednik: Janez Kokol — DGIT Ljubljana

IZVRŠNI ODBOR:

1. Boris Pečenko — predsednik
2. Sergej Bubnov — glavni in odgovorni urednik Gradbenega vestnika
3. Leander Litera — predsednik komisije za izobraževanje
4. Janez Kovačič — predsednik komisije za regulativo
5. Irena Gostiša — predsednica komisije za razvojno delo in inovacije
6. Peter Mandeljč — predsednik komisije za SLO
7. Janez Bojc — predsednik založniškega sveta
8. Franc Hribernik — član
9. Andrej Jež — član

NADZORNI ODBOR:

Predsednik: Adolf Derganc

DISCIPLINSKO SODIŠČE:

Predsednik: Anton Žerjal

Delegati skupščine so z javnim glasovanjem potrdili predlog kandidacijske komisije, s čimer so bili za mandatno obdobje 1985—1986 izvoljeni novo predsedstvo ter izvršilni organi Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije.

Ad 11/

Predsednik Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, tov. Blagus, podeli na podlagi sklepa predsedstva in izvršnega odbora z dne 23. 4. 1985 priznanja naslednjim zaslužnim in častnim članom zveze:

ZASLUŽNI ČLANI

1. Lepener Gabrijela
2. Gačič Veljko
3. Avšič Franc
4. dr. Trauner Ludvik
5. dr. Pšunder Mirko
6. Cafnik Franc
7. mag. Premzl Vili
8. Mulej Jože
9. Pavlin Stane

10. Novak Alojz
11. Hutar Milena
12. Strmole Feliks
13. Grahek Vladimir
14. Novakovič Slobodan
15. Gostiša Irena
16. Sever Tivadar
17. Maligoj Darko
18. Čuček Drago
19. Leban Felicijan
20. Kovačič Janez
21. Gorenjak Barbara
22. Kokol Janez
23. Ambrož Breda

ČASTNI ČLANI

1. Košir Franc
2. Litera Leander
3. Praprotnik Albert
4. Megušar Maks

Sekretar Zveze inženirjev in tehnikov Slovenije, tov. Terkaj, je podelil priznanja zaslužnim in častnim članom gradbenikom, ki jih je imenovala Zveza inženirjev in tehnikov Slovenije: Milošu Marinčku, Henriku Čmaku (častna člana) ter Maksu Megušarju (zaslužni član).

Zvezi društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije pa Zveza inženirjev in tehnikov Slovenije v zahvalo plodnega sodelovanja izroča »Plaketu 14. april«, za katero se v imenu naše zveze zahvali tov. Mandeljč.

Ad 12/

Predsednik tov. Blagus se je v imenu novo izvoljenega predsedstva in organov zveze zahvalil za zupanje z obvezo, da bodo delali po najboljših močeh.

Zagotavlja, da bodo nakazane smernice na današnji skupščini temeljno vodilo za delovanje zveze v prihodnjem obdobju. Predvsem se bodo poglobili stiki s preostalimi društvi v Jugoslaviji, več podarka pa se bo dalo tudi strokovnemu delovanju.

Predsednik delovnega predsedstva se je vsem udeležencem zahvalil za aktivno sodelovanje in končal skupščino.

**Predsednik delovnega
predsedstva
Henrik Čmak**

Poročilo o delovanju Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije v obdobju 1983—1985

Tovarišice in tovariši, dragi gostje!

Zbrani smo zopet po dveh letih, da ocenimo delo naše stanovske zveze in da prek razprave podamo smernice za delo v naslednjem dveletnem obdobju.

V poročilu bom podal iztočnice za razpravo, ker menim, da ste v društvih in sekcijah razpravljali o svojem delu in delu zveze. Na začetku nekaj številčk o naših društvih, ki so združena v Zvezo društev gradbenih inženirjev in tehnikov:

1. DGIT Maribor	780
2. DGIT Novo mesto	189
3. DGIT Celje	295
4. DGIT Titovo Velenje	140
5. DGIT Pomurje	105
6. DGIT Primorska	140
7. DGIT Koroška	90
8. DGIT Kranj	27
9. DGIT Tolmin	20
10. DGIT Kočevje	32
11. DGIT Ljubljana	245
Kar je skupaj	2063

S tem številom članov sodi naša zveza med srednje organizacije po velikosti v Zvezi inženirjev in tehnikov Slovenije. O številčnosti registriranih članov ni isto govoriti kot o dejanskem številu vseh gradbenih strokovnjakov v Sloveniji. Po nekaterih podatkih je v zvezo včlanjenih samo 20—30 % gradbenih inženirjev in tehnikov.

Če pa upoštevamo možne kandidate na fakultetah, je ta odstotek še manjši.

Zato mora biti v prihodnjem obdobju ena od bistvenih nalog ne samo zveze, pač pa tudi vseh društev številčno povečanje članstva, osnavljanje in poživitev naših društev s Primorske (Gorica, Tolmin, Koper), Koroške, Kočevja in Ljubljane.

Na prejšnji skupščini pred dvema letoma je bilo okoli organizacije v Ljubljani veliko govora. Zelo veliko dobre volje in dela je vložila zveza, malo pa člani v Ljubljani. Nismo mogli preskočiti visokih plotov raznih interesnih področij velikih organizacij.

Kljub temu se zadnje čase premika na bolje in kaže, da bo peščica entuziastov, ki bo prevzela organizacijo našega glavnega mesta, uspela.

Prav tako ugotavljamo, da je starostna struktura članstva v prid srednji generaciji, zato domnevamo, da je delo in pridobivanje mladih članov slabo. To posebej velja za možne člane na obeh fakultetah. Poleg tega, da jim nudimo samo Grad-

beni vestnik ceneje kot drugim članom, ni za ostale aktivnosti storjeno ničesar.

Moramo pa se zavedati, da so to potencialni člani naše stanovske organizacije, ki se ne smejo srečati prvič z organizacijo pri opravljanju strokovnega izpita, pač pa veliko prej. Večjo aktivnost pri delu zveze sta v zadnjem času oziroma obdobju pokazal obe sekciji:

- sekcija konstrukterjev in
- sekcija geomehnikov.

Nejasnosti okoli statuta teh sekcij je potrebno čim prej rešiti, in sicer v okviru organizacije IT Slovenije oziroma Saveza IT.

Aktivnost izvršnih organov zveze in komisij v tem mandatnem obdobju lahko ocenimo z visoko oceno. Bili so nosilci vseh akcij zveze in so svoje delo opravili na zelo visoki ravni, kar dokazujejo priznanja zvez. Samo v kratkem naj naštejemo te aktivnosti:

- posvetovanje na temo Gradbeništvo v procesu gospodarske stabilizacije — organizirano v aprilu 1984;
- posvetovanje Graditev hidroelektrarn na Savi in Muri, organizirano v okviru III. sejma gradbeništva v Gornji Radgoni aprila 1985;
- organizacija simpozija Sanacija zgradb v Mariboru, ki ga je zelo dobro organiziralo društvo iz Maribora.

Bilo je še nekaj predavanj v Ljubljani, organizacija ekskurzij in pripravljanih seminarjev, ter občasni stiki z društvi. To gotovo ni vse, kar bi se dalo storiti, da bi bila vsebinska plat delovanja še bolj pestra. Ko govorim o aktivnostih izvršnih organov zveze, ne moremo mimo zaposlenih, ki skrbijo za njeno nemoteno delovanje. V tem obdobju smo povečali število na 3 zaposlene, obenem pa razširili njihovo delovanje. Tako smo prevzeli aktivnost pri prodaji vse literature s področja tehničnih predpisov in zakonodaje od Splošnega združenja gradbeništva, da bi tako malo izboljšali finančni učinek poslovanja zveze. Vsi zaposleni so prav tako odigrali pomembno vlogo pri organizaciji aktivnosti zveze. O delu komisij ne bi posebej govoril, ker bodo o tem gotovo govorili njihovi člani, prav tako o izdaji Gradbenega vestnika, o katerem bo govoril glavni urednik, prof. Bubnov. Če bi hoteli govoriti o aktivnostih inženirjev in tehnikov ne samo v tem našem prelomnem gospodarskem času, pač pa na pragu tako imenovane »tretje tehnološke revolucije«, ne moremo mimo VII. kongresa inženirjev in tehnikov, ki je bil sredi aprila v Beogradu. Četudi kongres ni dal konkretnih re-

štetev za organizacije IT in njihovih članov, je ugotovil smer razvoja teh organizacij in njihovo vlogo.

Kot udeleženec tega kongresa mi dovolite, da dam nekaj lastnih pogledov na problematiko, ki je bila v preteklem obdobju prisotna v naši organizaciji oziroma nekaj misli o vlogi in mestu za prihodnje obdobje. Če hočemo govoriti o vlogi inženirjev in tehnikov v naši družbi in sedanjem trenutku, je dovolj, da citiram 1. člen statuta IT, ki se glasi:

»Zveza inženirjev in tehnikov Jugoslavije je društveno-strokovna organizacija, sestavni del in aktivni del političnega sistema, socialističnega samoupravljanja, katere akcijski in programski cilji se izražajo v socialistični zvezi delovnega ljudstva«, konec citata.

Ce je za nas to izhodišče pri vlogi organizacij IT, potem nam je družba dala prostor in vlogo, mi pa jo moramo izkoristiti. To je tudi že ugotovila skupščina pred dvema letoma. Posebej je bila naglašena vloga IT v sedanjem trenutku našega gospodarstva. Inženirji in tehniki smo dolžni vsak na svojem področju dati maksimalni delež v razvoju celotne družbe. Posebej na področju tehnološkega razvoja se moramo bolj aktivno vključevati, in ne smemo dovoliti, da v našem imenu odločajo strukture, ki za to niso poklicane oziroma strokovno usposobljene. Marsikatero t.i. »zgrešeno investicijo« bi lahko preprečili, če b vključili IT pravočasno ali če bi jim bilo dovoljeno se vključiti.

Danes nosimo tudi mi odgovornost za take zgrešene odločitve.

Zato je kongres za to področje v svojem sklepnem dokumentu zahteval, da se IT morajo vključevati pri vseh vitalnih smereh našega razvoja.

Cilji in naloge organizacij IT opredeljujejo njen družbeni položaj. Glede na obveze in naloge, ki izhajajo iz družbenega odnosa organizacije, bi morali IT delati pri:

— družbenem usmerjanju in usposabljanju svojih članov, da razvijajo ustvarjalne institucije za razvoj proizvodnih sil v izgradnji socialistične samoupravne družbe;

Poročilo nadzornega odbora

Spoštovane delegatke in delegati!

O svojem delu v mandatnem obdobju, za katerega dajemo poročilo, lahko poroča nadzorni odbor skupščini, da je opravljal svoje naloge tako, kot to določa 26. člen statuta zveze. Kot organ notranjega društvenega nazora je nadzorni odbor pregledal dvakrat letno stanje materiala in finančno poslovanje zveze. Poleg rednih pregledov poslovanja je spremljal nadzorni odbor delo organov zveze in komisij izvršnega odbora ter strokovnih služb zve-

— razvijanju strokovnih misli naravoslovnih in tehničnih ved tehnološkega procesa;

— napredovanju organizacije dela in proizvodnje s ciljem doseganja višje produktivnosti dela;

— dajanju ocen in mnenj o optimalnih tehničnih in tehnoloških rešitvah investicijsko-tehnične dokumentacije;

— varstvu človekovega okolja in dajati strokovna mnenja o planih razvoja, kadar se to od njih zahteva;

— spodbujanju novih članov k permanentnemu strokovnemu izobraževanju;

— zavarovanju družbenih pogojev za zaposlitev inženirjev in tehnikov;

— izdajanju strokovne in druge literature;

— razvijanju etike socialističnega delavca, ki izhaja iz specifičnosti in narave poklica.

To so samo nekatere smeri delovanja organizacij IT. Iz teh nalog, čeprav so splošne, lahko natančno razberemo, kako se bo potrebno v bodoče organizirati in delovati. Družba je zelo drago plačala izobraževanje tolikšnega intelektualnega potenciala, zato ne sme ostati pasiven, posebej še v sedanjem trenutku.

V svojem poročilu sem se namenoma dotaknil številnih problemov in izpustil širše obrazložitve, ker menim, da bomo v razpravi, ki bo sledila, razčlenili in ocenili ne samo naše delo in vlogo, temveč se tudi konkretno dogovorili, kako se bomo lotili nalog, ki nam jih je naložil VII. kongres IT Jugoslavije, ter izpolnili vlogo, ki jo je pred nas postavila družba.

V imenu predsedstva in IO zveze bi se rad zahvalil vsem članom organov zveze, posebej našim starejšim članom za njihovo dveletno in večletno požrtvovalno delo, novim organom, ki bodo danes izvoljeni, pa želim vsebinsko še bolj plodno delo v novem mandatnem obdobju.

**Predsednik predsedstva
ZDGIT Slovenije
Matija Blagus**

ze. Nadzorni odbor je tekoče obveščal predsedstvo in izvršni odbor zveze o ocenah, ki jih je sprejemal pri posameznih pregledih poslovanja zveze na finančnem in materialnem področju. Pri delu nadzornega odbora so tesno sodelovali s svojimi poročili, analizami in dokumentacijo delavci strokovnih služb zveze, člani inventurnih komisij in ostali, če jih je pritegnil nadzorni odbor k delu.

Pri pregledih materialnega stanja in finančnega poslovanja zveze ni nadzorni odbor zasledil v času

svojega mandata nobenih odstopanj niti nepravilnosti od sprejetih nalog. Na temelju stališč, ki jih je sprejemal nadzorni odbor pri svojem delu, je posredoval organom zveze in strokovnim delavcem smernice, ki so bile vedno podrobno pretehtane in sprejete.

Z oceno, da je bilo poslovanje zveze v preteklih dveh letih pravilno in uspešno, ugotavlja nadzorni odbor, da so vsi organi opravili vestno in uspešno naloge, ki jim jih nalaga statut, ter naloge, ki smo

jih sprejeli na zadnji skupščini 8. aprila 1983. Enaka ocena velja delu delavcev strokovnih služb. Člani nadzornega odbora so se redno udeleževali sej, ki so bile sicer redke, na njih so sodelovali aktivno, zato se jim na tem mestu zahvaljujem za njihovo sodelovanje. Enaka zahvala velja tudi namestnikom, ki so se vedno odzvali, kadar so bili vabljeni k sodelovanju. Hvala tudi njim.

Adolf Derganc

Poročilo o Gradbenem vestniku za leti 1983 in 1984

To poročilo zajema dvoletno obdobje, ko sta izšla XXXII. in XXXIII. letnik Gradbenega vestnika, to je leti 1983 in 1984. Predhodno poročilo za obdobje 1981 in 1982 je bilo podano na zadnji redni skupščini Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije in objavljeno v 6. številki 1983 Gradbenega vestnika.

V zadnjem dveletnem obdobju je izšlo vsako leto po 12 števil, tako kot vedno že od leta 1963. Obseg teh dveh letnikov je znašal 554 strani, kar je za 4 % manj kot v predhodnem dveletnem obdobju (576 strani), vendar še vedno nad načrtovanim obsegom 2-krat po 240 strani, tj. 480 strani. Preko-račitev planiranega obsega znaša 15 %.

Kljub povečanemu obsegu letnikov je bilo v teh letnikih izdano več dvojnih števil kot v prejšnjih letih. V letu 1983 je izšlo 8 zvezkov (4 enojne in 4 dvojne), v letu 1984 pa 7 zvezkov (2 enojni in 5 dvojnih). To nesorazmerje je nastalo, ker je zlasti v letu 1984, ko je Gradbeni vestnik dosegel obseg 300 strani, veliko materiala prišlo od naročnikov posameznih števil, predvsem Gradisa, ki je zapolnil dve dvojni številki, in ŽRMK, ki je dal material za eno dvojno številko. Obe organizaciji sta tudi sofinancirali izdajo teh števil.

Naklada Gradbenega vestnika je v tem času znašala med 3100 in 3250 izvodov, odvisno od števila naročnikov.

Struktura člankov po številu in odstotkovnem razmerju in na podlagi nomenklature, ki jo uporabljamo že 20 let, je bila naslednja:

Strokovno področje	81/82		81/82	
	Število	%	Število	%
Geomehanika in fundiranje	2	3,1	1	1,4
Statika in dinamika				
konstr.	2	3,1	8	11,4
Gradnja v seizmičnih območjih	5	8,2	4	5,7
Visoke gradnje				
in stanovanjska gradnja	15	24,3	9	12,9

Strokovno področje	83/84		83/84	
	Število	%	Število	%
Hidrogradnja	1	1,5	17	24,3
Cestna gradnja	5	8,2	—	—
Mostovi	6	9,7	3	4,3
Komunalna hidrotehnika	5	8,1	2	2,9
Gradbeni materiali	4	6,4	8	11,4
Organizacija gradbenih del	9	14,6	15	21,4
Gradbena mehanizacija	—	—	1	1,4
Varčevanje z energijo	2	3,1	2	2,9
	62	100,0	70	100,0

Kot je razvidno iz gornje razpredelnice, se je v zadnjem dveletnem obdobju bistveno povečal delež člankov s področja hidrogradnje. Povečal se je tudi delež člankov iz statike in dinamike konstrukcij, gradbenih materialov in organiziranje gradbenih del, zmanjšal pa se je delež člankov s področja vsokih gradenj in stanovanjske graditve. S področja cestnih gradenj ni bilo nobenega članka.

Takšne spremembe strukture člankov so tudi odsev sedanjih razmer v našem gospodarstvu in še zlasti v gradbeništvu. V rubriki hidrogradnje so zajeti članki v zvezi z načrtovano izgradnjo novih hidroelektrarn, kar je v skladu z našim stabilizacijskim programom, kjer ima proizvodnja energije prioriteto mesto. V tej rubriki so tudi članki iz področja vodnega gospodarstva in melioracij, kar je pomembno za razvoj kmetijstva, ki prav tako sodi med prioritete naloge stabilizacije. Tudi gradbeni materiali, pri katerih je zaznamovano precejšnje povečanje deleža člankov, sodijo v področje surovin, katerih pridobivanje in izboljšanje je aktualen problem današnjega časa.

S področja klasične cestne gradnje v tem dveletnem obdobju ni bilo člankov, ker je bila problematika izgradnje cest obravnavana v prejšnjih letnikih. Pričakovati je, da bo ta problematika ponovno prišla na strani Gradbenega vestnika, ker je pred nami pričetek izgradnje karavanskega predora. Odprti so problemi priključka avtoceste Ljubljana—Razdrto do italijanske avtoceste. Kon-

čujejo se tudi dela na avtocesti Naklo—Ljubljana. Problematika visokih gradenj je postala manj aktualna zaradi krčenja investicijskih sredstev za te vrste gradenj.

Povečanje števila člankov s področja organizacije gradbenih del odseva sedanje kritično stanje na področju gradbeništva. Pomanjkanje naročil in zmanjšanje obsega investicijskih del zahteva iskanje novih racionalnejših in produktivnejših metod dela, več raziskovanja in boljše izobraževanje v gradbeništvu, kar je bilo obravnavano v člankih, ki so uvrščeni v rubriki organizacije gradbenih del. Tudi problemi nastopanja našega gradbeništva v inozemstvu so bili obravnavani v tem kontekstu.

Finančno se Gradbeni vestnik v zadnjih letih z veliko težavo prebija brez izgub. Vzrok teh težav so predvsem vedno višji tiskarski stroški. V letu 1984 so ti stroški znašali 1.839.375 din in so se v primerjavi z letom 1983 povečali za 56 %, medtem ko so se avtorski in uredniški honorarji v tem času povečali le za 21 %. Delež avtorskih in uredniških honorarjev v strukturi stroškov za izdajo Gradbenega vestnika je minimalen in je v letu 1984 znašal le 221.119 din ali 7,8 % stroškov tiska. V letu 1983 je bil ta delež nekoliko ugodnejši za honorarje: 9,6 % tiskarskih stroškov.

Prihodki za izdajo Gradbenega vestnika so se oblikovali iz raznih virov. Naročnina članov je v letu 1985 pokrila 25,4 % stroškov. To je delež, ki ga naročniki Gradbenega vestnika, člani Zveze dru-

štev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, prispevajo k stroškom revije približno v enaki višini že več let. Drugi pomemben del dohodka prinašajo gospodarske naročnine. Ta znaša 30,6 %. Skupaj z naročninami je bilo v letu 1981 zagotovljeno 55 % stroškov izdaje. Ostali del prihodka so zagotovile z dotacijami Raziskovalna skupnost Slovenije, Splošno združenje gradbeništva in IGM Slovenije in Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij, s katerim je Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije imela sklenjene pogodbe za sofinanciranje izdajanja Gradbenega vestnika.

Občasno so izdajo sofinancirale tudi posamezne gospodarske in druge organizacije, ki so objavljale svoje članke v Gradbenem vestniku v tem dveletnem obdobju, zlasti Gradis in Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij.

Relativno majhen del prihodka je bil zagotovljen z oglasi (le 8 % v letu 1984).

Stroški tiska se nenehno večajo, tako da bo treba za zagotovitev načrtovanega obsega in kakovosti Gradbenega vestnika zbirati vedno več sredstev. Zato bo potrebna tudi v bodoče širša podpora vseh gradbenikov in organizacij gradbeništva kakor tudi širše družbene skupnosti.

**Glavni in odgovorni urednik
Gradbenega vestnika
prof. Sergej Bubnov, dipl. inž.**

IZ NAŠIH KOLEKTIVOV

SGP PRIMORJE AJDOVŠČINA

Melioracije v Vipavski dolini

V letošnjem letu je v Vipavski dolini predvidenih 1300 ha površin za melioracije. SGP Primorje je prevzelo dela na 320 ha polj Lepenje, Šempaske gmajne, Podvogrškega in Dolenja-Ustje. Poleg tega so prevzeli izgradnjo ploščatih prepustov, del melioracij in osnovne odvodnje na polju Log-Zemona ter zaključna dela na poljih Brje—Zablje in Manče—Podnanos. Skupna vrednost del znaša približno 280 milijonov din. Rok izgradnje je 30. 4. 1985.

Najzahtevnejše delo je oblaganje vodotokov, ki jih je potrebno urediti 11 km, zato je potrebno pripeljati na polja 16.000 m³ kamenja iz kamnoloma Solkanske industrije apna v Novi Gorici in kamnoloma v Lažah. Seveda je najzahtevnejši potok Lijak, za katerega je potrebno 7000 m³ kamenja na dolžini 2800 m. Poleg tega morajo izkopati 15 km melioracijskih jarkov, ki odvajajo vodo s polj v glavne vodotoke. Ti jarki tudi prevzemajo vso vodo iz detajlne drenaže, ki osušuje zemljišča. Po osnovnem projektu je predvidenih 40.000 m drenaž.

Izgradnja stanovanjskih blokov v Ankaranu

Oktober 1984 so pričeli izgradnjo treh stanovanjskih blokov s skupno površino 4146,15 m². V blokih je 77 stanovanj, od katerih je 19 enosobnih, 45 dvosobnih in 14 trisobnih.

Blok sestavljajo klet, pritličje, 4 nadstropja in mansarda. V tretjem bloku pa je tudi zaklonišče za 220 oseb.

Betonska konstrukcija bloka je zgrajena po sistemu outinord. Z zemeljskimi deli so začeli v sredini oktobra in nakopali ter izvozili v deponijo 9577 m³ pretežno lapornatega materiala, med katerim ni manjkalo velikih kamnitih blokov do 4 m³.

Vir: SGP Primorje

GIP VEGRAD, TITOVO VELENJE

Za 65 odstotkov večja proizvodnja

V tozdu Gradbenik Ljubno so lahko letos ob obravnavi poslovnih rezultatov za preteklo leto z zadovoljstvom ugotavljali, da ji je uspelo premagati vse težave.

Načrtovano proizvodnjo so presegli kar za 65 odstotkov, tako je kljub močno povečanim stroškom poslovanja tudi dohodek za približno 30 odstotkov večji, kot so predvidevali.

V Beogradu bodo gradili novo sosesko

V tozdu Gradnja Beograd so v začetku letošnjega leta ob angažiranju vodstva in predstavnika inženiringa uspeli v hudi konkurenci beograjskih gradbenih organizacij pridobiti gradnjo nove soseske v občini Čukarica.

Objekti so različne etažnosti od P + 3 do P + 6. Roki izgradnje so od 6 mesecev do 10 mesecev, kar zahteva, da bodo pričeli graditi 2 stanovanjski enoti istočasno.

Zato bodo delali kar v 2 kompletoma tunelskega opaza ountainored in poleg ostale opreme na gradbišču tudi z dvema žerjavoma.

Stanovanja so od 1,5 sobnih, 2,5 sobnih do 3 sobnih, vse skupaj pa bo tozdzgrabil v tej soseski 111 stanovanj.

Dve novi pogodbi za dela v inozemstvu

V marcu tega leta so podpisali dve pogodbi za dela v inozemstvu. Prva se nanaša na sodelovanje s švedsko firmo SIAB pri gradnji Grand hotela v Berlinu — DDR. Druga obsega dela na Thermalhotelu Bük na Madžarskem — za švedsko firmo ABV. Izvajali bodo keramičarska dela. Poleg sklenjenih pogodb imajo še več pogodb v operji in pričakujejo, da bodo v naslednjih mesecih pridobili še dodatna dela v inozemstvu.

Vir: Vegrad Velenje

SOZD GIP GRADIS, LJUBLJANA

Na gradbišču Rudnika urana Žirovski vrh

Kot je znano, so bila Gradisu zaupana dela na zunanjih objektih jame in obrat predelave za Rudnik urana Žirovski vrh. Do danes je bilo opravljeno veliko delo. Izkopali, premotali ali prevozili so prek 510 tisoč kubičnih metrov zemlje in kamenin, zgrajenih je bilo 7,65 kilometrov cest in asfaltiranih okrog 31.850 kvadratnih metrov površin, vgrajenih je bilo okrog 31.250 prostorninskih metrov betona in 2545 ton armatur, pri zidavi je bilo porabljenih 45 tisoč kosov betonske in 22 tisoč kosov žgane opeke ter za 3800 kvadratnih metrov fasadnih plošč iz siporexa; 8850 kvadratnih metrov zavzema samo površina Gradisovih montažnih hal tipa Velo, ki jih je izdelal in montiral OGP, teža jeklenih konstrukcij je okrog 192 ton.

Letos je predvideno, da naj bi se dela v juliju ali avgustu končala in bi se postopno lahko umaknili. Do takrat naj bi vgradili še okrog 2200 prostorninskih metrov betona in okrog 20 ton armatur, pri zidavi porabili med 1100 in 1200 kosov opeke, zemeljskih premikov bo za okrog 6800 kubičnih metrov itd.

Trenutno se opravlja sanacija cest po zimski pozebi, končuje se rudniški plato, vgrajuje 280 tekočih metrov armiranobetonskih kanalet za vodotok v deponiji hidrometalurške jalovine, tečejo pa tudi priprave za začetek gradnje dveh večjih objektov: druge ventilacijske postaje na P-36 in prestavitev potoka Jazbec po kanalu v Brdarčovo grapo.

Trgovski paviljon v Prevaljah

Ta mesec se bodo končala dela na objektu Trgovski paviljon v Prevaljah, v katerem bo celjska Kovinotehna približala oziroma omogočila potrošnikom iz tega dela Slovenije izbor in nakup izdelkov iz svojega trgovskega programa.

Objekt so pričeli graditi septembra lani in bo pokritim prodajnim površinam namenjenih okrog 2000 kvadratnih metrov. Zgrajeno je tudi večje skladišče in zaklonišče.

Gradbenih del je bilo za okrog 20 milijonov dinarjev.

Mali finiše za asfalt — nov izdelek

Po uspešnem razvoju in proizvodnji finišeja srednjega razreda so se v Kovinskih obratih Maribor na podlagi raziskav trga v Jugoslaviji in priporočila poslovnega partnerja iz ZR Nemčije odločili, da razvijejo in osvojijo proizvodnjo malega finišeja za polaganje asfalta v širini od 1 m do 2,5 m. Tak izdelek predstavlja novost na našem trgu.

Mali finiše je namenjen asfaltiranju ožjih mestnih ulic, kolesarskih stez, pločnikov, odstavnih pasov, parkirnih prostorov, tovarniških dvorišč ter popravilu cest, v komunalnem gospodarstvu in nadomešča ročno asfaltiranje. S tem zapolnjuje vrzel pri strojih za cestno gradnjo.

Vir: Gradis Ljubljana

SOZD ZGP GIPOSS, LJUBLJANA

Na gradbišču v Arzewu

Mineva osemnajst mesecev prisotnosti prvih delavcev na skupnem gradbišču Inprosa v Arzewu. Danes je na tem gradbišču za ca. 500 jugoslovanskih delavcev, ki skupaj z istim številom domačinov uredničujejo meddržavni dogovor o izgradnji 4000 stanovanj na tej lokaciji. Skupno število zaposlenih pa se povečuje iz tedna v teden in bo ob prisotnosti instalaterjev in obrtnikov še vsaj podvojeno. Rok za dokončanje projekta »4000 stanovanj« je 36 mesecev skupno s pripravljalnimi deli. Uradni pričetek del je 26. 3. 1984 predaja zadnjega objekta naj bi bila meseca marca 1987.

Celotna tehnologija projekta sloni na tunelski izgradnji konstrukcije in nato na sami montaži vseh ostalih elementov, katerih količine gredo v desetisoče.

20 let GIPOSS

V letošnjem letu poteka 20 let od takrat, ko so se delovne organizacije Gorica, Ingrad, Pionir, Obnova, Sava in Stavbar dogovorile o ustanovitvi poslovnega združenja za industrijsko gradnjo stanovanj in naselij GIPOSS. Čez dve leti sta se tem organizacijam pridružili še Tehnika in Projekt. Osnovni namen združitve je bil, da bi izpolnili sistem montažne graditve in zagotovili uporabo večjih serij za gradnjo montažnih stanovanj v Sloveniji. V dvajsetih letih je prišlo do številnih sprememb tako glede tistih, ki sestavljajo GIPOSS, kakor tudi glede predmeta poslovanja, ki se je glede na potrebe razširil tudi zunaj domovine. Prav lahko ugotovimo, da so v okviru skupnih nastopov dosegli pomembne rezultate, in se kažejo v številnih stanovanjskih, industrijskih, turističnih in drugih objektih doma in v tujini.

Vir: Giposs Ljubljana

Lojze Cepuš

Vpliv vrste cementa in vodocementnega razmerja na zmrzlinsko odpornost injekcijskih mas za korozijsko zaščito prednapetih kablov (nadaljevanje — drugi del)

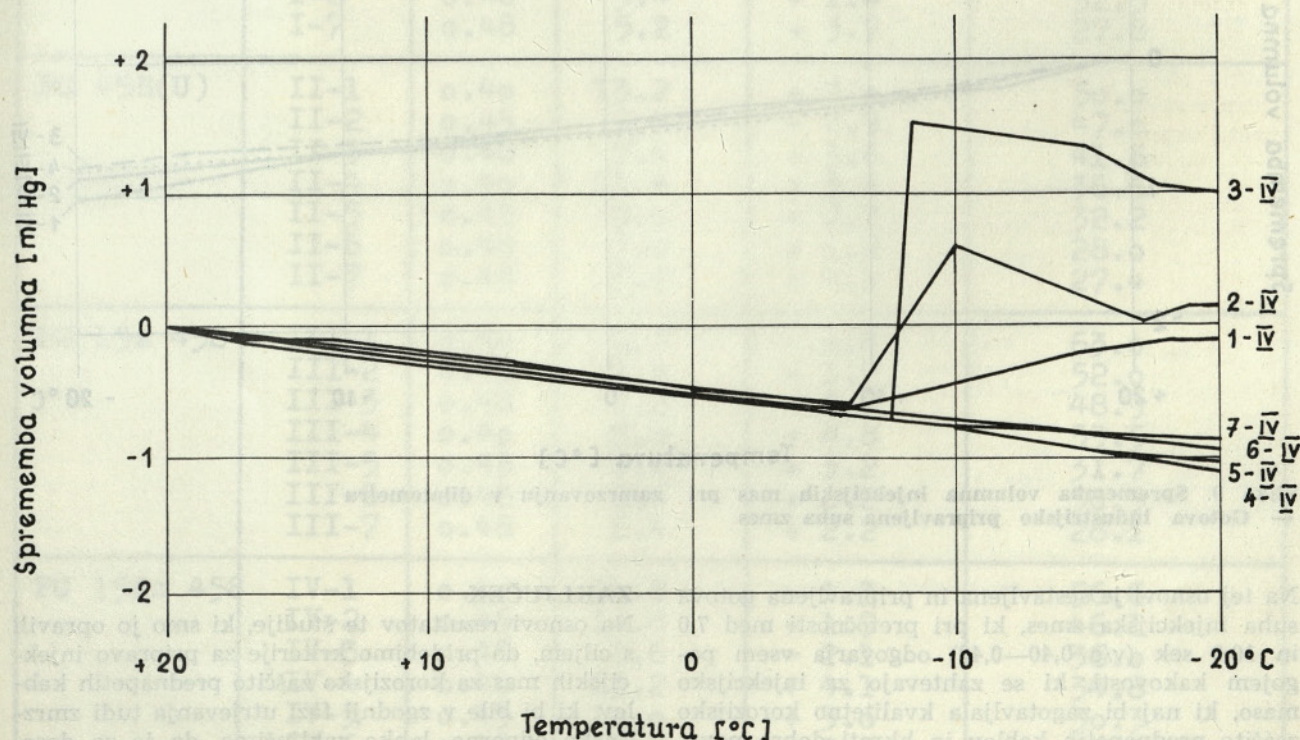
Vse injekcijske mase, katerim je bila z dodatkom ikatona vnesena zadostna količina zraka, so odporne proti zmrzovanju, razen mase pripravljene s cementom PC 15 p 45 S, ki celo pri 0,4 % dodatku ikatona (količina vnesenega zraka znaša 7,2 %) kaže še vedno rahlo povečanje volumna (krivulja V-7). To je gotovo posledica zelo nizke dosežene trdnosti pred zmrzovanjem (2,4 MPa).

V večini slučajev je 5—6 % v maso dodatno vnesenega zraka dovolj, da dosežemo odpornost proti zmrzovanju, nekoliko večja stopnja mikroaeracije je potrebna pri vodocementnem razmerju 0,48.

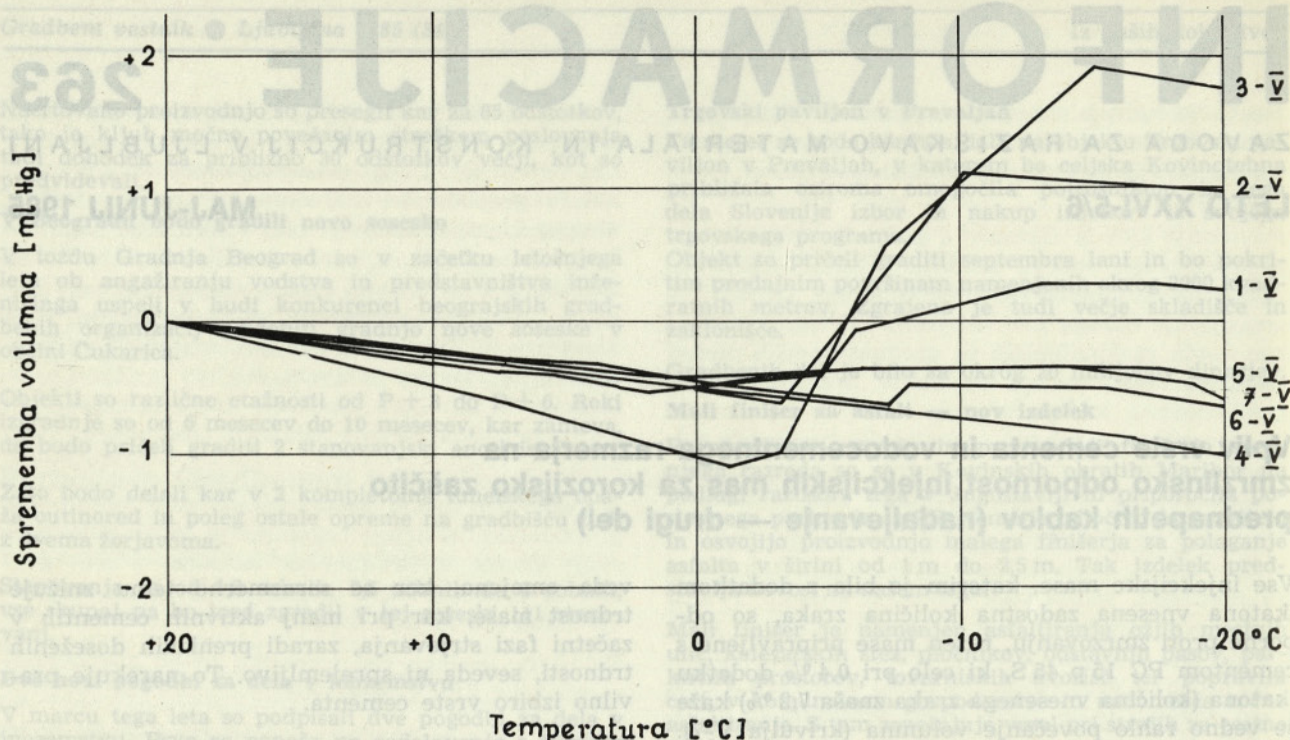
Povečanje količine z dodatkom vnesenega zraka, s ciljem poboljšati zmrzlinsko odpornost mas, je se-

veda omejena, ker se sorazmerno temu znižuje trdnost mase, kar pri manj aktivnih cementih v začetni fazi strjevanja, zaradi prenizkih doseženih trdnosti, seveda ni sprejemljivo. To narekuje pravilno izbiro vrste cementa.

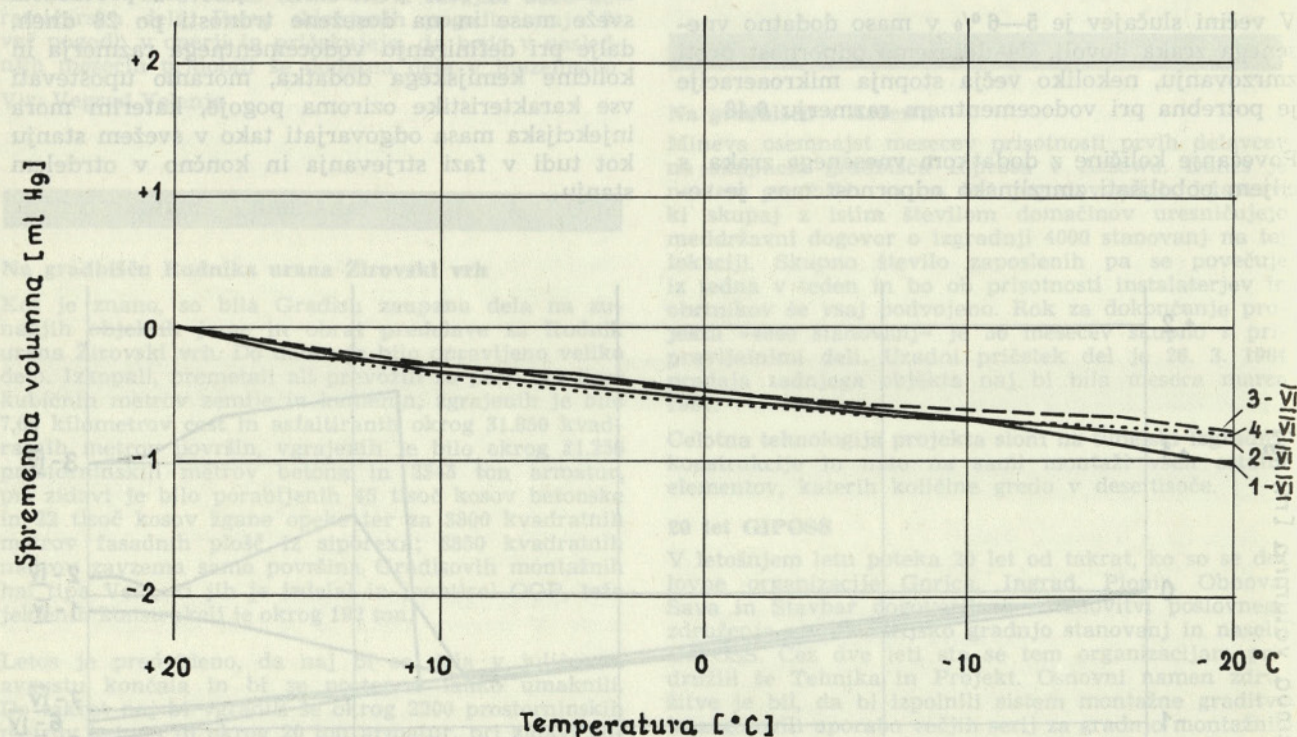
Pri definiranju sestave sveže injekcijske mase, torej pri izboru vrste cementa, ki ima, kot vidimo iz tabele 2, tudi pomemben vpliv na pretočnost sveže mase in na dosežene trdnosti po 28 dneh, dalje pri definiranju vodocementnega razmerja in količine kemijskega dodatka, moramo upoštevati vse karakteristike oziroma pogoje, katerim mora injekcijska masa odgovarjati tako v svežem stanju kot tudi v fazi strjevanja in končno v otrdelem stanju.



Slika 7. Sprememba volumna injekcijskih mas pri zmrzovanju v dilatometru — Cement: PC 15 dz 45 S



Slika 8. Sprememba volumna injekcijskih mas pri zamrzovanju v dilatometru — Cement: PC 15 p 45 S



Slika 9. Sprememba volumna injekcijskih mas pri zamrzovanju v dilatometru — Gotova industrijsko pripravljena suha zmes

Na tej osnovi je sestavljena in pripravljena gotova suha injekcijska zmes, ki pri pretočnosti med 7,0 in 10,0 sek (v/c 0,40—0,48) odgovarja vsem pogojem kakovosti, ki se zahtevajo za injekcijsko maso, ki naj bi zagotavljala kvalitetno korozijsko zaščito prednapetih kablov in hkrati dobro pove-zavo med kabli in ostenjem.

ZAKLJUČEK

Na osnovi rezultatov te študije, ki smo jo opravili s ciljem, da pridobimo kriterije za pripravo injekcijskih mas za korozijsko zaščito prednapetih kablov, ki bi bile v zgodnji fazi utrjevanja tudi zmrz-linsko odporne, lahko zaključimo, da je za dose-ganje zmrzlinke odpornosti teh mas najučinkovi-

Preglednica 1. Sestava svežih injekcijskih mas

Oznaka serije	Vodocementno razmerje v/c	Količina dodatka Ikaton % na težo cementa
I-VI-1	0.40	0
I-VI-2	0.45	0
I-VI-3	0.48	0
I-V-4	0.40	0.3
I-V-5	0.45	0.3
I-V-6	0.48	0.3
I-V-7	0.48	0.4
VI-1a	0.43	0

tejši način mikroozračenje sveže mase, in sicer v količini ca. 5—6 % vnesenega zraka. Na tak način pripravljena injekcijska masa je po 3-dnevnem negovanju pri temperaturi +5°C odporna proti

zmrzali, neodvisno od vrste uporabljenega cementa do v/c 0,48. Izmed uporabljenih vrst cementov, s katerimi smo zajeli vse v Sloveniji proizvajane vrste cementov, ki se lahko uporabijo za ta namen, bi morali izvzeti cement s 15 % dodanega pucolana, ki je manj primeren iz več razlogov: manjša pretočnost pri enakem v/c razmerju, večja občutljivost na razvoj trdnosti pri zviševanju v/c razmerja, zelo počasen razvoj trdnosti pri nizkih temperaturah, slabša zmrzljinska odpornost tudi mikroaeriranih mas, nižji pH cementnega kamna.

V slučajih, ko v injekcijsko maso nismo dodatno vnesli odgovarjajoče količine zraka, moramo računati s tem, da je potrebno tako injekcijsko maso, v slučaju da je vgrajevana v hladnem letnem obdobju, ko že lahko pričakujemo nastop zmrzali, negovati pri +5°C dlje od 3 dni, ali pa povišati temperaturo, da bi tako dosegli dovolj visoke trdnosti, ki bi preprečevale poškodbe mase zaradi zmrzali. Vsekakor je primarno treba v takih primerih znižati vodocementno razmerje na najnižjo možno vrednost, če je le mogoče pod vrednost 0,40.

Preglednica 2. Karakteristike injekcijskih mas

Vrsta cementa	Oznaka serije	v/c	Pretočnost sek	Sprememba volumna* %	Tlačna trdnost po 28 dneh** MPa
PC 45B(T)	I-1	0.40	12.6	- 1.9	52.3
	I-2	0.45	8.8	- 3.1	46.9
	I-3	0.48	5.6	- 4.3	41.7
	I-4	0.40	10.4	+ 3.3	39.5
	I-5	0.45	7.0	+ 2.9	36.7
	I-6	0.48	5.4	+ 1.4	32.5
	I-7	0.48	5.2	+ 3.7	27.8
PC 45B(U)	II-1	0.40	13.2	- 2.0	50.0
	II-2	0.45	9.8	- 2.9	47.0
	II-3	0.48	7.4	- 3.6	41.6
	II-4	0.40	11.4	+ 3.6	36.6
	II-5	0.45	9.0	+ 2.7	32.2
	II-6	0.48	7.0	+ 1.2	28.0
	II-7	0.48	7.2	+ 4.1	27.4
PC 15z 45S	III-1	0.40	9.8	- 0.4	63.0
	III-2	0.45	8.0	- 1.7	52.0
	III-3	0.48	7.2	- 2.7	48.9
	III-4	0.40	9.0	+ 4.8	33.5
	III-5	0.45	7.2	+ 3.2	31.7
	III-6	0.48	6.4	+ 0.2	30.5
	III-7	0.48	6.4	+ 2.2	28.1
PC 15dz 45S	IV-1	0.40	14.8	- 1.3	56.6
	IV-2	0.45	10.8	- 1.9	46.1
	IV-3	0.48	8.6	- 2.1	36.0
	IV-4	0.40	13.2	+ 4.1	34.8
	IV-5	0.45	10.0	+ 3.0	30.3
	IV-6	0.48	7.8	+ 2.6	28.5
	IV-7	0.48	7.2	+ 4.2	26.4

PC 15p 45S	V-1	0.40	15.6	- 1.1	47.6
	V-2	0.45	11.4	- 2.1	34.3
	V-3	0.48	9.2	- 2.8	29.8
	V-4	0.40	14.2	+ 3.5	36.5
	V-5	0.45	11.0	+ 3.6	29.2
	V-6	0.48	8.8	+ 2.2	21.1
	V-7	0.48	8.6	+ 4.4	19.5
Gotova suha zmes	VI-1	0.40	9.6	+ 4.1	42.5
	VI-1a	0.43	8.0	+ 3.6	39.7
	VI-2	0.45	7.4	+ 3.2	36.6
	VI-3	0.48	7.0	+ 2.4	31.4

3E Sprememba volumna injekc. mase je izmerjena po 24 urah pri 20° C. Znak "-" zmanjšanje volumna, znak "+" povečanje.

XX Preiskušanci so valji premera 99 mm, višine 80 mm.

Mc Innis je v svoji študiji (7) ugotovil, da je za pridobitev zmrzlinsko odporne nearirane injekcijske mase, pripravljene z normalnim čistim portlandskim cementom, potrebno pri v/c 0,40 negovanje 3 dni pri +18° C ali 6 dni pri +4° C, pri v/c 0,45 pa celo 7 dni pri +18° C ali 14 dni pri +4° C.

Skrajšanje časa negovanja vgrajene injekcijske mase do izpostavitve prvi zmrzali lahko dosežemo z uporabo aktivnejšega cementa, kar pomeni, da imajo v tem primeru prednost čisti portlandski cementi klase 45 B ali 55. Podoben efekt lahko dosežemo tudi z znižanjem vodocementnega razmerja s pomočjo plastifikatorjev.

Zaradi pomembnosti vseh teh kazalcev imajo tudi kemijski dodatki za injekcijske mase običajno kombiniran efekt plastificiranja in mikroaeriranja, ki je vzpostavljen tako, da poleg ustvarjanja mikropor hkrati daje tudi rahlo povečanje volumna mase

po vgraditvi v cevi, kar se zahteva zato, da dosežemo popolno zapolnitev in zalitje kablov, ki se v cevi nahajajo.

LITERATURA

1. Pravilnik o tehničnih merah za prednapeti beton, Uradni list SFRJ, št. 51-598/1971.
2. Začasne smernice za injiciranje cevi napetih kablov s cementno malto, Informacije ZRMK, št. 166, maj 1974.
3. D. Dimic, CJL za ispitivanje i istraživanje materiala i konstrukcija, XV. kongres Ohrid 1975, knjiga I—18.
4. D. Dimic, S. Droljc, Sonderkolloquium BAM-Berlin, Sept. 1981.
5. D. Dimic, Injekcijske malte za zaščito kablov I, II, III, Raziskovalna skupnost Slovenije, arhiv ZRMK, Ljubljana 1980, 1981, 1982.
6. A. Röhnisch, Beton und Stahlbetonbau, 50 (1955), zv. 2, str. 64—71.
7. C. Mac Innis, V. Int. Symposium on the Chem. of Cement, Tokyo 1968, III, str. 260—273.

Damijana Dimic, ZRMK, TOZD IM

**Program pripravljalnih seminarjev
za strokovne izpite gradbene stroke
v jesenskem roku 1985**

6. seminar: 16.—20. september 1985

7. seminar: 21.—25. oktober 1985

8. seminar: 18.—22. november 1985

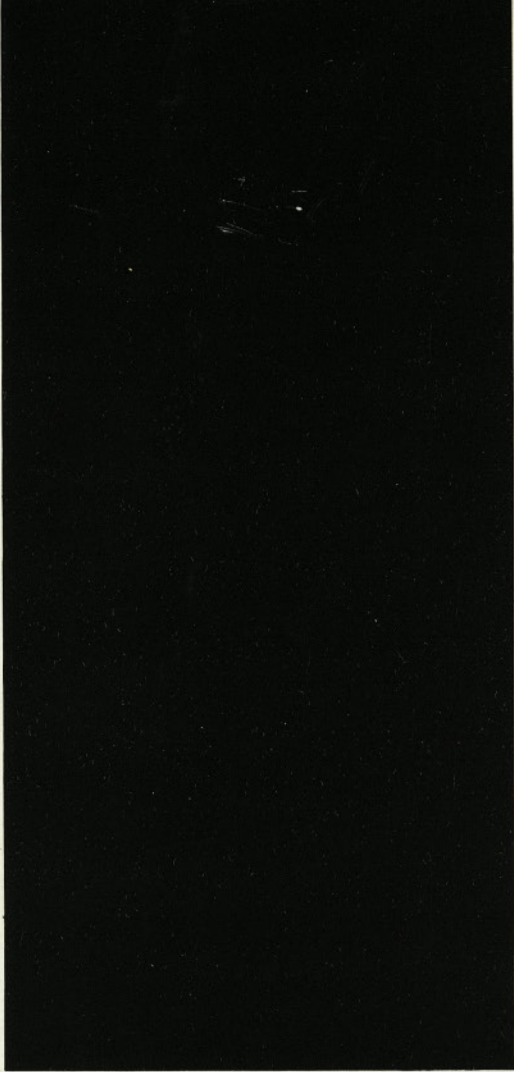
9. seminar: 9.—13. december 1985

Prijave za seminar sprejema Zveza društev
gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije,
Ljubljana, Erjavčeva 15.

**Izpitni roki za strokovne izpite
gradbene stroke za leto 1985**

Zap. št.	Prijave do:	Klavzurna naloga	Ustni del
VII-G/85	6. 9. 1985	21. 9. 1985	8.—10. 10. 1985
VIII-G/85	4. 10. 1985	19. 10. 1985	5.—7. 11. 1985
IX-G/85	31. 10. 1985	16. 11. 1985	3.—5. 12. 1985

Prijave za izpit sprejema Zavod za tehnično
izobraževanje, Ljubljana, Langusova 21.



TISKARNA
TONE TOMŠIČ
LJUBLJANA
GREGORČIČEVA 25A

KNJIGOTISK
ROTOTISK
OFSETNI TISK
KNJIGOVEZNICA

