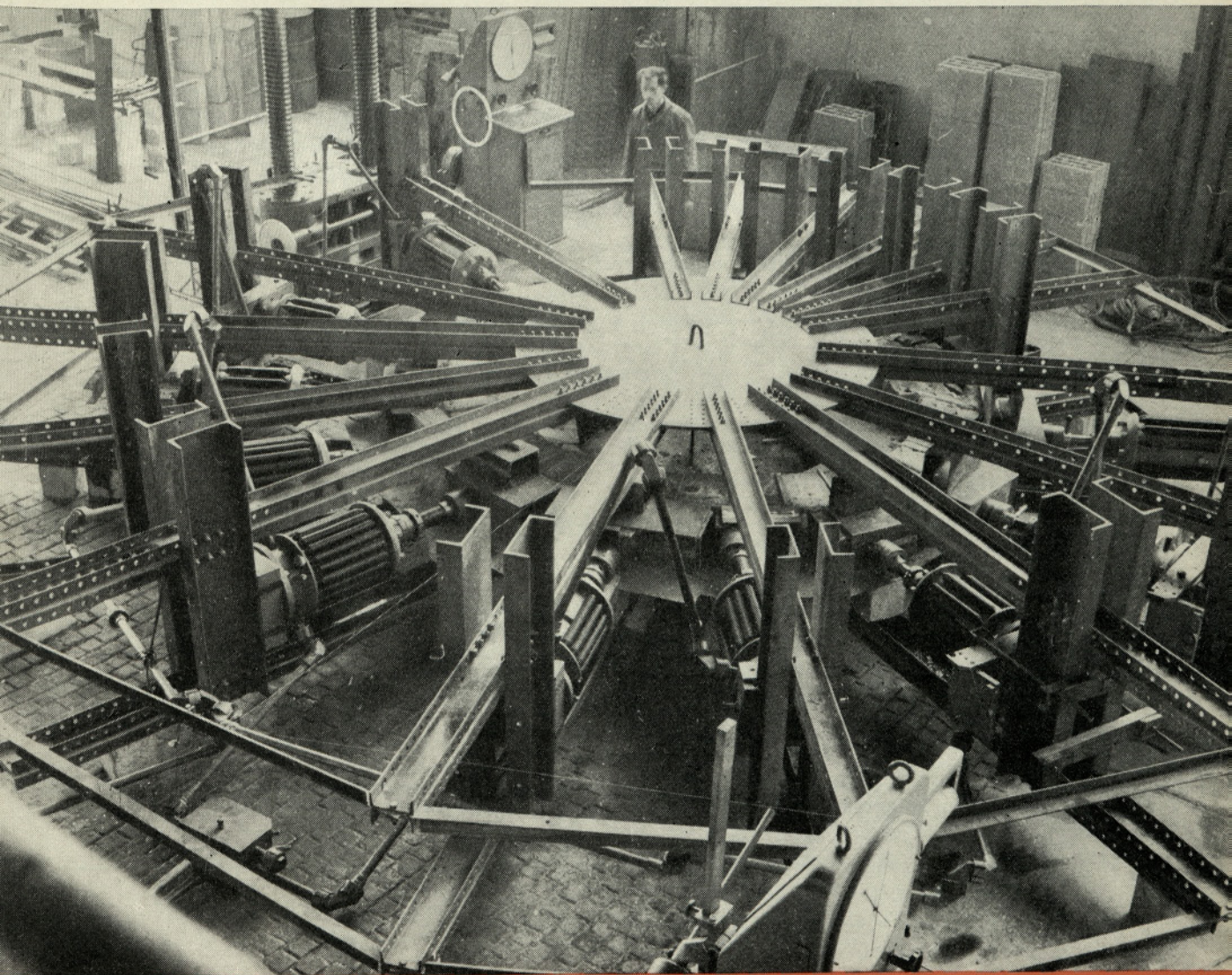


GRADBENI VESTNIK

LETO XVIII

FEBRUAR 1969

ŠT. 2



ZAVOD ZA RAZISKAVO MATERIALA IN KONSTRUKCIJ LJUBLJANA:

Naprava za preiskavo krožnih ali mnogokotnih profilov, npr.: ovalnih rudniških konstrukcij iz elektrofiltrskih elementov

Maksimalni zunanji premer znaša 4,50 m, širina oziroma višina profila pa do 1 m. Radialni pritisk ustvarja 10 stiskalnic, ki so povezane med seboj v enega, dva ali celo tri samostojne komandne sisteme. Maksimalni radialni pritisk na celotni obod znaša 900 ton

VSEBINA

Bubnov Sergej, dipl. inž.: Pomen elektronskih računalnikov za gradbeništvo	29	S. Bubnov: Importance of the electronic computers in the construction engineering
Pukl Slavko, dipl. inž.: Uporaba elektronskih računalnikov v statiki	33	S. Pukl: Application of electronic computers in statics
Bonacci Ognjen, dipl. inž.: Aplikacija elektronskih računskih strojev za določitev optimalne krivulje pretoka in uporaba elektronskih računalnikov v hidrologiji	37	O. Bonacci: Use of the computers in hydrology

Iz naših kolektivov

Bogdan Melihar:

Prvo »Glasilo« tudi pri opekarjih	45
Splošno gradbeno podjetje »Gradišče« Cerknica	45
Nov uspeh v modernizaciji Ljubljanskih opekarov	45
Življenjski stroški	45
Nov most čez reko Mežo	46
SGP »Primorje« kot kooperant	46
Velika klet za sadne sokove	46

Vesti iz ZGIT

V. Marinko: Vesti iz društev	46
--	----

Iz strokovnih revij in časopisov

Inž. A. S.: Anotacije	47
---------------------------------	----

Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani

Novejše realizacije na področju visokih in nizkih zgradb	49
--	----

OBVESTILO

Pripravljalni odbor **IV. kongresa jugoslovanskih društev gradbenih konstruktorjev** obvešča vse udeležence in goste, da se bo kongres pričel **v Portorožu v torek 3. junija 1969 ob 10. uri v dvorani hotela »Jadransko«**, zaključen pa bo v petek 6. junija zvečer.

Dnevni red kongresa bo določen naknadno, po prejemu vseh referatov. Doslej je prijavljenih že nad 40 referatov.

Kotizacija za udeležbo na kongresu znaša 250 din. Računi za udeležbo bodo izdani podjetjem in institucijam, kjer so prijavitelci zaposleni. Znesek bo poravnati na tekoči račun 501-8-114/1 KB Ljubljana.

Rezervacije penzionov so zagotovljene v Portorožu za vse udeležence s pogojem, da vsak udeleženec izpolni **hotelsko rezervacijo** in jo odpošlje »GENERAL-TURISTU«, Ljubljana, Gosposvetska 7, ki bo skrbel za nastanitev in bivanje v Portorožu. Formularje za rezervacijo smo že razposlali.

Opozarjamo, da z rezervacijo penzionov ne odlašate, ker bo v času kongresa v Portorožu že polna

turistična sezona. Brez pravočasnega naročila penzionov ni nobenega jamstva, da boste sicer dobili mesto v hotelu.

Ob zaključku kongresa so za udeležence kongresa predvidene **tri dvodnevne ekskurzije** po lastni izbiri v naslednji smeri:

- po Gorenjskem: Nova Gorica, Vršič, Bled, Bohinj—Ljubljana;
- po Istri: Pula, Opatija, Rijeka—Ljubljana;
- v Italijo: Trst, Benetke, Nova Gorica—Ljubljana.

Prosimo vas, da odločitev za eno izmed ekskurzij sporočite s **prijavo za strokovno ekskurzijo** po možnosti čimprej, toda vsaj **do 31. marca 1969**. Formularje za prijavo ekskurzije smo razposlali.

Vse druge informacije o kongresu dobite na sedežu **Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov v Ljubljani, Erjavčeva 15**, telefon 23-158.

Odgovorni urednik: Sergej Bubnov, dipl. inž.

Tehnični urednik: prof. Bogo Fatur

Uredniški odbor: Janko Bleiweis, dipl. inž., Vladimir Čadež, dipl. inž., Marjan Gaspari, dipl. inž., dr. Miloš Marinček, dipl. inž., Maks Megušar, dipl. inž., Dragan Raič, dipl. jurist, Saša Skulj, dipl. inž., Viktor Turnšek, dipl. inž.

Revijo izdaja Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov za Slovenijo, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23 158. Tek. račun pri Narodni banki 501-8-114/1. Tiska tiskarna »Toneta Tomšiča« v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 36 din, za študente 12 din, za podjetja, zavode in ustanove 250 din.

GRADBENO PODJETJE

Megrad

Ljubljana, Celovška c. 34

izvršuje vse vrste gradbenih in
projektivnih del ter gradi
stanovanja za tržišče
solidno in poceni

Gradbeno podjetje

tehnika

LJUBLJANA, VOŠNJAKOVA ULICA 8

gradi in projektira vse inženirske zgradbe, prodaja gradbene objekte na tržišču, izvršuje usluge tujim naročnikom in prodaja lastne izdelke v ekonomskih enotah: obrata za zemeljska in betonska dela, opažarski obrat, zidarski obrat, železokrivski obrat, avtopark, mehanični servis, ključavničarstvo in obrat mehanizacije, opravlja zunanjetrgovinski promet, izvaja investicijska dela v tujini



NOVO V GRADBENIŠTVU — NOVO V GRADBENIŠTVU — NOVO V GRADBENIŠTVU — NOVO

izolirka

Ljubljana

NOVO V GRADBENIŠTVU — NOVO V GRADBENIŠTVU — NOVO V GRADBENIŠTVU — NOVO

KOMBI nove lahke gradbene plošče

Lastnosti

KOMBI plošče so lahke gradbene plošče, sestavljene iz dveh materialov — plasti stiropora in izolita (heraklita).

So lahko **dvoslojne** — stiropor + izolit, ali **troslojne** — izolit + stiropor + izolit. Oba materiala sta med samim proizvodnim postopkom monolitno vezana. Stiropor dobi v kombinaciji z izolitom večjo trdnost — kompaktnost in sprejemljivo površino za vse vrste ometov.

Tehnični podatki

Dimenzije: 500 × 1000 mm

500 × 2000 mm

Teža: 140 do 160 kg/m².

Toplotna prevodnost: $\lambda = 0,028 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C}$
pri 0° C.

DVOSLOJNE PLOŠČE stiropor + izolit

mm	20	+	5	=	25 mm
mm	30	+	5	=	35 mm
mm	40	+	5	=	45 mm

TROSLOJNE PLOŠČE izolit + stiropor + izolit

mm	5	+	15	+	5	=	25 mm
mm	5	+	25	+	5	=	35 mm
mm	5	+	40	+	5	=	50 mm

Uporaba

KOMBI plošče je mogoče vsestransko uporabiti. Lahko se žagajo na poljubne zelene oblike in formate. Pritrjujejo se z žebli ali vijaki,

oziroma s specialnim vezivom. Zaradi majhne teže in dobre toplotne ter zvočne izolacije služijo kot obloge fasadnih sten, zidov in stropov — opečnih ali betonskih. Vgrajujejo se v stropove pod podi, služijo kot izolatorji ravnih betonskih streh in šednih konstrukcij. Posebno so primerne za gradnjo predelnih sten kot samostojni nosilni elementi ali obloga lesenega ogrodja. Vgrajujejo se v opaže kot izolatorji betonskih sten. Troslojne plošče se lahko uporabljajo kot opaži in obenem obojestranska obloga betonskih sten betoniranih na mestu, kar predstavlja za gradbeništvo velik prihranek. Zmanjša se procent bruto proti neto kvadraturi objekta — majhna debelina sten zaradi odličnih termičnih in akustičnih svojstev plošč.

Način pritrjevanja

KOMBI plošč na opečni ali betonski zid oziroma strop:

Kot vezivo se uporablja fina cementna malta, ki se ji doda jubinol lepilo. Vezivo se nanaša na KOMBI ploščo točkovno, nato se plošča pritiska na zeleno podlago. Stike med ploščami prekrijemo s steklenim voalom in premaženo z razredčenim vezivom. Na tako pripravljeno površino lahko izvršimo vse vrste ometov.

Receptura za vezivo

1,5 dela jubinol 5 A

3 dele cementa

7 delov mivke

Vode se doda toliko, da se dobi konsistenca zidne malte.

ZA VSE DETAJLNEJŠE INFORMACIJE IN POJASNILA SE OBRNITE NA TEHNIČNO-INFORMATIVNO SLUŽBO — IZOLIRKA LJUBLJANA, TELEFON 313 557

Pomen elektronskih računalnikov za gradbeništvo

DK 681.14:537.12:624/628

SERGEJ BUBNOV, DIPL. INŽ.

Razvoj tehnologije v vseh panogah proizvodnje gre v zadnjih letih izredno hitro naprej. Pomembni faktor, ki omogoča ta razvoj, so elektronski računalniki, ki jih nenehno izpopolnjujejo in učinkovito vključujejo v vse panoge gospodarstva.

Gradbeništvo mora tudi izkoristiti vse prednosti, ki mu jih nudijo elektronski računalniki (ali kot temu tudi pravijo visoka mehanografija), da bi doseglo višjo raven produktivnosti. Pri tem je treba produktivnost pojmovati v najširšem pomenu besede, v obsegu poslovanja celotnih gospodarskih organizacij oziroma celotne panoge.

Začetni koraki v gradbeništvu so že storjeni, ker je navadna mehanografija, to so razni električni računalni stroji, Ascota stroji in podobno že dlje časa v uporabi v naših večjih gradbenih podjetjih. Visoka mehanografija pa odpira znatno širše možnosti na področju zvišanja produktivnosti. Vedeti pa moramo, katere so te možnosti in kako jih je treba uporabiti.

Predvsem se moramo zavedati, da imamo pri elektronskih strojih opraviti s sicer visoko kvalitnimi in zelo učinkovitimi stroji, ki nam pa vendarle ne morejo nadomeščati našega strokovnega znanja. Če želimo uporabljati te stroje, moramo pred tem točno vedeti, kaj hočemo. Pri tem ni dovolj, da poznamo končni cilj naloge, temveč je treba poznati tudi vse storitve na poti k temu cilju. Zato moramo tudi dobro poznati obratovanje teh strojev in vedeti, česa so ti stroji zmožni in česa ne. Stroji nam ne morejo nadomestiti poznavanja tehnologije v vseh njenih fazah, lahko nam pa pomagajo reševati zapletene naloge, ki bi jih z dosedanjimi prijemi računanja in planiranja reševali tako dolgo, da bi s tem izgubili velik del svoje uporabne vrednosti.

Računska tehnika na področju tehnologije ne more odgovoriti na vprašanje, kaj in kako je treba nekaj narediti, lahko nam pa pove, kdaj je treba določeno delo pričeti in kdaj končati, če hočemo na najbolj racionalen način izpeljati celotno akcijo.

Z mrežnim planom ob uporabi elektronske tehnike lahko na najbolj racionalen način splaniramo izgradnjo recimo ene prednapete konstrukcije, toda če planer ne bo vedel, da je treba kanale, v katerih so položeni kabli, injicirati, potem nas seveda noben računalni stroj ne bo na to opozoril. Planer mora vedeti ne samo to, da jih je treba injicirati, temveč mora tudi vedeti, da je možno injiciranje

opraviti le po končanem prednapenjanju, poznati mora tudi do potankosti tehniko injiciranja (potrebne materiale, stroje, porabo časa, potrebno kvalifikacijsko strukturo in drugo), da bi lahko tudi to etapo izgradnje pravilno vključil v celotni tehnološki proces.

Z zelo dobro splanirano organizacijo opečne gradnje, ki jo moremo doseči z mrežnim planiranjem, se nam lahko zgodi, da bomo gradili tako hitro, da bo teža prehitro naloženih opek izrivala malto iz spodnjih reg, če planer oziroma tehnolog ne bosta vedela, kakšnega sestava in kakšne konsistence mora biti malta in kako hitro lahko dvigujemo zid s takšno malto, da ne bo prišlo do omenjenega pojava.

Ta primera kažeta, kako natančno moramo poznati tehnologijo graditve in kako pomembno je strokovno znanje. Na splošno elektronski računalni stroji ne morejo narediti ničesar, kar ne bi mogel narediti tudi človek, gre pa predvsem za hitrost in natančnost izvršitve posameznih operacij. Pri stroju odpadejo tudi subjektivne napake, ki se človeku pri računanju kaj lahko pripetijo.

Prihranek na času in s tem tudi na denarju, ki ga doseže stroj nasproti človeku, je različen in je odvisen od značaja naloge.

V statiki, kjer učinkovitost stroja ni med najvišjimi, je bilo na primer pri neki nalogi ugotovljeno, da je razmerje porabe časa stroj — človek 1 : 100. Ker pa je razmerje cen za enoto časa stroj — človek 40 : 1, dejanski prihranek pri uporabi stroja znaša 1 : 2,5 (150 %), kar je seveda tudi precej, ko nam velikokrat gre tudi za prihranek v višini 10 ali 20 %.

Da bi spoznali, pri katerih dejavnostih v gradbeništvu lahko koristno uporabimo visoko mehanografijo, bomo navedli, kje se je le-ta dosedaj uspešno uveljavila. Pri tem bi celotno panogo gradbeništva razdelili na naslednja področja:

- projektiranje,
- operativa,
- komerciala.

Pri projektiranju kot kompleksnem procesu lahko koristno uporabimo mrežno tehniko, s pomočjo katere lahko izdelamo natančen plan izdelave posamezne projektne dokumentacije, glede na vnaprej postavljeni termin. Mrežna tehnika ni vedno pogojena z uporabo elektronskih računalnikov.

strojev, vendar v primeru, da je veliko dejavnosti znotraj posameznega določenega procesa (več kot 200), postane izdelava mrežnega plana brez uporabe elektronskih računskih strojev preveč komplicirana in zahteva preveč časa. Sestavljalec mrežnega plana mora seveda do potankosti poznati ne samo vse sestavne dele projektne dokumentacije, temveč tudi vse kompetence in ukrepe različnih forumov, ki posegajo v izdelavo te dokumentacije (ogledi terena, odločba o lokaciji, soglasja komunalnih in drugih organizacij, sodelovanje z investitorjem, revizije projektov, zagotavljanje sredstev in drugo). Pri nas so ponekod te kompetence tako komplicirane in nerazčiščene, zlasti pri stanovanjski izgradnji, da se je neko naše podjetje, ki je poskušalo izdelati mrežni plan za projektiranje stanovanjskega bloka, srečalo s takšnimi problemi, ki jih celo elektronski računski stroj ni mogel rešiti. Stroj ima namreč to dobro lastnost, da izloča absurde.

Znotraj področja projektiranja se je uporaba elektronskih računalnih strojev uveljavila predvsem pri naslednjih dejavnostih: pri geodeziji, projektiranju cest, statiki in kalkulacijah.

Pri geodeziji obstajajo programi, ki rešujejo številne probleme katastra in čiste geodezije. Za gradbeništvo so pomembni predvsem naslednji programi:

- izračunavanje koordinat (ortogonalnih ali polarnih) za zakoličenje projektiranih objektov (stavb, mostov, cest, pregrad itd.), izhajajoč iz danih koordinat dveh fiksnih točk na terenu. Pri tem lahko s hitrim izračunom dobimo koordinate vseh karakterističnih točk objekta;

- transformacija koordinat iz enega koordinatnega sistema v drugi koordinatni sistem;

- izračun dolžine preme ali dolžine loka med dvema točkama, ki sta definirani s koordinatami;

- izračunavanje koordinat presečišča preme s premo, preme s krogom ali kroga s krogom;

- izračun koordinat točke dotika tangente in kroga, na podlagi koordinat točke, skozi katero poteka tangenta;

- izračunavanje koordinat poligona na podlagi znanih koordinat dveh krajnjih točk ter izmerjenih kotov in dolžin;

- izračunavanje površin stavbenih in drugih parcel poljubne oblike.

V pripravi so številni drugi programi s področja geodezije, izmed katerih so za gradbeništvo pomembni naslednji:

- izračun elementov loka med dvema danima premicama;

- izračunavanje tahimetričnih posnetkov terena.

Pri projektiranju cest se je uporaba elektronskih računskih strojev v zadnjih letih uveljavila. Cela vrsta programov spremlja projektanta od samega začetka projektiranja — od izdelave prvega osnutka trase do detajlnega projekta celotne ceste.

Pri tem stroji omogočajo projektantu, da v najkrajšem času določi najugodnejši potek trase, tako smerno kot višinsko z najugodnejšo izravnavo mas, ob istočasnem upoštevanju vseh predpisov, ki določajo elemente projektiranja in izgradnje cest. Res je, da so ti programi prilagojeni predpisom posameznih tehnično razvitih držav, kjer je uporaba elektronskih računskih strojev pri projektiranju cest zelo razširjena, vendar je možno te programe predelati tudi za druge predpise.

Podrobneje je to področje obdelal ing. Avanzo v svojem članku, ki je bil objavljen v št. 8—9 Gradbenega vestnika leta 1968.

Pri statiki so električni računski stroji že dolgo časa v uporabi, verjetno dlje kot pri cestni gradnji, čeprav je obseg te uporabe danes v statiki sorazmerno manjši kot pri projektiranju cest. Logaritmično računalo še vedno močno konkurira računskemu stroju, zlasti ker številni iteracijski postopki omogočajo relativno hitro dobivanje rezultatov, posebno pri enostavnejših konstruktivnih sistemih, katerih je seveda največ. Komplicirane statične sisteme, kot so na primer kontinuirani nosilci ali okvirji na podajnih oporah pod prometno obtežbo, nesimetrični večetažni okvirji z različnimi pogoji temeljenja in različnimi prerezi, razni zamotani predalčni sistemi in podobno, je možno veliko hitreje izračunati s pomočjo elektronskih računskih strojev, ker za takšne naloge obstajajo že izdelani programi.

Posebno koristno lahko uporabimo elektronske računske stroje pri računanju nosilnih konstrukcij večetažnih okvirjev, glede na seizmične obremenitve. Tukaj so problemi nihanja sistemov z več stopnjami prostosti zaradi določenega gibanja tal (akcelerograma potresa) tako komplicirani, da jih brez elektronskih računskih strojev praktično ni mogoče rešiti.

Koristno lahko uporabimo stroje tudi za izračunavanje momentov in prečnih sil v posameznih kompliciranih prereznih konstrukcijah in za njihovo dimenzioniranje (mostovni prerezi, tenkostenski škatlasti prerezi, prerezi železobetonskih stebrov, obremenjenih z momentom in osno silo).

Kot primer, kako so sedaj elektronski računalniki že izpopolnjeni, tako da so sposobni celo nekoliko »misliti«, naj pokaže program IBM št. 80543, ki je izdelan za DIN 1045. Za dimenzioniranje kontinuirnega masivnega armiranobetonskega stropa deloma križem, deloma enosmerno armiranega stanovanjskega objekta, je treba poleg obtežbe podati stroju še marko betona, debelino plošč in dopustno napetost za jeklo. Če stroj med dimenzioniranjem ugotovi, da predvidena debelina katere izmed plošč ne zadostuje, potem sam zniža dopustno napetost za jeklo in s tem poveča idealni prerez plošče. To znižanje dopustne napetosti izvrši stroj do največ polovice vrednosti dopustne napetosti jekla, če pa tudi pri tem znižanju debelina plošče ne zadostuje, potem stroj naredi ustrezno pripombo pri končnem podatku o dimenzioniranju.

Nekatere rezultate postavljenih nalog je stroj zmožen celo narisati, vendar to žal ne pomeni, da je stroj sposoben posegati tudi v področje arhitektonskega projektiranja. Na to področje zaenkrat visoka mehanografija še ni prodrla in je komaj verjetno, da bi kdaj lahko tukaj učinkovito posegla.

Na področju kalkulacij problemi niso tako komplicirani in veliko rutinskega dela že sedaj lahko izvršujejo navadni mehanografski stroji. Vendar visoka mehanografija nudi tudi na tem področju znatno večje možnosti. Pri tem je zlasti pomembno, da imajo sodobni elektronski računski stroji sposobnost ohranjevati veliko število podatkov v trajnem spominu in jih na zahtevo vedno znova posredovati. Na ta način lahko shranimo v spominu računskega stroja praktično vse potrebne cene in jih v eni sami 1/1000 sekunde vključimo tja, kjer jih potrebujemo pri izdelavi kalkulacije.

Tudi za izdelavo predizmer obstojijo že programi, ki zajemajo formule za kvadrature in kubature praktično vseh geometrijskih oblik, ki pridejo v poštev za izdelavo predizmer gradbenega objekta. V ustrezne formularje je treba vnesti samo ustrezne dimenzije in so rezultati takoj na razpolago.

Takšen pospešen tempo izdelave kalkulacij in ponudb je zlasti koristen v času močne konkurence na tržišču, ker po nemških podatkih v času normalne konjunktore od 100 izdelanih ponudb pride do realizacije le 8 do 10 %, v času krize pa le 1,5 do 2 %.

Uporaba elektronskih računalnikov na področju projektiranja se nenehno širi. IBM pripravlja nove programe v Fortran jeziku za:

- sovprežne prednapete nosilce;
- vertikalne plošče (vetrne vezi);
- zagatne stene;
- prostorne paličaste sisteme.

Najnovejši programi za razne konstruktivne sisteme (STRESS) so že tako obdelani, da lahko stroju sporočimo podatke o geometriji in obtežbah, stroj nam pa izpiše karakteristične momente in osne sile te konstrukcije.

V zadnjem času so bili izdelani tudi programi za rešitev raznih hidravličnih in hidrotehničnih problemov.

Na področju operative se je uporaba elektronskih računskih strojev dosedaj uveljavila predvsem v naslednje namene: izdelava terminskih planov gradnje s pomočjo mrežne tehnike, racionalna uporaba mehanizacije, optimalizacija transporta, določitev najracionalnejših mešanic (betona, malte), evidenca porabe materialov, sestava situacij in obračunov.

Najbolj pomembna dejavnost za operativno je izdelava terminskih planov s pomočjo mrežnega plana. S tem planom istočasno tudi definiramo tehnološko organizacijo celotnega gradbenega procesa. Mrežna tehnika bo predmet posebne obravnave v naslednji številki Gradbenega vestnika, zato bi tukaj samo navedel, da se sedaj iz mrežnih pla-

nov v kombinaciji s klasičnimi gantogrami razvijajo nove grafične metode planiranja, ki vsebujejo tudi osnovne elemente mrežnega plana, predvsem kritično pot (Transplan, Quicknet in drugi). Njih izdelava je sicer hitrejša, vendar so te metode primerne le pri manjšem številu postavk in za enostavnejše objekte.

Izdelava mrežnih planov (po CPM ali PERT metodi) v zadnjem času postaja pogoj za udeležbo na številnih večjih mednarodnih licitacijah.

Tudi naša gradbena podjetja so s pomočjo mrežne tehnike dosegla že pomembne uspehe na področju organizacije proizvodnje. Kot primer naj navedemo izgradnjo šestnadstropnega stanovanjskega objekta po našem montažnem sistemu (GIPOSS), kjer je bila vsaka etaža (groba dela) zgrajena poprečno v treh dneh.

Pri uporabi mehanizacije elektronski računalniki omogočajo racionalno razporeditev razpoložljivih gradbenih strojev na posameznih večjih gradbiščih, kakor tudi v okviru samega gradbenega podjetja. Ob uporabi spomina računalnika je mogoče imeti v vsakem trenutku točno stanje strojnega parka in program njegovega angažiranja v teku posamezne gradbene sezone. Na podlagi tega je mogoče pravočasno sklepati o eventualni potrebi podjetja po najetju ali nakupu novih gradbenih strojev, če lastni strojni park ne zadostuje.

Računski stroji omogočajo tudi tekoče obračunavanje vrednosti strojnega dela za posamezne stroje oziroma na posamezna gradbišča.

Pri transportu omogočajo elektronski stroji izračunavanje najmanjših stroškov transporta glede na oddaljenost posameznih nahajališč glavnih gradbenih materialov (gramoznic, peskolomov, kamnolomov, opekarn, cementarn). Ta problem postaja kompliciran in ga brez računskih strojev ni mogoče natančno rešiti, če je na širšem področju okrog gradbišča več nahajališč oziroma proizvajalcev osnovnih gradbenih materialov, katerih cene so navadno tudi različne. Po istem principu lahko s pomočjo računskih strojev rešujemo najracionalnejšo ureditev večjih gradbišč.

Določanje najracionalnejših mešanic za beton ali malto je sicer drobna naloga, lahko pa prihrani veliko denarja. Znano je namreč, da določeno kvaliteto betona ali malte lahko dosežemo z različnimi kombinacijami sestavnih materialov, v odvisnosti od njihove kvalitete. Tako lahko uporabimo manj cementa, zato pa kvalitetnejše agregate, in obratno. Različne kombinacije lahko realiziramo tudi z uporabo več ali manj kvalitetnih cementov oziroma apna, kar je vse odvisno od medsebojnih razmerij cen vseh sestavnih materialov.

S sodobnim elektronskimi stroji lahko vsakodnevno zasledujemo stanje zaloge vseh materialov v podjetju, ker stroji v delčku sekunde beležijo vsako izdajo in vsak prejem in prikazujejo stanje. Tako ažurna evidenca omogoča pravočasno, toda ne predčasno nabavo materialov, ker so nepotrebne zaloge vedno finančno breme za podjetje.

Nadaljnje področje, ki je pomembno za operativno, je izdelava situacij in delnih obračunov. Postopek je podoben temu, ki je bil že opisan za izdelavo ponudbenih kalkulacij. Znano zahodno-nemško podjetje Züblin iz Stuttgarta je podrobno obdelalo ta postopek, ki omogoča podjetju v vsakem momentu izračun ekonomskega efekta vsakega gradbišča, glede na cene in pogoje, pod katerimi je bila naloga prevzeta.

Najbolj široko uporabo so elektronski računski stroji dobili na komercialnem področju. Komercialni problemi gospodarskih organizacij gradbeništva so zelo podobni komercialnim problemom drugih gospodarskih organizacij. Tukaj bi navedli samo dejavnosti, ki so posebno pomembne za komercialno poslovanje gospodarskih organizacij gradbeništva:

- obračun plač;
- izdelava bilanc, knjigovodstvo, fakturiranje;
- izdelava proračuna podjetja (izraba kreditov);
- statistika;
- kontrola uspeha nastopa na licitacijah;
- kontrola uspeha poslovanja.

Sedanje stanje uporabe elektronskih strojev v gradbeništvu pri nas je težko natančno podati, ker se to stanje nenehno spreminja.

Montiran je in že obratuje stroj sistema IBM 1130 v Inštitutu za seizmologijo in antiseizmično gradnjo v Skopju. Uporabljajo ga predvsem za dimenzioniranje nosilnih konstrukcij objektov, glede na seizmične obremenitve. Programe za te izračune so pripravili v inštitutu ob upoštevanju japonskih in ameriških izkušenj. V zahodnoevropskih centrih IBM teh programov niso imeli, ker problem tam ni tako aktualen. Ta stroj je sedaj verjetno edini stroj v naši državi, ki dela pretežno za potrebe gradbenikov. Na tehničnih fakultetah v Beogradu in Zagrebu obratujejo enaki stroji, vendar jih uporabljajo predvsem elektrotehniki in strojniki.

Pri nas v Sloveniji pripravlja montažo enakega stroja podjetje Slovenija ceste.

Nekatera naša večja podjetja že dlje časa izdelejuje mrežne plane s pomočjo elektronskih strojev in pri tem uporabljajo stroje drugih gospodarskih organizacij.

Poslovno združenje GIPOSS je že v letu 1967 pričelo s pripravami za ustanovitev računskega centra. S posredovanjem zastopnikov IBM sta bila objavljena v Ljubljano dr. ing. Strobl z Dunaja in dr. ing. Zimmermann iz Frankfurta, ki sta seznanila zastopnike podjetij članov s to problematiko.

Glede na dejstvo, da vpeljava kibernetike v gradbena podjetja zahteva daljnosežne priprave in marsikatero spremembo v poslovanju podjetij, so v združenju GIPOSS že naredili prvi korak v tej smeri s tem, da so izdelali enotne gradbene norme združenja GIPOSS (GNG), obvezne za vse člane združenja. Pri tem je vsaka, tudi najmanjša storitev, karakterizirana z eno samo številko. Te številke so zaradi lažje orientacije urejene po decimalnem sistemu. Na ta način bo več kot tisoč različnih del gradbeništva mogoče spraviti v spomin računskega stroja in jih vsakokratno po potrebi koristiti za izdelavo ponudbenih kalkulacij oziroma naknadnih kalkulacij. Takšno unifikacijo pojmov in elementov bo treba razširiti na druga področja poslovanja gradbeništva, da bi s tem čimbolj na široko odprli vrata naših gradbenih podjetij, projektiivnih in raziskovalnih organizacij sodobni kibernetiki.

Elektronske računalnike z velikimi kapacitetami že imajo ali jih že nabavljajo številne gospodarske organizacije in družbene organizacije pri nas (IS, Iskra, ELES, SZP, Metalna, Prehrana in drugi). Zato je verjetno, da bodo te kapacitete kmalu večje, kot so naše dejanske potrebe. Glede na to bo treba še premisliti, če bo za gradbene organizacije racionalno vlagati dokaj velika sredstva v nabavo novih strojev, ali bi bilo morda bolje vzeti v najem določene kapacitete že razpoložljivih strojev. Toda v vsakem primeru je treba poslovanje gradbenih organizacij takoj začeti prilagajati zahtevam sodobne elektronske računske tehnike.

S. BUBNOV:

IMPORTANCE OF THE ELECTRONIC COMPUTERS IN THE CONSTRUCTION ENGINEERING

Synopsis

The article discusses the advantages of the modern electronic computers (or high mechanography) in aiming at a high level of productivity. But we must have into account the fact in view that the electronic computer which represent the most effective machine, cannot replace the man's technical knowledge. Likewise they cannot replace the knowledge of the technology in all its phases, but they can provide a rapid and relatively cheap help in solving very complicated computation problems. The article analyses the utilisation of high mechanography in three principal branches of the construction engineering: pro-

jecting, building and commercial activity. In the projecting phase a progress is felt as to the use of computers, particularly in geodesy, road designing, statics and calculations. The author exposes the success achieved by mechanography in this field. Some other fields capable of being evaluated by means of electronic computers are the following: elaboration of the production schedule of the construction by the aid of network-technique, optimization of transport, determination of most rational mixtures of materials, control of material consumption, elaboration of accounting periods and final calculations.

Uporaba elektronskih računalnikov v statiki

DK 681.14:537.12:624.041

SLAVKO PUKL, DIPL. INŽ.

U V O D

Sodobni razvoj in uporaba elektronskih računalnikov predstavljata najmočnejšo spodbudo za napredek vseh znanstvenih področij. Elektronski računalniki so se pojavili ob koncu štiridesetih let v nekaterih znanstvenih laboratorijih, danes pa so že postali osnovni pripomoček v skoraj vseh ljudskih dejavnostih, od znanstvenih raziskav do planiranja na vseh ravneh, celo v planiranju in spremljanju vojaških operacij.

Značilnosti gradbeniških problemov in tehnoloških postopkov so še posebej primerne za vpeljava elektronskih računalnikov. Srečujemo se z naprednejšimi vrstami konstrukcij, novimi tehnološkimi postopki in organizacijskimi posegi. Naraščajočim tehničnim zahtevam se pridružujejo močnejše izraženi ekonomski činitelji. Celovito reševanje postavljenih nalog postaja preveč zahtevno, celo za večje skupine izbranih strokovnjakov. Uspešno pomoč je treba iskati v učinkovitejši uporabi elektronskih računalnikov.

Največji uspeh na tem področju je vsekakor dosegla teorija konstrukcij, kjer so se elektronski računalniki popolnoma uveljavili. Postopki teorije konstrukcij so podobni postopkom drugih znanstvenih vej, saj so zasnovani na istih matematičnih temeljih. Pri razpravi o uporabi elektronskih računalnikov v teoriji konstrukcij razlikujemo naslednja osnovna področja:

- znanstveno raziskovalni problemi,
- proračun konstrukcij,
- problemi dimenzioniranja.

1. Znanstveno raziskovalni problemi

Če se omejimo na numerično reševanje, lahko trdimo, da je numerična linearna algebra osnova za reševanje velikega dela problemov teorije konstrukcij. Vsaka raziskava obstoji v načelu iz naslednjih stopenj: zasnova ustreznega matematičnega modela, matematična formulacija problema z rešitvijo in primerjava z eksperimentom.

Vsi linearni problemi teorije konstrukcij so prevedljivi bodisi na reševanje simultanih sistemov algebrajskih enačb, ali pa na probleme lastnih vrednosti.

Z reševanjem simultanih sistemov algebrajskih enačb se srečujemo pri statično nedoločenih sistemih, za katere velja enačba v matrični obliki:

$$A x = a \quad \dots 1$$

A je kvadratna n-vrstična matrika vplivnih koeficientov a_{ij} , x je n-vrstični stolpec komponent statično nedoločenih neznank x_i , a je n-vrstični stolpec obtežnih členov a_j.

Enačba 1 je osnovna enačba postopka neznanih sil in izraža kompatibilnost deformacij statično določenega osnovnega sistema.

Podobno so tudi deformacijski postopki prevedljivi na sistem algebrajskih enačb, ki izražajo ravnovesne pogoje (kompatibilnost obtežbe).

Enačbe se glasijo v matrični obliki:

$$K x = b \quad \dots 2$$

K je n-vrstična matrika togostih koeficientov k_{ij} , x je n-vrstični stolpec neznanih pomikov ali zasukov x_i , b je n-vrstični stolpec sil ali dvojic v osnovnem deformacijskem sistemu.

Na sisteme algebrajskih enačb so nadalje prevedljivi tisti problemi, ki jih opisujejo parcialne diferencialne enačbe. Na področju elastomehanike naj omenimo plošče, šipe, lupine, valovanje v eno, dvo ali troosnih sredinah, prevod toplote itd. Od zahtevane natančnosti je odvisno število enačb, ki neposredno podaja gostoto mreže oziroma velikost osnovnih elementov. Razumljivo je, da se pri večji natančnosti naglo povečuje število enačb, ki že pri manj zahtevnih problemih presega vrednost 100.

Zaradi elektronskih računalnikov so se v zadnjem času močno izpopolnili postopki za reševanje sistemov algebrajskih enačb. Zlasti sta se uveljavili dve vrsti postopkov:

- eliminacijski,
- iteracijski.

Eliminacijski postopki izhajajo iz Gaussove postopne eliminacije neznank. Pri tem gre v bistvu za dekompenzacijo matrike koeficientov na oblike, ki so pripravnejše za izračun neznank. Take oblike so trikotne matrike, kjer so vsi elementi nad ali pod glavno diagonalo enaki nič, ali diagonalne matrike, ki so zasedene le z elementi na glavni diagonali.

V primerih simetričnih matrik je zelo razširjen postopek Choleskega, pri katerem se matrika koeficientov prevaja na produkt trikotne matrike in trikotni matriki transponirane matrike. Postopek Choleskega uporabljajo številni programi s področja teorije konstrukcij.

Pomembnost prispevka elektronskih računalnikov najbolje prikaže analiza potrebnega števila računskih operacij. Za rešitev sistema z n neznankami po enem od eliminacijskih postopkov je potrebno približno

$$\frac{1}{3} n^3 + \frac{3}{5} n^2 - \frac{5}{6} n$$

računskih operacij. Za rešitev sistema s 100 nezankami je potrebno približno 350.000 računskih operacij. Če k temu številu prištejemo še potrebne kontrole in morebitne ponovitve zaradi napak, lahko uvidimo možnosti, ki se ponujajo z uporabo elektronskih računalnikov.

Elektronski računalniki so se prav tako uveljavili tudi pri iteracijskih postopkih reševanja algebrskih enačb. Poznan je zlasti Gauss-Seidelov postopek, ki je zasnovan na algoritmu

$$x_i^{(k)} = \sum_{j=1}^{i-1} a_{ij} x_j^{(k)} + \sum_{j=i}^n a_{ij} x_j^{(k-1)} + f_i \quad \dots 3$$

Uspeh iteracije je odvisen od stopnje konvergence, ki je izražena z lastnostmi matrice koeficientov. Stopnjo konvergence podaja norma matrice koeficientov. Matrice koeficientov, ki nastopajo v teoriji konstrukcij, večinoma ustrezajo pogojem za uporabo iteracijskih postopkov.

Druga skupina problemov teorije konstrukcij izhaja iz problema lastnih vrednosti. Problem lastnih vrednosti podaja matematično osnovo za proučevanje vrste vprašanj, kakor so: nihanja diskretnih sistemov, stabilnostni problemi, razdelitve napetosti, vztrajnostni momenti itd.

V matematičnem smislu je problem lastnih vrednosti povezan s kvadratno n -vrstično matriko A , ki izraža v izbranem koordinatnem sistemu transformacijo A . Problem je formuliran z matrično enačbo:

$$A x = \lambda x \quad \dots 4$$

kjer je A kvadratna n -vrstična matrika z elementi a_{ij} , λ je skalarna vrednost, x pa n -vrstični stolpec komponent x_i .

Problem lastnih vrednosti podaja torej tiste smeri x v n -dimenzijskem prostoru, ki jih transformacija A ohranja. Rešitev enačbe 4 so mogoče le tedaj, kadar ustreza skalarna vrednost λ določenim pogojem: enačba 4 ima netrivialno rešitev, če je determinanta sistema enaka 0:

$$\det(A - \lambda I) = 0 \quad \dots 5$$

Skalarne vrednosti λ_i so koreni karakteristične enačbe n -te stopnje, ki je podana z razdelitvijo determinante 5. Korene λ_i imenujemo karakteristična števila transformacije A , ustrezne rešitve x enačbe 4 pa karakteristične smeri transformacije A .

V teoriji konstrukcij se pogosto srečujemo s simetričnimi transformacijami, ki so zelo primerne za matematično obdelavo. Karakteristična števila takih transformacij so realno pozitivna števila, karakteristične smeri pa vektorji z realnimi komponentami. Zelo važna je tudi lastnost, da imajo take transformacije v n -dimenzijskem prostoru natanko n karakterističnih števil (ob mogočih večkratnostih) z ustreznim številom karakterističnih smeri.

Pri obravnavi nihanj je simetrična transformacija izražena z matriko togostnih koeficientov K . Karakteristična števila transformacije so kvadrati lastnih krožnih frekvenc ($\omega_i^2 = \lambda_i$). Karakterističnim smerem pa ustrezajo glavne oblike nihanja.

Podoben primer predstavljajo uklonski problemi. Transformacijam, ki dajejo ravnovesne pogoje, ustrezajo karakteristična števila — kritične ali uklonske sile. Uklonske sile pa so podane s komponentami karakterističnih smeri.

Omenimo še znani primer vztrajnostnih momentov. Vztrajnostni momenti v kartezijskem sistemu so izraženi s simetrično matriko I , ki podaja transformacijo I . Karakteristična števila transformacije I so glavni vztrajnostni momenti, karakteristične smeri pa smerni cosinusi glavnih koordinantnih osi.

Reševanje problema lastnih vrednosti je zelo obsežno in obstoji iz naslednjih stopenj:

- razčlenitev determinante,
- reševanje enačbe n -te stopnje,
- reševanje n sistemov enačb s po $(n - 1)$ nezankami.

Izkušnje kažejo, da so praktične meje računanja z ročnim strojem pri razsežnosti matrik $n = 4 \div 5$. Pri vseh obsežnejših problemih si je težko zamisliti delo brez računalnika.

Izdelana je vrsta programov za računalnike, ki je zasnovana bodisi na transformacijskih ali na iterativnih postopkih. Koristnost računalnikov najbolje pokaže podatek, da se giblje strojni čas za izračun lastnih vrednosti ($n = 19$) od 2,39 pri pasovnih do 22,84 minute pri popolnih matrikah.

Že na osnovi površnega pregleda lahko ugotovimo, da predstavljajo elektronski računalniki velik prispevek na področju raziskovalnega dela. Standardni programi, ki so zasnovani na sodobnih izsledkih linearne algebre, omogočajo reševanje vseh linearnih problemov. Pa tudi nelinearni problemi so ob določenih pogojih prevedljivi na obravnavo zaporedja linearnih problemov. Osnovne elemente, ki jih vnašajo računalniki v raziskovalno delo na področju teorije konstrukcij, lahko strnemo v:

- velik prihranek časa,
- možnosti reševanja problemov, ki so bili doslej nedostopni,
- močnejše usmerjanje raziskovalcev na fizikalno bistvo problemov.

2. Proračuni konstrukcij

2.1 Palične konstrukcije

Matematični modeli paličnih konstrukcij so neposredno prevedljivi na reševanje sistema algebrskih enačb in so zelo primerni za uporabo računalnika. Vedno je mogoče postaviti linearne zveze med komponentami obtežbe in pomiki prostih vozlišč (u, v, w). Prav tako se dajo izraziti

odvisnosti med komponentami reakcij in pomiki vezanih vozlišč.

Ne glede na stopnjo statične nedoločenosti je mogoče napisati toliko linearnih enačb, kolikor je neznanih komponent pomikov vozlišč in izračunati vse palične sile.

Programi za izračun paličnih konstrukcij so zelo enostavni in zahtevajo v bistvu naslednje vhodne podatke:

- koordinate in specifikacijo vozlišč,
- označbo in podatke o palicah,
- komponente sil, ki delujejo v posameznih vozliščih.

Stroj izračuna pomike vozlišč in palične sile, za kontrolo pa rezultatom prilaga še vhodne podatke. Število vozlišč in obtežnih primerov je omejeno in odvisno od spomina razpoložljivega stroja. Vendar je ob upoštevanju morebitne simetrije možna obdelava paličnih konstrukcij, ki sicer presegajo zmogljivost stroja.

2.2. Gredne konstrukcije

Matematični modeli grednih konstrukcij so okvirni nosilci, neprekinjeni nosilci, mrežni nosilci, razne vrste Vierendeelovih nosilcev itd. Izdelana je vrsta programov, ki so prirejeni statičnim preiskavam omenjenih nosilcev. Pri tem so računalniku poverjeni razen reševanja enačb tudi drugi deli statičnega računa: izračun in sestava matrike vplivnih koeficientov, izračun statičnih količin in določitev ekstremnih statičnih količin ob upoštevanju predpisanih obtežnih primerov.

Programi so zasnovani na klasičnih postopkih: postopek neznanih sil oziroma deformacijski postopek. Pri neprekinjenih nosilcih se je za manjše število vmesnih podpor uveljavil redukcijski postopek.

Redukcijski postopek obstoji iz postopnega ugotavljanja statičnih količin v posameznih poljih nosilca. Pri tem so podane zveze med statičnimi količinami dveh prerezov z množenjem s tako imenovano prenosno matriko. Prehod iz ene na drugo stran podpore pa je opravljen s preskočno matriko. Računski postopek je primeren za račun z računalnikom, saj je sestavljen v bistvu iz zaporednega množenja matrik. Z upoštevanjem robnih pogojev, ki so izraženi z enostavnimi linearnimi zvezami, so določljive potrebne neznanke.

Zgodi se lahko, da je problem v matematičnem smislu slabo zasnovan in da postanejo rešitve nestabilne. Nestabilnost rešitev povzročijo prenosne matrike z neustrezno normo, kar praktično pomeni, da gre za prenos majhnih vplivov. Zaradi tega se bo redukcijski postopek bolj obnesel pri podajnih konstrukcijah.

Posebej moramo omeniti program STRESS (Structural Engineering System Solver), ki spada med najnovejše dosežke na področju uporabe elektronskih računalnikov v statiki. Program je primeren za poljubne vrste prostorskih grednih kon-

strukcij in prepušča stroju vse osnovne stopnje statičnega računa. Izdelava programa je enostavna in izvedljiva brez predznanja o programiranju.

Program obstoji v osnovi iz naslednjih vhodnih podatkov o nosilcu:

- prireditev koordinatnega sistema nosilca,
- razčlenitev na elemente z ustreznimi koordinatnimi sistemi elementov,
- označba vozlišč in elementov,
- podatki o prerezih elementov,
- podatki o obtežbi.

Stroj izračuna vse notranje statične količine, reakcije in pomike vozlišč za poljubne obtežne primere.

Teoretično osnovo programa STRESS podaja togostni postopek, ki izhaja iz osnovne zveze med obtežbo in pomiki ali zasuki v izbranem koordinatnem sistemu:

$$f = Ku \quad \dots 6$$

f je n -vrstični stolpec komponent obtežbe f_i v izbranem koordinatnem sistemu nosilca; K je n -vrstična matrika togostnih koeficientov nosilca k_{ij} , u je n -vrstični stolpec komponent pomikov ali zasukov u_i v izbranem koordinatnem sistemu nosilca.

Togostno matriko K določamo iz togosti posameznih elementov — gred, za katere velja zveza:

$$p_i = H_i \delta_i \quad \dots 7$$

p_i je stolpec komponent notranjih sil v i -tem elementu, H_i je elementarna togostna matrika i -tega elementa, δ_i je stolpec komponent pomikov elementa.

Če upoštevamo vse elemente nosilca, velja med notranjimi silami in ustreznimi pomiki enostavna zveza:

$$p = H \delta \quad \dots 8$$

pri čemer je H diagonalna matrika z matrikami H_i kot diagonalnimi bloki.

Med koordinatami pomikov ali zasukov elementov in pomiki ali zasuki nosilca obstoji neposredno določljiva zveza:

$$\delta = Bu \quad \dots 9$$

kjer je B matrika prehoda od koordinat elementov δ na koordinate nosilca u .

Z matrikama H in B , ki ju je mogoče neposredno izpisati za razčlenjeni nosilec, je togostna matrika nosilca podana v obliki produkta:

$$K = B^T H B \quad \dots 10$$

B^T je matriki B transponirana matrika.

Na podoben način se sestavljajo zveze med komponentami obtežbe f_i in komponenti notranjih sil p_i .

Končna rešitev, ki podaja komponente notranjih sil p_i in komponente pomikov nosilca u_i , je izražena eksplicitno v obliki matrik K , H in B . Z vpeljavo sovisnosti med statičnimi količinami se zelo povečuje obseg računanja. Postopek je prirejen prav za delo z računalniki.

Obsežnost računov in delo internega prevajalca za nadaljnjo razčlenitev sicer enostavnih programov STRESS pojasnjuje čas računanja. Čas računanja se giblje v mejah:

- nosilec z 11 vozlišči in 12 elementi
(dva obtežna primera) 17 min
- nosilec s 117 vozlišči in 212 elementi
(en obtežni primer) 2 uri 48 min

Dimenzioniranje

Tudi pri dimenzioniranju elementov se uveljavlja uspešna pomoč računalnikov. Obstoji že vrsta programov v FORTRAN jeziku, ki obravnavajo vprašanje dimenzioniranja elementov iz armiranega betona.

V tej zvezi je treba posebej poudariti probleme optimalizacije konstrukcije. Izračun velikega števila variant in iskanje najustrežnejših rešitev lahko prepustimo računalniku. Kot preprosti pri-

mer naj navedemo določitev optimalnih izmer aluminijskega profila za neko standardno konstrukcijo. Določitev optimalnega profila bi zahtevala okrog 7000 izračunov vztrajnostnih momentov in prereznih ploskev. Z uporabo računalnika ZUSE 22 je bilo celotno delo opravljeno v petnajstkrat krajšem času kakor v primeru ročnega računanja.

Zaključek

V teoriji konstrukcij se srečujemo z delovnimi fazami, ki se ponavljajo, ali pa so skupne najrazličnejšim vrstam proračunov. Uporaba računalnikov je v vseh takih primerih utemeljena. Sodobni razvoj kaže, da danes ne gre več postavljati vprašanja uporabe računalnikov, temveč kako računski stroj čimbolje izkoristiti pri delu strokovnjakov. Tako se bodo strokovnjaki lahko posvetili iskanju smotrnejših rešitev. Stopnja uporabe elektronskih računalnikov postaja merilo stopnje napredka.

Literatura

1. M. F. Rubinstein: Matrix computer analysis of structures — Prentice-Hall, Inc., Englewood, NJ, 1966.
2. R. Zurmühl: Matrizen und ihre technische Anwendungen — IV. izdaja. Springer, Berlin, 1964.
3. M. G. Salvadori, M. L. Baron: Numerical methods in engineering — Prentice-Hall, Inc., Englewood, NJ, 1961.
4. Structural engineering system solver (STRESS) for the IBM 1130 — Publikacija IBM.

S. PUKL:

APPLICATION OF ELECTRONIC COMPUTERS IN STATICS

Synopsis

In the theory of structures one is frequently faced with work phases which repeat themselves, or they are common with various calculations. In such cases the application of computers is justified. The modern evolution shows that the use of computers is out of question today but the decisive problem is how to

best utilize the computers in the work of experts. The utilisation grade of electronic computers is becoming a measure of the progress. This article discusses the principles of use of these apparatus in calculating the bar structures, shaft structures and dimensioning procedures.

Aplikacija elektronskih računskih strojev za določitev optimalne krivulje pretoka in uporaba elektronskih računalnikov v hidrologiji

DK 681.14:537.12:551.49

OGNJEN BONACCI, DIPL. INŽ.

Uvod

Določevanje krivulje pretoka (konsumpcijske krivulje) predstavlja enega izmed najvažnejših problemov hidrotehnične prakse. Obstoji niz analitičnih grafičnih in kombiniranih načinov za reševanje te naloge. Uporablja se veliko število funkcij, ki z večjim ali manjšim uspehom aproksimirajo na rezultate hidroloških meritev. Pri tem se zahteva, da mora biti vsota kvadratov odstopanja točk, dobljenih z merjenjem, od teoretske krivulje minimalna. Obdelovalec hidrolog je največkrat v položaju, da zaradi ogromnosti materiala in pomanjkanja časa po izkustvu izbere obliko funkcije, katera se mu zdi najboljša, glede na:

1. pogoje odtekanja,
2. minimalno napako odstopanja.

Pri takem načinu dela se najpogosteje dogaja, da človek zaradi nepopolnosti kriterijev in sistematske napake svojih čutil ne izpolni niti enega od postavljenih pogojev.

Da se izognemo napaki in da dosežemo zares optimalne rezultate, je potrebno izračunati veliko število kombinacij. Natanko tak način dela nudi s svojo hitrostjo in preciznostjo tehnika elektronskih računalnikov.

V članku je prikazana obdelava krivulj pretoka s funkcijo oblike $Q = A(H \pm H_0)^B \cdot H_0$, variramo tako dolgo, dokler ni izbrana optimalna krivulja. Obdelava je opravljena na dveh elektronskih računalnikih, in sicer:

1. ZUSE Z-23, Elektronski računski center, Zagreb
2. CELLATRON SER 2c, Fakulteta za strojništvo in ladjedelništvo, Zagreb.

Jeziki, v katerih je opravljeno programiranje, so bili: »Kleiner Formelübersetzer« in jezik skupinskih ukazov. Obdelava je obsegla sedem vodomernih postaj na reki Savi.

Uporaba elektronskih računalnikov v hidrologiji

V tem poglavju bodo obdelane možnosti uporabe elektronskih računalnikov v hidrološki praksi. Osnovni učinki, ki jih dosežemo z njihovo uporabo, so naslednji:

1. Ekonomski učinek; v večini primerov, posebno pri velikih nalogah, je delo z računalniki nekajkrat cenejše od ročne obdelave.

2. Učinek točnosti in preciznosti dela; možnost napake za že testirani program ne obstoji. Rezultate lahko dobimo s poljubno velikim številom značilnih cifer.
3. Možnost izdelave velikega števila variant pri znatnem prihranku časa; problem je s tem bolj kompletno in eksaktno rešen.
4. Učinek hitrosti; to je najvažnejši učinek. Elektronski računalnik opravi z nepojmljivo hitrostjo vrsto nalog, katerih človek zaradi obsežnosti sploh ne bi mogel rešiti. Ilustracijo za to trditev daje tabela I.

Tabela I

Število neznank	Število aritmetičnih operacij	Cas dela s pisarniškim strojem	Cas dela z elektronskim računalnikom
3	30	1 ura	0,01 sek
6	196	7 ur	0,05 sek
12	1365	2 dni	0,2 sek
24	10075	15 dni	1 sek
48	77175	100 dni	8 sek
98	603631	3 leta	1 min

5. Element humane uporabe človeškega dela; človek ni obremenjen z rutinskim in utrujajočim delom, ampak mu je omogočeno svobodno miselno ustvarjanje.

Navedene prednosti prihajajo do izraza zlasti pri aplikaciji računalnikov v hidrologiji, kjer se s pomočjo metod matematične statistike obdeluje ogromno število podatkov (padavine, vodostaji, pretoki). Število potrebnih variantnih rešitev je zelo veliko, kar vse zahteva ogromen in naporen ljudski trud. Rezultati niso vedno adekvatni vloženi energiji, ker imamo opravke z materialom neenake vrednosti.

Niz zelo ustreznih matematičnih funkcij v vsakdanji hidrološki praksi ni izkoriščen zaradi obsežnega računanja in nujnosti, da obdelovalec obvlada določene matematične discipline. Elektronski računalniki so sposobni obvladanja velikega števila računskih operacij, kakor tudi za izračunanje zelo kompliciranih logičnih in matematičnih vrednosti.

Če upoštevamo neenakomernost večine procesov, katere obdeluje hidrologija, je jasno, da je točnost rezultatov odvisna od števila sprejetih parametrov. Edinole obdelava na električnih računalnikih omogoča kompletno obravnavanje proble-

mov, postavljanje ustreznih modelov, v katerih bodo zanemaritve in aproksimacije zreducirane na najniži in dovoljeni minimum.

Že danes razpolagamo z nizom izdelanih programov. Nekateri so povsem matematični, z možnostjo aplikacije na hidrologijo in gradbeništvo sploh. Drugi so izdelani izključno za reševanje hidroloških in hidravličnih problemov. Navajamo samo nekatere:

- račun vodnega lica,
- proračun koeficientov variacije in asimetrije za obravnavanje hidroloških nizov,
- račun krivulje pretokov,
- obdelava vodnih meritev,
- račun ravnočrtne, krivočrtne, večkratne in delne korelacije,
- bilanca vodnih količin, in še mnogi drugi.

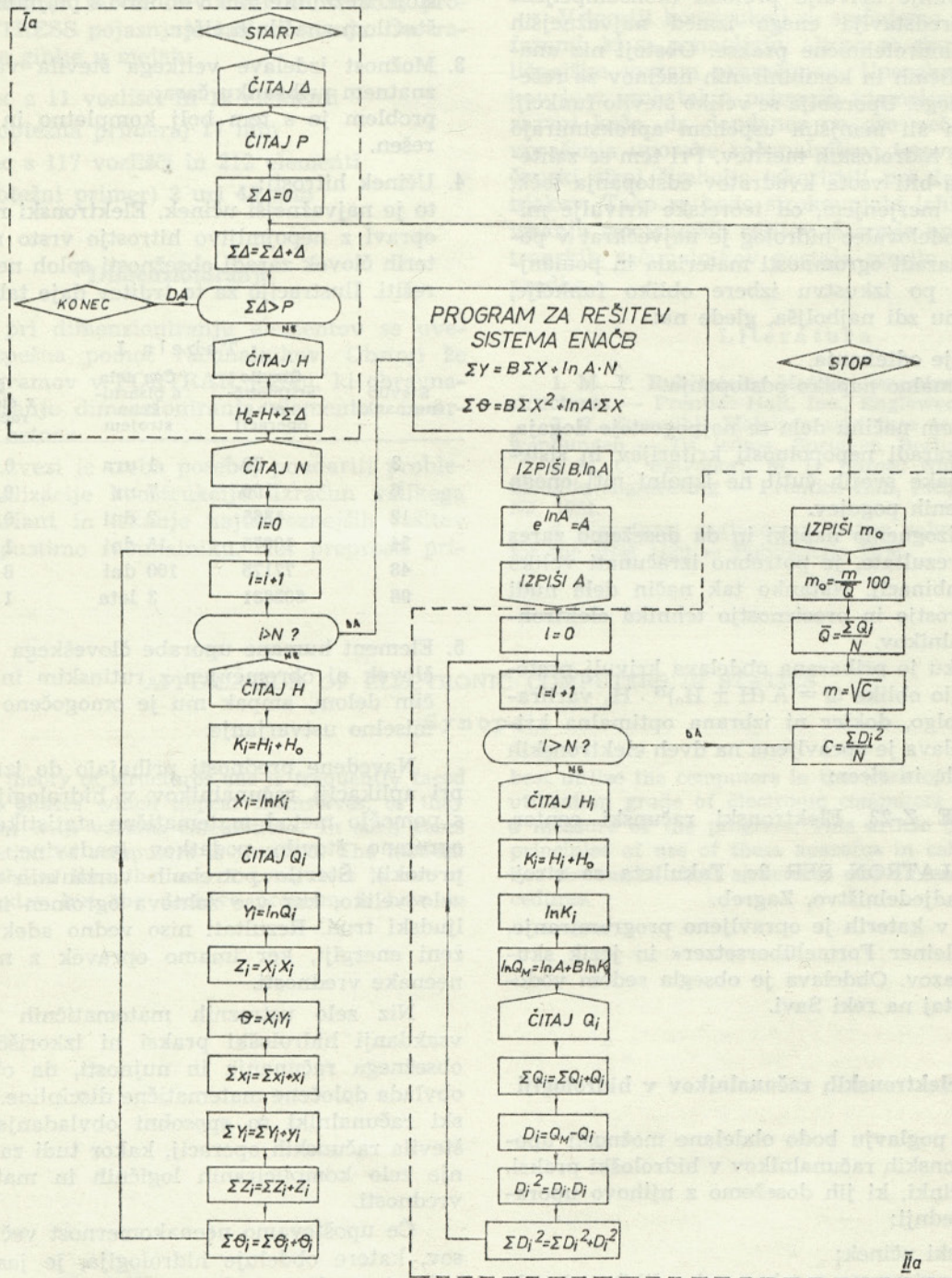


DIAGRAM TOKA ZA PRORAČUN FUNKCIJE

$$Q = A(H + H_0)^B$$

Očitno je, da kompleksnost, nujnost in važnost reševanja problemov vodnega gospodarstva neizogibno terja uporabo elektronskih računskih strojev.

Definiranje krivulje pretoka. Diagrami toka

Krivulje pretoka so definirane z izrazom $Q = A(H \pm H_0)^B$. Optimalni H_0 izberemo s poskusom.

Za navedene elektronske računalnike so izdelani programi. Za variabilni H_0 se takoj izračuna odstopanje. Na ta način imamo možnost, da direktno ocenimo optimalno krivuljo.

V nadaljevanju so podani variantni diagrami tokov za programiranje (kodiranje) postavljene naloge na »jezike« računalnikov, navedenih v uvodu. Diagram toka predstavlja podroben prikaz vrstnega reda za odvijanje programa.

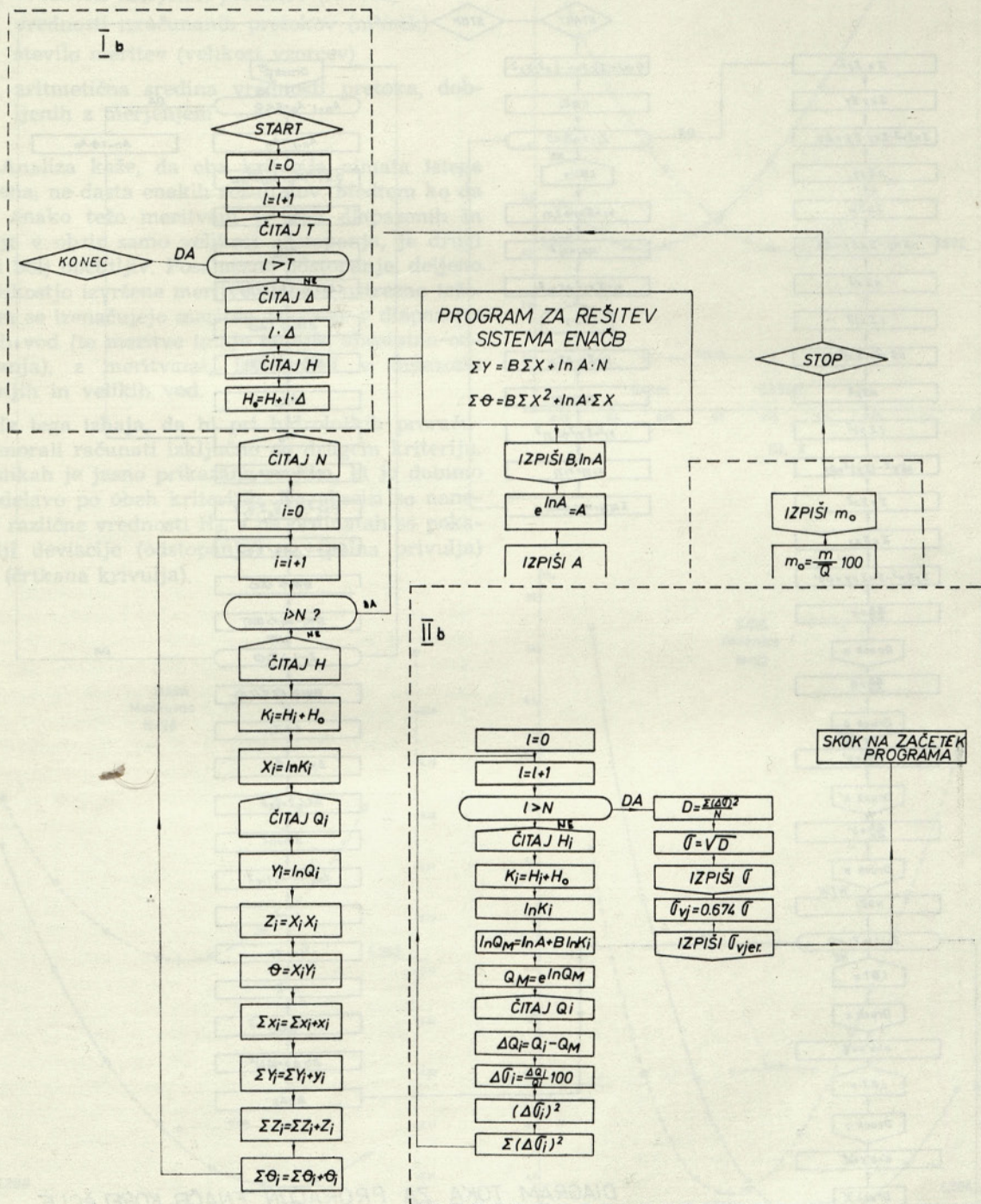


DIAGRAM TOKA ZA PRORAČUN FUNKCIJE $Q = A(H + H_0)^B$

Na računalniku CELLATRON je izdelan program za račun premočrtna korelacije s funkcijo naslednje oblike:

$$\begin{aligned} \log H &= A \pm B \log Q & \text{in} \\ \log Q &= A' \pm B' \log H \end{aligned}$$

Program nadalje vsebuje račun koeficientov korelacije r in račun Studentovega t -testa, s katerim preiskujemo pomembnost korelacije.

Račun odstopanja

V hidrološki praksi sta običajna dva kriterija za izbiro optimalne krivulje pretoka. V konkretnem primeru gre za izbiro optimalnega H_0 .

Prvi kriterij je definiran z razmerjem:

$$m_0 = \frac{\pm \sqrt{\sum_{i=1}^N (Q_{\text{mer.}} - Q_{\text{izr.}})^2}}{Q_{\text{mer.}}} \cdot 100 \text{ (}\% \text{)}$$

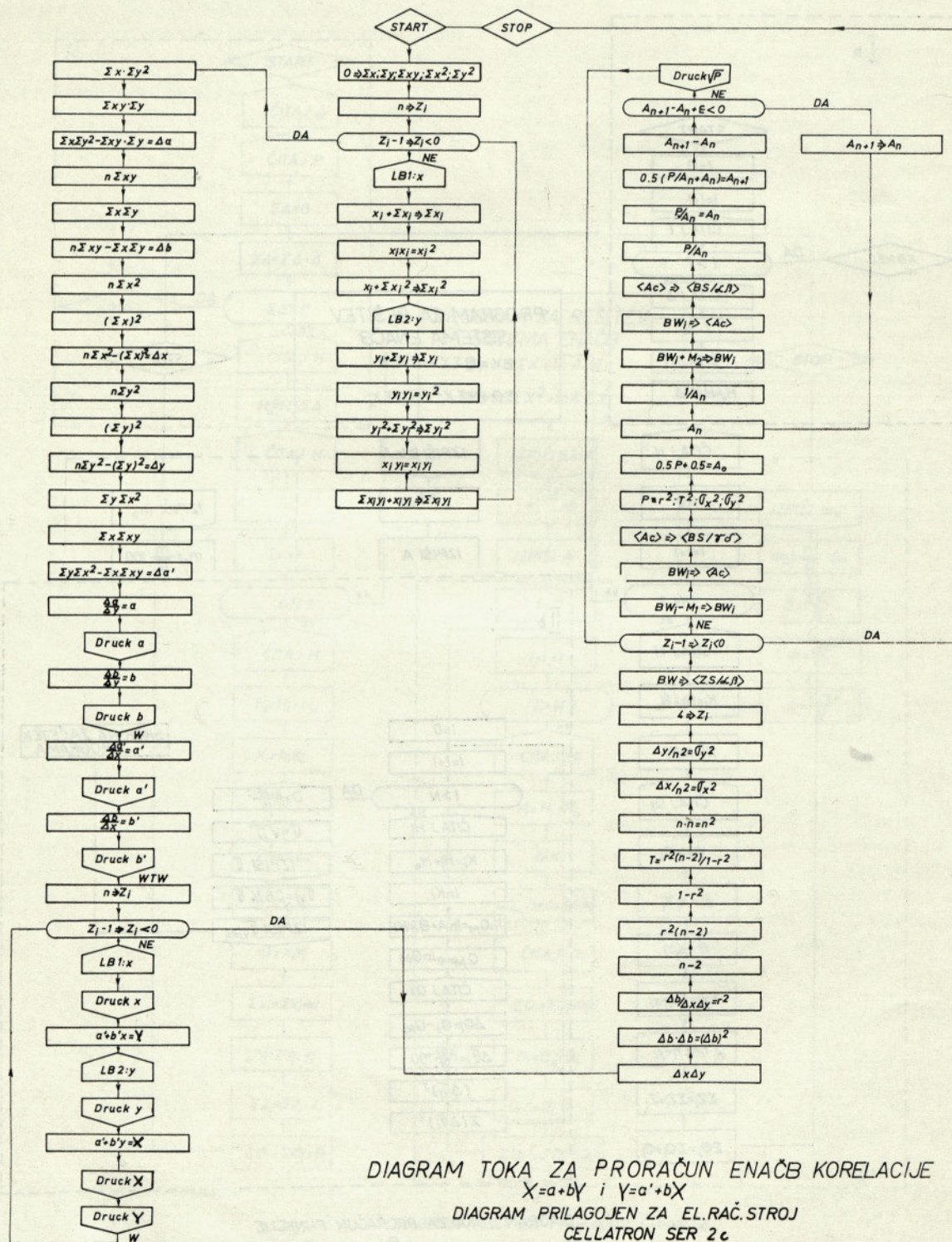


DIAGRAM TOKA ZA PRORAČUN ENAČB KORELACIJE
 $Y = a + bX$ i $X = a' + b'Y$
 DIAGRAM PRILAGOJEN ZA EL. RAČ. STROJ
 CELLATRON SER 2c

Drugi kriterij je definiran z razmerjem:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N \left(\frac{Q_{mer.} - Q_{izr.}}{Q_{mer.}} \cdot 100 \right)^2}{N}} \quad (0/0)$$

m_0, σ pokazatelji deviacije (relativne napake) vrednosti, dobljene po zgoraj navedenih enačbah

$Q_{mer.}$ vrednosti merjenih pretokov (m^3/sek)

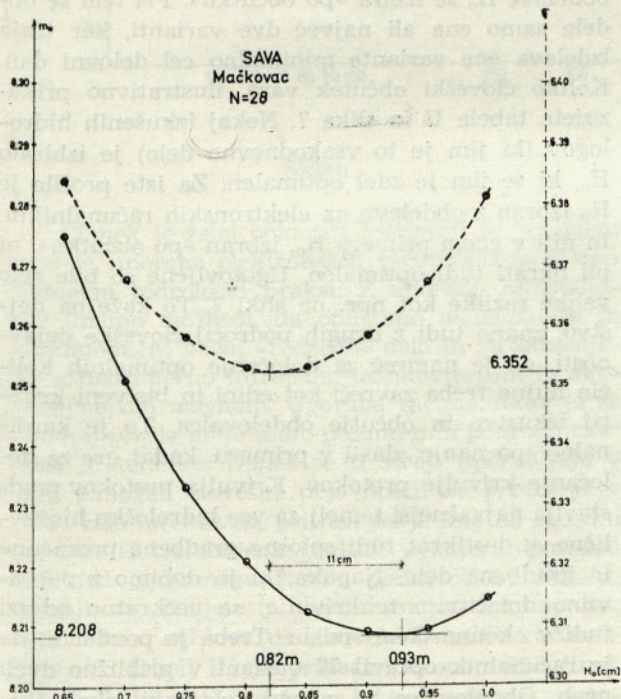
$Q_{izr.}$ vrednosti izračunanih pretokov (m^3/sek)

N število meritev (velikost vzorcev)

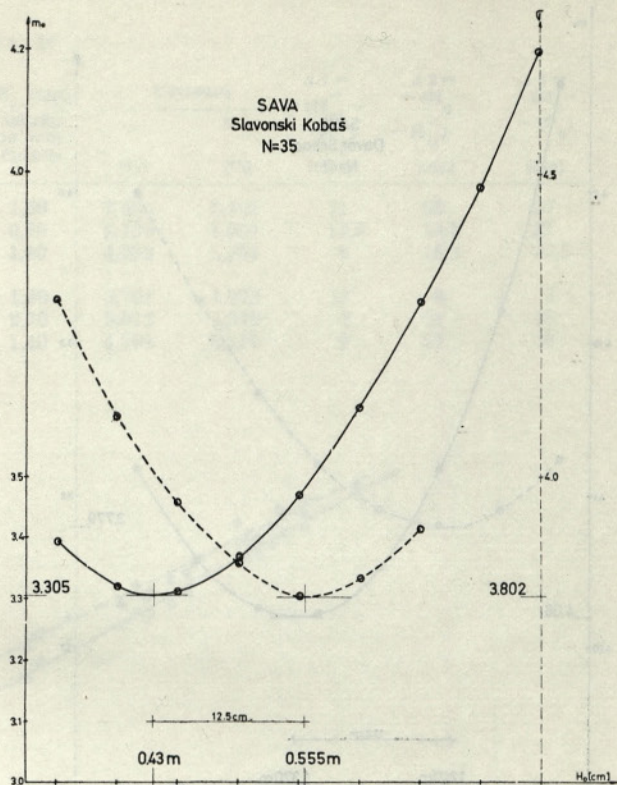
$\bar{Q}_{mer.}$ aritmetična sredina vrednosti pretoka, dobljenih z merjenjem

Analiza kaže, da oba kriterija nimata istega pomena, ne dasta enakih rezultatov. Medtem ko da prvi enako težo meritvam v vseh diapazonih in jemlje v obzir samo velikost odstopanja, je drugi dosti bolj občutljiv. Posamezno odstopanje, deljeno z velikostjo izvršene meritve, dobiva ustrezno težo. S tem se izenačujejo meritve, izvršene v diapazonu malih vod (te meritve imajo manjša absolutna odstopanja), z meritvami, izvršenimi v dipazonu srednjih in velikih vod.

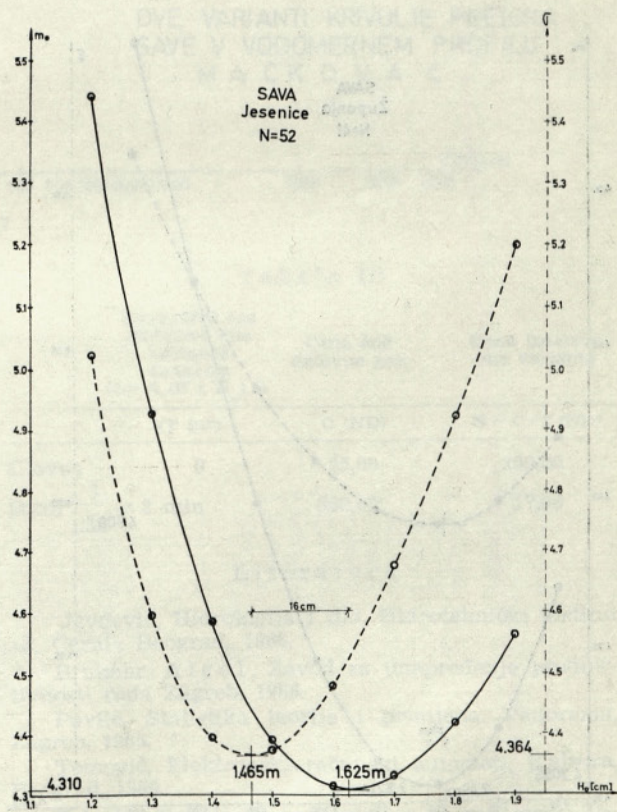
Iz tega izhaja, da bi pri hidroloških proračunih morali računati izključno po drugem kriteriju. Na slikah je jasno prikazana razlika, ki jo dobimo z obdelavo po obeh kriterijih. Na abscisi so nanesene različne vrednosti H_0 , a na ordinatah so pokazatelji deviacije (odstopanja) m_0 (polna privulja) in σ (črtkana krivulja).



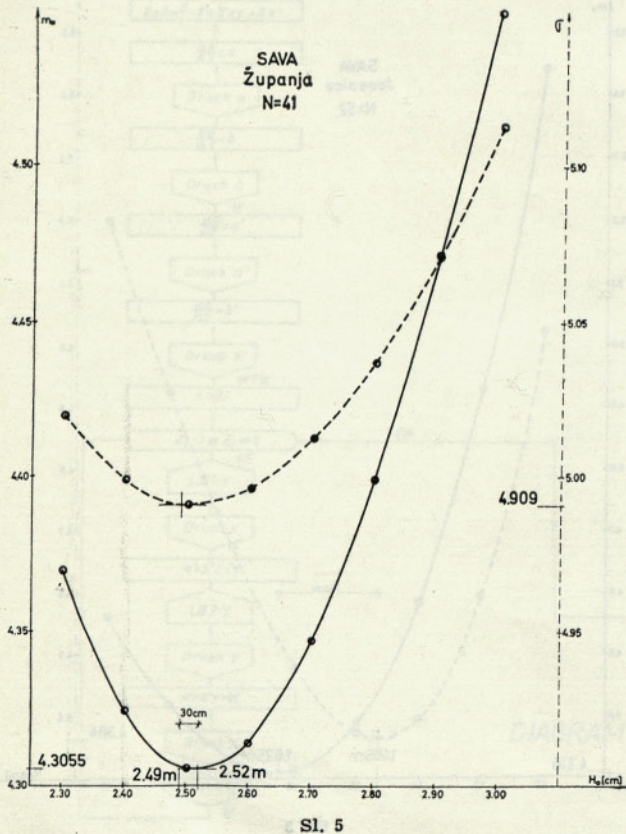
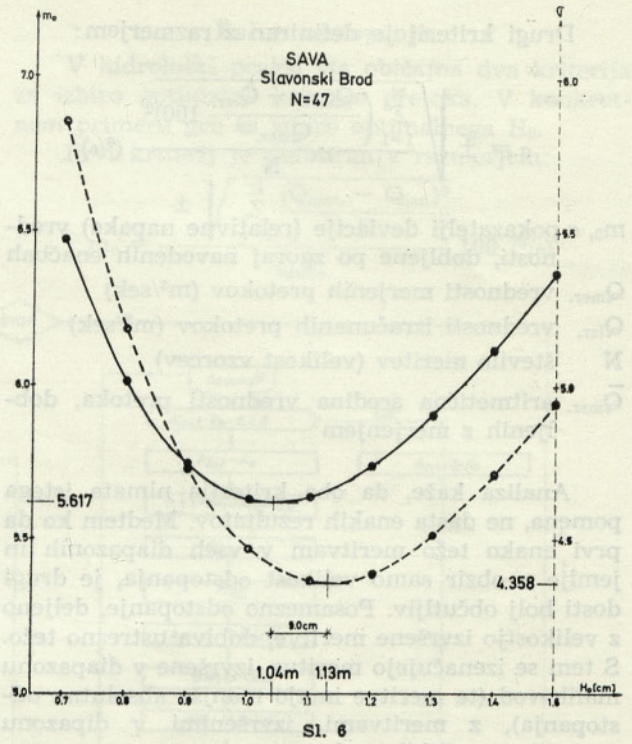
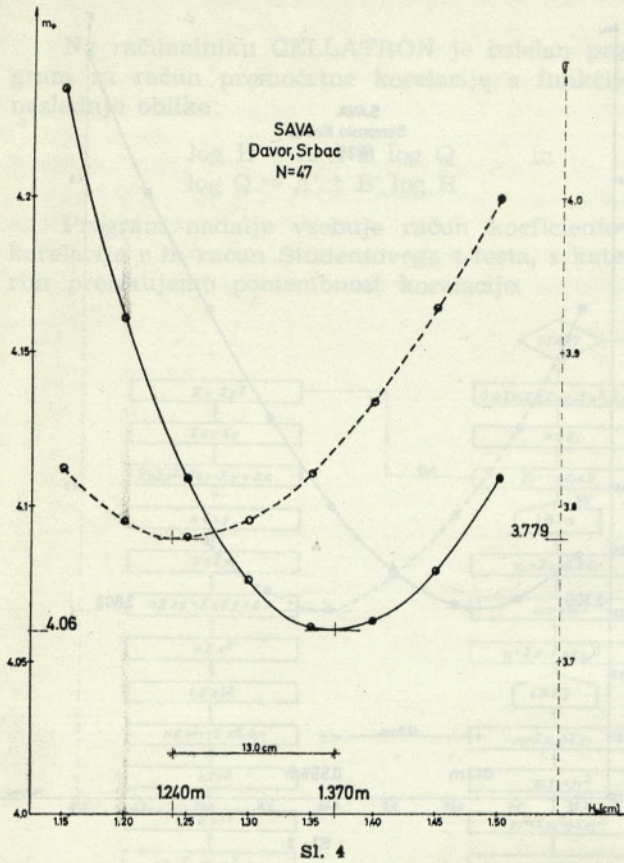
SI. 1



SI. 2



SI. 3

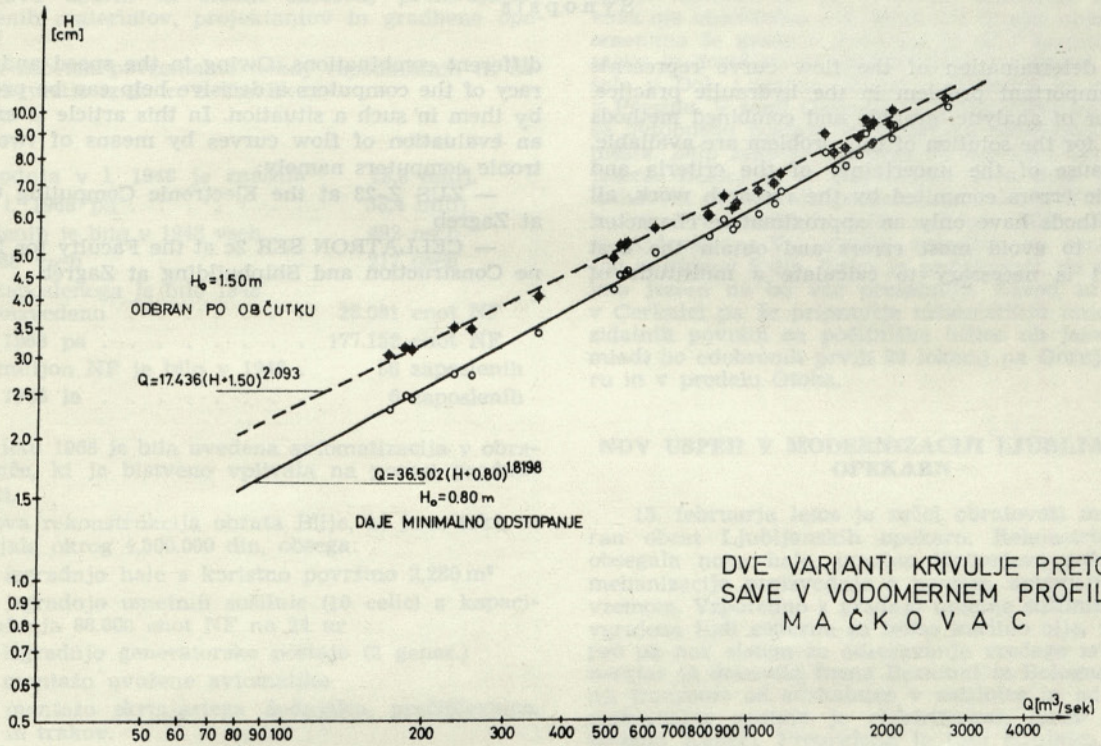


Analiza dobljenih rezultatov

V prikazani problematiki je bilo mogoče izdelati niz variantnih rešitev. Po klasičnem načinu obdelave H_0 se izbira »po občutku«. Pri tem se obdela samo ena ali največ dve varianti, ker traja izdelava ene variante minimalno cel delovni dan. Koliko človeški občutek vara, ilustrativno prikazuje tabela II in slika 7. Nekaj izkušenih hidrologov (ki jim je to vsakodnevno delo) je izbiralo H_0 , ki se jim je zdel optimalen. Za iste profile je H_0 izbran z obdelavo na elektronskih računalnikih. In niti v enem primeru H_0 , izbran »po občutku«, ni bil hkrati tudi optimalen. Ugotovljene so bile zelo velike razlike kot npr. na sliki 7. To kaže na dejstvo, znano tudi z drugih področij človeške dejavnosti, da je namreč za določanje optimalnih količin nujno treba zavreči kot edini in bistveni kriterij izkustvo in občutje obdelovalca. To je kardinalno spoznanje, zlasti v primeru, kadar gre za določanje krivulje pretokov. Krivulja pretokov predstavlja najvažnejši temelj za vse hidrološko-hidravlične, a dostikrat tudi splošne gradbene proračune in gradbena dela. Napaka, ki jo dobimo z nepravilno določitvijo te krivulje, se večkratno odraza tudi v ekonomskem smislu. Treba je poudariti, da je računalnik opravil 77 variant v približno dveh urah. Obdelovalec bi za isto delo rabil okoli štiri mesece.

Tabela II

R. št.	Naziv vodomerne postaje	Štev. meritev	Število variant	σ		H ₀		H ₀ (cm) izbran po »občutku«	Ustrezni		Δ 1 =	Δ 2 =	Δ 3 =
				(%)	(cm)	(%)	(cm)		σ	m ₀	$\frac{H_0'' - H_0'}{H_0'}$	$\frac{H_0'' - H_0'}{H_0'}$	$\frac{H_0'' - H_0'}{H_0'}$
1.	Mačkovac	28	20	6,352	0,820	8,208	0,930	1,50	7,500	8,421	11	68	57
2.	Sl. Kobaš	35	10	3,802	0,555	3,305	0,430	0,70	4,150	3,984	12,5	14,5	27
3.	Jesenice	52	11	4,364	1,465	4,310	1,625	1,40	4,393	5,584	6	16,5	22,5
4.	Davor-Srbac	47	8	3,779	1,240	4,060	1,370	1,30	3,791	4,076	13	6	7
5.	Županja	41	8	4,991	2,490	4,305	2,520	2,70	5,012	4,346	3	21	18
6.	Sl. Brod	47	10	4,358	1,130	5,617	1,040	1,40	4,704	6,117	9	27	36



DVE VARIANTI KRIVULJE PRETOKA SAVI V VODOMERNEM PROFILU MAČKOVAČ

Sl. 7

Sklep

Članek je želel pokazati prednosti in poudariti najnost uporabe elektronskih računalnikov v vsakodnevni hidrološki praksi. Z uporabo računalnikov imamo možnost, da opustimo neučinkoviti in neekonomični način »ročnega« dela in ga zamenjamo z neprimerno hitrejšim, učinkovitejšim in ekonomičnejšim načinom. Uporaba računalnikov je že zdavnaj prešla meje samo posameznih področij znanosti in tehnike. Danes se ti stroji uporabljajo v vseh panogah človeške dejavnosti. Ta proces je v svetu zelo intenziven, pri nas pa je šele na začetku razvoja. Hidrotehnična praksa, v kateri dominira obdelava ogromnega števila podatkov in variant, vezanih na ustaljeni in obsežni matematični aparat, imperativno zahteva uvedbo elektronskih računalnikov. V tabeli III je prikazan ekonomski učinek in učinek hitrosti obdelave, ki ju dosežemo z uporabo elektronskih računalnikov.

Tabela III

	Povprečni čas obdelave ene variante funkcije $Q = A(H \pm H_0) B$	Cena ene delovne ure	Cena izdelave ene variante
	(T (ur))	C (ND)	N = C · T (ND)
Človek	8	25,00	200,00
Stroj $\frac{1}{30} = 2 \text{ min}$		500,00	17,00

Literatura

Jevđević, Hidrologija I dio, Hidrotehnički institut »J. Černi« Beograd, 1966.
 Brukner, Algol, Zavod za unapređenje produktivnosti rada Zagreb, 1966.
 Pavlič, Statistika teorija i primjena, Panorama, Zagreb, 1965.
 Tomović, Elektronski računski automati, Kultura, Beograd, 1960.
 Zelenko, Regulacija problema za el. rač. stroj, Zavod za unapređenje rada, Zagreb, 1967.

Brukner, Programski jezici — Izrada diagrama toka, Zavod za unapređenje produktivnosti rada, Zagreb, 1967.

Braun, Bonacci, Definiranje oticanja, Direkcija za Savu, Zagreb, 1967.

Braun, Elektronischer Kleinrechenautomat SER 2, Cellatron Organisation, 1966.

Braun, Osnovi rada i programiranje za računar ISKRA-Z-23 V, Zavod za unapređenje produktivnosti rada, Zagreb, 1966.

Prevedel B. F.

O. BONACCI:

APPLICATION OF ELECTRONIC COMPUTERS TO DETERMINE AN OPTIMUM FLOW CURVE AND USE OF THE COMPUTERS IN HYDROLOGY

Synopsis

The determination of the flow curve represents a most important problem in the hydraulic practice. A number of analytic, graphic and combined methods intended for the solution of this problem are available. Yet, because of the uncertainty of the criteria and systematic errors committed by the research work, all these methods have only an approximative character. In order to avoid most errors and obtain the best results it is necessary to calculate a multitude of

different combinations. Owing to the speed and accuracy of the computers a decisive help can be provided by them in such a situation. In this article is exposed an evaluation of flow curves by means of two electronic computers namely:

— ZUS Z-23 at the Electronic Computing Center at Zagreb

— CELLATRON SER 2c at the Faculty for Machine Construction and Shipbuilding at Zagreb.

Splošno gradbeno podjetje

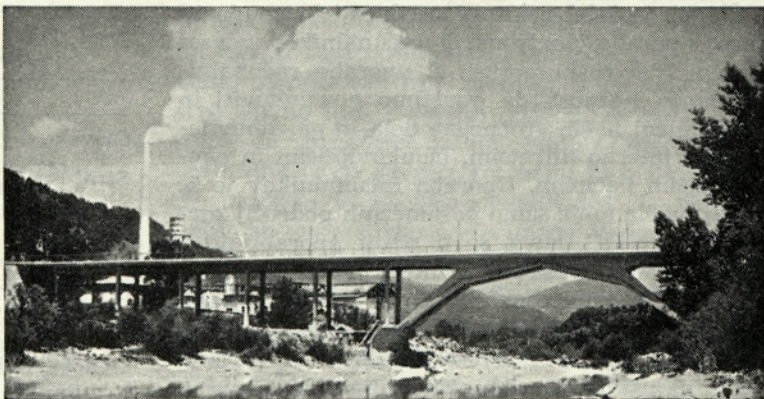
Primorje

AJDOVŠČINA

Splošno gradbeno podjetje

PRIMORJE, Ajdovščina

Izvajajo: visoke, nizke, industrijske in hidrogradnje po naročilu za trg ali po sistemu inženiring



iz naših kolektivov

PRVO »GLASILO« TUDI PRI OPEKARJIH

Podjetje »Goriške opekarne« Volčja Draga je prva opekarna v Sloveniji, ki je z novim letom 1969 pričela izdajati glasilo »Glas opekarjev«. Novemu glasilu, ki se pridružuje že kar številnim drugim v podjetjih gradbeništva, želimo veliko uspehov. Naj bi »Glas opekarjev« izpolnil vse naloge, postavljene v uvodni informaciji odgovornega urednika v 1. številki!

Poleg internih nalog pa naj glasilo prispeva tudi k boljšemu sodelovanju med podjetji gradbeništva, z izmenjavo dobrih in slabih izkušenj proizvajalcev gradbenih materialov, projektantov in gradbene operativne!

Za začetek povzemamo nekaj vzpodbudnih in zanimivih vrstic iz 1. in 2. številke.

	enot. n. f.
Proizvodnja v l. 1948 je znašala	13,8 milij.
v l. 1968 pa	38,4 milij.
Zaposlenih je bilo v 1948 vseh	492 oseb
1968 vseh	217 oseb
Na 1 zaposlenega je bilo 1948	
proizvedeno	28.081 enot NF
v 1968 pa	177.152 enot NF
Na 1 milijon NF je bilo v 1948	36 zaposlenih
v 1968 le	6 zaposlenih

V letu 1968 je bila uvedena avtomatizacija v obratu Renče, ki je bistveno vplivala na porast produktivnosti.

Nova rekonstrukcija obrata Bilje, ki je v teku in bo veljala okrog 4.500.000 din, obsega:

- izgradnjo hale s koristno površino 2.280 m²
- izgradnjo umetnih sušilnic (10 celic) s kapaciteto sušenja 88.000 enot NF na 24 ur
- izgradnjo generatorske postaje (2 gener.)
- montažo uvožene avtomatike
- montažo skrinjastega dodajalca, prečiščevalca, valjev in trakov.

S to rekonstrukcijo se bo proizvodnja povečala za nadaljnjih 6 milijonov enot NF.

V pripravi pa je že naslednja etapa rekonstrukcije v obratih Renče. Ta predvideva izgradnjo odprte hale za zorenje gline s kapaciteto gline za 35 dni proizvodnje. Dalje halo in 6 celic umetnih sušilnic ter razkladalno rampo. V posebni izmeni bodo proizvajali le korke, planete in porolit. Proizvodnja bi se povečala od sedanjih 5,5 na 7,2 milijona enot NF, vendar pa bi se zaradi zahtevnejšega asortimenta vrednost proizvodnje skoraj podvojila.

V resnici lepa perspektiva!

SPLOŠNO GRADBENO PODJETJE »GRADIŠČE« CERKNICA

se je tudi predstavilo s prvo številko svojega glasila »Gradišče« in sicer 12. februarja 1969, ob priliki 10. obletnice obstoja.

To svojevrstno gradbeno podjetje, ki gradi večinoma v kraškem okolju, je kot naslednik malega obrtnega »Remontnega podjetja« Cerknica doseglo zelo nagel vzpon. V l. 1959 je znašala vrednost celotnega dohodka 63 milijonov Sdin, v 1968 pa kar 1,3 milijarde. Zaposlenih je bilo takrat 100 ljudi, lani pa jih je bilo poprečno 155, med njimi inženir in 8 tehnikov. Poprečna starost kolektiva je 32 let.

Še na kratko o lanskih in letošnjih gradnjah. Dela na objektih v Šibeniku so končali že v januarju, lani v februarju pa so pričeli z gradnjo v Umagu in sicer poslovalnico »T« Market v Umagu, ki je bila zgrajena v 70 dneh. Enako trgovino grade letos še v Novem gradu, skupaj z velikim parkiriščem. Dovršitveni rok je 20. IV. 1969. V Umagu gradi kotlovnico s pralnico in likalnico za naselje »Katoro«, ki ima 4.700 ležišč.

Na »domačem terenu« je zgradilo podjetje po 20-stanovanjske objekte v Cerknici in Logatcu. Podjetje jih je zgradilo za trg in s tem nadaljuje z novima enakma objektoma tudi letos. Od drugih objektov naj omenimo še gradnjo sušilnice za KLI Logatec, adaptacijo in dozidavo za »Konfekcijo« v Logatcu, prizidek šole v Dol. Logatcu, objekt v Postojni in novo šolo v Prezidu. V sami Cerknici so poleg stanovanj zgradili še avtobusno postajo in pripravili asfaltiranje centra mesta. Zelo zahtevno je delo na zaježitvi Cerkniskega jezera. Doslej je že napravljen 30 m dolg tunel pri Rakovem mostku do podzemnega rokava Velika Karlovica. Pri tunelskih delih sodeluje SGP »Primorje« iz Ajdovščine. Vsi stroški zaježitve so ocenjeni na 150 milijonov Sdin. Tako je pričakovati, da naslednje leto jezero ne bo več presahnilo. Zavod za turizem v Cerknici pa že pripravlja urbanistično ureditev za zidalnih površin za počitniške hišice ob jezeru. Spomlad bo odobrenih prvih 80 lokacij na Gornjem jezeru in v predelu Otoka.

NOV USPEH V MODERNIZACIJI LJUBLJANSKIH OPEKARN

15. februarja letos je začel obratovati moderniziran obrat Ljubljanskih opekar. Rekonstrukcija je obsegala novo halo, umetno Kellerjevo sušilnico in mehanizacijo proizvodnje z povsem avtomatskim odvzemom. Vzporedno z gradnjo umetne sušilnice je bila vgrajena tudi cisterna za težko kurilno olje, v krožno peč pa nov sistem za odsesavanje vročega zraka. Generator je dobavila firma Berninni iz Bologne. Notranji transport od stiskalnice v sušilnico in od njih do razkladalne postaje je elektrificiran (prav tako po sistemu Keller). Preurejena je tudi strojnica. Kellerjev sistem za odvzem surovih izdelkov je opremljen s posebno napravo, ki avtomatsko obrača izdelke v za sušenje najprimernejši položaj. Novost so tudi ventilatorji, ki se vrte okoli horizontalne osi in razdeljujejo topel zrak po vsej celici. Predviden čas sušenja je 48 ur (odvisno od izdelka in količine vlage). Dnevna zmogljivost sušilnic znaša 50.000 enot NF, zmogljivost avtomatike pa je še večja. Za proizvodnjo 10 milijonov enot NF bo potrebno le 45 delavcev, medtem ko jih je bilo do sedaj 90 za proizvodnjo 7,8 milijona enot NF.

Projekte za gradnjo del je pripravil Industrijski biro v Ljubljani, gradbena dela pa je opravilo Splošno gradbeno podjetje Grosuplje. Vso montažo strojne opreme so opravili delavci opekarne s pomočjo tujih strokovnjakov. Vsa rekonstrukcija je trajala 5 mesecev. Pri tem pa je potekala neprekinjeno tudi redna proizvodnja. Stroški rekonstrukcije so znašali 290 milijonov Sdin.

Kolektivu Ljubljanskih opekar čestitamo k doseženemu uspehu!

ŽIVLJENJSKI STROŠKI

Gradisov vestnik objavlja naslednjo zanimivo razpredelnico življenjskih stroškov v svetu. Zasluzki so navedeni v dolarjih. (Iz »Ekonomske politike« št. 876.)

Mesto	Zidar	Bančni	
		uslužbenec	Tajnica
Stockholm	122,64	94,64	88,02
New Delhi	3,33	40,00	18,15
Sydney	79,62	55,99	39,10
New York	248,00	127,50	125,00
Dunaj	43,70	30,70	26,00
Rim	26,00	61,20	43,20
Pariz	46,20	43,00	75,00
Zürich	70,00	105,00	75,00
Düsseldorf	73,75	75,00	81,25
Beograd	25,00	40,00	30,00
Poprečje 34 mest	66,98	65,29	67,50

Že na prvi pogled je opazno, da so zaslužki pri nas precej pod poprečjem. Res pa je tudi, da so življenjski stroški precej nižji od poprečja. Iz tega sledi sklep, da pri nas življenjski standard ni toliko nižji, kolikor so nižji zaslužki.

Iz razpredelnice moramo razbrati pravilo — seve z izjemami — da razvitejši dežele bolje plačujejo zidarje kot bančne uslužbenec in tajnice. Pri nas bi se po tej primerjavi morali uvrstiti med manj razvite dežele — kar najbrž tudi smo. Vprašanje je le, če to drži za Slovenijo in zaslužke zidarjev pri nas v enaki meri kot za Beograd.

Namesto komentarja k tem številkam naj ugotovimo, da je med vzroki odhoda v tujino na prvem mestu osebni dohodek!

vesti iz ZGIT

Doslej smo vse premalo prostora posvetili delu in problematiki naših terenskih društev. Zato bomo v bodoče bolj pogosto prikazovali rezultate in prizadevanja, ki so vložena za hitrejši napredek in čimvečje uspehe naše organizacije. Poleg objavljanja prispevkov o delu in problematiki naših društev vas bomo seznanili z upravnimi odbori društev in s terenskimi poverjeniki po posameznih območjih. Začeli bomo pri Mariboru, kjer so v zadnjem času pokazali zelo lepe rezultate sprejetih dogovorov.

Seznam članov UO društva GIT Maribor s sedežem v Vetrinjski ulici 16

Milko Janežič, dipl. inž. gradb. — predsednik DGIT

Ivan Ambrož, gradbeni tehnik — tajnik DGIT

Anka Oblak, gradbeni tehnik — član DGIT

Mirko Mežnar, dipl. inž. gradb. — član DGIT

Ivan Hali, dipl. inž. gradb. — član DGIT

Slavko Belina, dipl. inž. gradb. — član DGIT

Franc Cafnik, dipl. inž. gradb. — član DGIT

Jaš Žnidarič, dipl. inž. gradb. — član DGIT

Milivoj Raič, dipl. inž. gradb. — član DGIT

Dušan Dovjak, dipl. inž. gradb. — član DGIT

Minka Prajnc, gradbeni tehnik — član DGIT

Mitja Rismal, dipl. inž. gradb. — član DGIT

Nadzorni odbor:

Boris Majaron, dipl. inž. gradb. — predsednik

Jože Mušič, dipl. inž. gradb. — član

Branko Rosina, gradbeni tehnik — član

Na mariborskem širšem območju so uresničili napoved. Izbrali so poverjenike v vseh podjetjih. Poverjeniki pa so:

Dravske elektrarne Maribor — Stanko Horvat, gradbeni tehnik

Gradbeni šolski center Maribor — Josip Hronek, višji gradbeni tehnik

NOV MOST ČEZ REKO MEŽO

Pri tovarni lesovine in lepenke pred Prevaljami bo kmalu zgrajen nov trden most čez reko Mežo. Most mora zgraditi izvajalec GIP »Gradis« v pogodbenem roku 3 mesecev.

Celotna dolžina mostu s prehodnima ploščama bo 41 m, med oporniki pa 22 m. Širina skupaj s stezami za pešce bo 10,5 m. Izvedba je predvidena kot kasetna plošča. Most bo izven sedanje cestne trase, zato bo treba izvesti tudi cestna priključka z obeh strani.

SGP »PRIMORJE« KOT KOOPERANT

To podjetje je lani prevzelo več specializiranih zemeljskih del za druge izvajalce gradenj. Tako izvaja v Divači izkope za trafo postajo, ki jo bo gradil »Kraški zidar«, v Rabcu izkope za gradnjo hotelov za gradbeno podjetje »Konstruktor« iz Maribora, v Poreču izkope za podjetje »Novogradnje« iz Zagreba in v Rovinju za podjetje »Tehnograd 2« iz Ljubljane.

VELIKO KLET ZA SADNE SOKOVE

je pričelo v novembru 1968 graditi isto podjetje po sistemu »inženiring« za investitorja »Fructal« v Ajdovščini. Kaj več o tem objektu bomo še poročali.

Gradbeno podjetje Radlje ob Dravi — Franc Hajdinjak, gradbeni tehnik

Gradbeno podjetje Slovenj Gradec — Slavko Verčnik, dipl. inž.

Gradbeno podjetje Granit Slovenska Bistrica — Jože Krivec, gradbeni tehnik

GIP Gradis Maribor — Jožica Osebič, gradbeni tehnik

GIP Gradis Ravne in Stavbenik Prevalje — Ivan Hali, dipl. inž. gradb.

GP Dravograd — Anton Švarc

SGP Konstruktor Maribor — Anka Oblak, gradbeni tehnik

Komunaprojekt Maribor — Minka Prajnc, gradbeni tehnik

Nigrad Maribor — Adi Lesničar, gradbeni tehnik

Projekt Maribor — Franc Kristofeljc, inž. gradb.

Projektivni biro Maribor — Zvonko Romih, dipl. inž.

Skupščina občine Maribor — Branko Rosina, gradbeni tehnik

GP Stavbar Maribor — Hilda Kravina, gradbeni tehnik

Stanovanjsko podjetje Maribor — Branka Škerbinjek, gradbeni tehnik

Vojno gradbeno podjetje Maribor — Ilija Moškov, inž. gradb.

Cestno podjetje Maribor — Ivanka Gorta, gradbeni tehnik

Višja tehniška šola Maribor — Peter Dobrila, dipl. inž. gradb.

Tovarna avtomobilov in motorjev Maribor — Milan Hajnrih, gradbeni tehnik

Tehnogradnje Maribor — Andreja Černivec, gradbeni tehnik

Vodna skupnost Maribor — Branko Čabrijan, gradbeni tehnik

Uslužnostno obrtno podjetje Center Maribor — Jurij Dojč

Zavod za urbanizem Maribor — Janez Brecljnik, dipl. inž. gradb.

V Mariboru in po drugih krajevnih središčih so se najprej lotili izbire zanesljivih in prizadevnih poverjenikov. S tako organizacijo se bodo lahko mirno posvetili izvajanju svojega akcijskega programa.

Aktiv DGIT Celje v Mozirju

V mozirski dolini so se odločili za združitev tehnikov in inženirjev v aktivu, ki naj bi deloval v povezavi z matičnim društvom GIT v Celju. Na ustanovnem sestanku, ki so ga imeli 13. februarja, so se domenili o sodelovanju. Za predsednika aktiva so izbrali M. Vidmarja, za tajnika pa M. Štiglica. Novemu aktivu želimo veliko uspeha.

Izobraževanje

Da je zveza lahko ugodila izredno velikemu številu kandidatov, ki so se prijavi za informativno pripravljani seminar za strokovne izpite, je poleg programiranih dveh organizirala še dodatni seminar. Tudi na tem je bilo več kot 50 udeležencev. Skupno se je teh seminarjev udeležilo 158 kandidatov. Na teh seminarjih prevladuje tudi mnenje, da bi bili podobni seminarji in strokovne izpopolnitve zelo primerni tudi za take, ki niso obvezni delati strokovnega izpita. Zveza bo morala hitreje kot doslej pristopiti k izdelavi stalnega in sistematičnega programa izobraževanja, upoštevajoč ustrezne pripombe in predloge podjetij in članov.

Seminar za graditelje cest

V sodelovanju z ZRMK, Cestnim skladom in Poslovnim združenjem cestnih podjetij bo zveza v kratkem razposlala razpis o nekajdnevnom seminarju o Sodobni gradnji asfaltnih cest, kjer bodo priznani strokovnjaki seznanili udeležence z novjšimi prijemi na tem področju. Seminar bo v začetku aprila v Ljubljani.

Strokovni ogledi gradbenih objektov

Zveza ima v svojem delovnem programu tudi nalogo, da organizira razne strokovne ekskurzije doma in v inozemstvu. Trenutno ni veliko izbire ekskurzij iz preprostih razlogov, ker nismo v stanju zagotoviti strokovno vodstvo, ki bi pripomoglo, da bi bila vsaka ekskurzija, ki jo priredimo (četudi skupaj s turistično agencijo), na zadovoljivi strokovni višini. Zaradi tega bo zveza z zadovoljstvom obravnavala vse predloge za strokovne ogledne in priporočila za zadovoljiv uspeh ekskurzij v prihodnje. Zveza bo proučila vsak predlog

za izvedbo ekskurzij v katerekoli kraje ali mesta drugih držav. Veliko je bilo zanimanja za ogled pomembnih objektov Bližnjega vzhoda, zlasti velike pregrade in HC Asuan.

Od zanimanja članov za to ekskurzijo, ki je programsko izdelana, bo odvisno, če bomo ekskurzijo priredili v jugoslovanskem obsegu to jesen.

Jeseni bomo priredili nekaj ekskurzij v Münchenu, talko da jih bomo specializirali po dobro pripravljenih programih za operativce, projektivce, posebej za komunalce itd. Ob tej priložnosti se nameravamo seznaniti z gradnjo Münchenskega kolodvora oziroma podzemne železnice, olimpijskih objektov in tehničnega muzeja. Za strokovno vodstvo ekskurzij se s strokovnjaki tega mesta že dogovarjamo.

Ogled komunalnih objektov v Celovecu

V dogovoru smo s predstavniki komunalne ureditve mesta Celovec, da bi priredili celodnevni ogled mestnih naprav, kot so: nove čistilne naprave, mestna toplotna, mestni vodovod. Ob tej priložnosti se bodo udeleženci lahko porazgovorili s predstavniki strokovnih služb o splošni komunalni problematiki mesta Celovca. Podrobnosti o tem strokovnem obisku bomo podjetjem in ustanovam še sporočili. Ogled bo predvidoma proti koncu marca 1969.

Zanimanje za HC Djerdap še vedno raste

Zaradi nezmanjšanega zanimanja za strokovni ogled gradnje naše največje hidrocentrale Djerdap bomo poleg predvidene ekskurzije (razpis v št. 169 Gradbenega vestnika) aprila letos priredili še eno. Tako bodo odhodi iz Ljubljane v četrtek, tj. 10. in 17. aprila z nočnim vlakom, prihod v Ljubljano pa v nedeljo 13. oziroma 20. aprila jutraj. Individualni potni list za prehod na romunsko stran je obvezen. Cena ekskurzije ostane neizpremenjena, 440.00 din. Prijave pošljite na naslov zveze GIT.

Strokovni ogledi gradbišč v Ljubljani

Vsak četrtek popoldne se lahko udeležite ogleda enega izmed pomembnejših gradbenih objektov v gradnji na območju mesta Ljubljane po vnaprej dogovorjenem sporedu. Informacije dobite pri zvezi na tel. 23-158. Strokovni ogledi bodo nova priložnost za mnoge naše člane, ki sicer nimajo možnosti, da se поблиže seznanijo z zahtevnimi objekti, ki jih lahko opazujejo le od daleč. Upravičeno je tudi mnenje, da bi se o vseh takih objektih v naših glasilih lahko pisalo kaj več. Morda bo tej želji možno ustreči tudi na straneh Gradbenega vestnika in predstaviti nekatere naše najpomembnejše objekte, ki so v gradnji.

V. Marinko

iz strokovnih revij in časopisov

NAŠE GRADJEVINARSTVO — Beograd, 1968. ST. 10

Inž. G. Makarenko: Bezbednost motornog saobraćaja na mostovima. Str. 181—193, 30 sl., 1 tab.

Inž. J. Ridžešić, inž. pukovnik U. Vukomanović: Seizmički talasi. Str. 194—200, 5 sl., 5 tab.

Kratki izvodi i anotacije članaka koji su od interesa za stručnjake iz oblasti gradjevinarstva. Str. 200a.

NAŠE GRADJEVINARSTVO — Beograd, 1968. ST. 11

Dr. inž. B. Zarić, prof. univ.: Cilj i značaj istraživanja svojstava jugoslovenskih konstrukcionih čelika. Str. 201—207, 6 sl.

Inž. A. Dizdarević: Odstranjivanje sumporovodika iz vode u svrhu vodosnabdevanja industrijskog centra u Tomašici. Str. 208—215, 7 sl.

Dr. S. Janković, prof. univ.: Razvojni put sanitarne tehnike. Str. 215—219, 2 sl.

NAŠE GRADJEVINARSTVO — Beograd, 1968. ST. 12

Mgr. inž. M. Muravljov: Savijanje krivih štapova od armiranog betona. Str. 221—228, 7 sl., 3 tab.

A. Keplinski: International Water Supply Association. Vrednosti koeficienta filtracije vodonosnih slojeva. Str. 228—230, 3 tab.

- Inž. G. Bučar: Dosadašnja iskustva u primeni montažnog sistema »Vranica«. Str. 231—239, 11 sl.
- Inž. A. Plemelj: ZRMK u Ljubljani. Korozija čelika u betonu. Str. 239—240 d, 5 sl., 2 tab.
- M. M. Bibliografija: (Skopski zemljotres 26. 7. 1963. g. Monografija Saveza jugosl. laboratorija. Str. 123, 114 sl., 3 karte). Str. 240d.

IZGRADNJA — BEOGRAD, 1968. ŠT. 9

- Inž. D. Čertić: Drumski most od prednapregnutog betona preko reke Pive »Kostova greda« kod Ščepan polja na putu Foča—Nikšić. Str. 1—9, 14 sl.
- Prof. inž. M. Trojanović: Ležišta od kaučuka — neoprensko i neoprensko-teflonska. Str. 10—16, 3 sl., 4 tab.
- Inž. Z. Joksić: Uredjaji za merenje temperatura i dubine smrzavanja ispod kolovoznih konstrukcija na putevima. Str. 16—25, 15 sl.
- Prof. mgr. inž. J. Wantorski, Krakow, docent dr. inž. B. Cynel, Krakow: Optimizacija strukture proizvodnje armiranobetonskih prefabrikata primenom linearnog programiranja. Str. 26—30, 2 sl., 1 tab.
- Inž. arh. M. Čanak: Savremeni stan i oprema stana. (Predavanje na savetovanju »Gradjevinarstvo 68« u okviru Međunarodnog sajma tehnike u Beogradu.) Str. 30—37, 8 sl.
- Inž. arh. M. Jelinek: Nove metode u proizvodnji betonskih elemenata. Str. 38—42, 7 sl.
- Superkran za superbrodove. Str. 42.
- Još jedna stospatnica u Americi. Str. 43.
- Zaključci XII. skupštine SGIT Srbije 1. VII. 1968. g. u Novom Sadu. Str. 43—44.
- Pregled mesečne periodike i knjiga. Str. 44.

IZGRADNJA — Beograd, 1968. ŠT. 10

- M. Jarić: Gradjevinari i problem oživljavanja privredne aktivnosti. Str. 1—4, 3 sl.
- Prikaz nagradjenih radova opšte jugoslovenskog anonimnog konkursa za arhitektonsko rešenje stambenih i pratećih objekata u blokovima 22 i 23 u Novom Beogradu. Str. 5—19, 20 sl.
- Inž. Z. Čertić: Ispitivanje temeljnog tla za drumski most preko reke Neretve kod Rogotina na Jadranskoj magistrali. Str. 19—25, 6 sl.
- Inž. D. Čertić: Drumski most od prenapetog betona preko reke Neretve kod Rogotina na Jadranskoj magistrali. Str. 26—46, 24 sl.
- S. V.: Planiraju se novi veliki mostovi. (Iz Engineering News — Record). Str. 46, 1 sl.
- XI. savetovanje Jugoslovenskog društva za mehaniku tla i fundiranje od 26. do 28. 9. 1968 u Skoplju. Str. 47.
- Pregled mesečne periodike i knjiga. Str. 48.

IZGRADNJA — Beograd, 1968. ŠT. 11

- Prof. inž. M. Trojanović: Valetova teorija diskontinualnih betona. Str. 1—11, 1 sl., primeri.
- Inž. A. Flašar: Neke varijante analize strukture pri planiranju toka projektovanja putem »tmp«. Str. 11—20, 5 sl., 3 tab.
- Inž. R. Vujasinović: Primena malogabaritnih gipsanih ploča za pregradne zidove. Str. 21—27, 9 sl.
- Inž. I. Ridžešić, inž. U. Vukomanović: Seizmični efekt eksplozije kod rušenja u gradjevinarstvu. Str. 28—34, 6 sl., 2 tab.

- Inž. T. Žikić: Urbanistički plan za izgradnju auto puta kroz Novi Beograd. Str. 34—38, 3 sl.
- Inž. G. Makarenko: Drumski tunel ispod Mon Blana. Str. 39—43, 4 sl.
- Zaključci sa XI. savetovanja Jugosl. društva za mehaniku tla i fundiranje, održanom 26.—28. 9. 1968 u Skoplju. Str. 43.
- Dr. inž. R. Džurović: Prikaz prve inženjerijskogeološke karte Jugoslavije. Str. 43—44.
- Pregled stručne periodike. Str. 44.

IZGRADNJA — Beograd, 1968. ŠT. 12

- Inž. geolog M. Cvetković: Voda u tla sa posebnim osvrtom na određivanje granice plastičnosti preko maksimalne molekularne vlažnosti. Str. 1—7, 10 sl., 5 tab.
- Prof. inž. B. Trbojević: Razvoj tehnike proizvodnje betonskih cevi. Str. 7—15, 11 sl., 1 tab.
- Inž. M. Šiljak: O putnoj mreži u SR Srbiji. Str. 16 do 25, 4 sl., 13 tab.
- Inž. arh. P. Petrović: Sistem lakih montažno — demontažnih pregrada tipa Cloisall i njegova prva primena u nas. Str. 25—32, 16 sl.

IZGRADNJA — BEOGRAD, 1968. Št. 12

- Inž. S. Ivković: Primena letećeg pepela i granulirane zgre pri gradjenju puteva u Francuskoj, kao i njegova primena za druge svrhe. Str. 33—38, 1 sl., 1 tab.
- Dr. inž. M. Milojević: Evropska povelja o vodi. Str. 38—39.
- Inž. G. Makarenko: Drumski tunel ispod Mon Blana. (nastavak) str. 40—46.
- Vesti i saopštenja. Str. 46—47.
- Pregled mesečne periodike i knjiga. Str. 48.

STANDARDIZACIJA — BEOGRAD, 1968. ŠT. 8

- Predlozi standarda o plastičnim masama. Str. 3—16.
- Anotacija predloga standarda iz oblasti gradjevinarstva. Str. 26.
- Međunarodna standardizacija. Primljena dokumentacija. Str. 29—31.
- Kalendar zasedanja o standardizaciji u g. 1968. Str. 32.
- Objavljeni jugoslovenski standardi u SFRJ. Str. 33—34.

STANDARDIZACIJA — BEOGRAD, 1968. ŠT. 9

- London i IEC — 1908 i 1968. (Sastanci podkomiteta Međunarodne elektrotehničke komisije IEC u Londonu.) Str. 3—4.
- Jug. zavod za standardizaciju pustio je u prodaju Katalog jugoslovenskih standarda za 1968. g. Str. 15.
- Međunarodna standardizacija. Primljena dokumentacija. Str. 16—17.
- Objavljeni jugoslovenski standardi iz služb lista SFRJ br. 18/68. Str. 18.

STANDARDIZACIJA — Beograd, 1968. ŠT. 10

- F. Pustinski: Rubno bušenje kartice u službi standardizacije. Str. 3—7, 5 sl., 2 tab.
- Predlozi, anotacije i izmene standarda. Str. 8—14
- Međunarodna standardizacija. Primljena dokumentacija. Str. 15—17
- Kalendar zasedanja organa međunarodnih organizacija za standardizaciju. Str. 17—18
- Objavljeni jugoslovenski standardi. Str. 19—20.

»Informacije« Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij predstavljajo zgleden primer, kako je mogoče v okviru periodičnega tiska hitro, aktualno in uspešno obveščati široko javnost o delu in dosežkih naše največje raziskovalne institucije na področju gradbeništva.

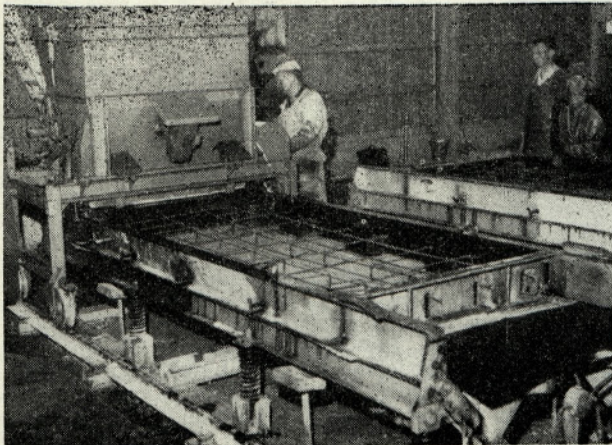
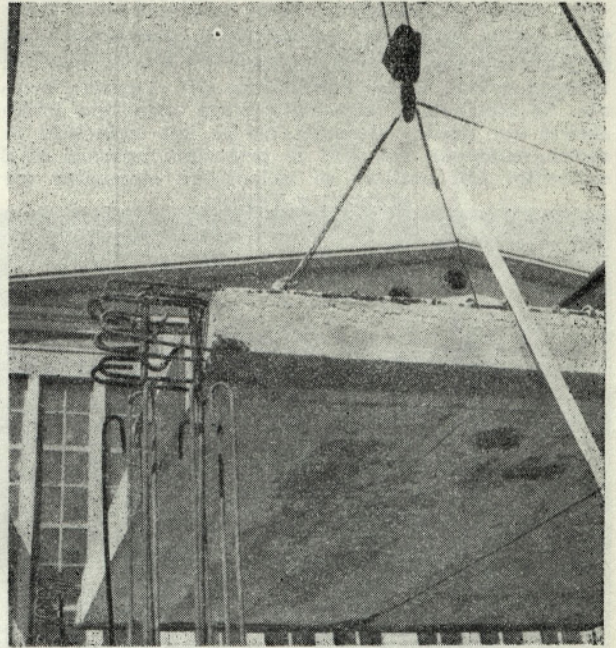
Ob jubileju, ki ga pomeni izid stote številke »Informacij ZRMK«, vsem njihovim sodelavcem in njihovem uredniku prof. Bogu Faturju iskreno čestitamo!

UREDNIŠTVO GRADBENEGA VEŠTNIKA

V jubilejni (stoti) številki »Informacij« objavljamo nekatere vesti o dosežkih Zavoda v raziskovalno-aplikativnem delu, ki ga je opravil na konstrukcijah in na materialno-tehničnem področju zlasti v teku leta 1968. Nadaljnja obvestila in informacije o teh realizacijah dobe zainteresirani neposredno na Zavodu.

I. KONSTRUKCIJE IN MATERIALI VISOKIH ZGRABD

1. SVS sistem v visokih gradnjah. Votle, vnaprej izdelane stropne plošče velikosti polja se postavljajo direktno na podpore in na mestu zalivajo stiki. Predfabrikacija je poligonska ali tovarniška. Slika kaže posnetek montaže na bloku v Novem Beogradu v režiji GP »Ratko Mitrović«

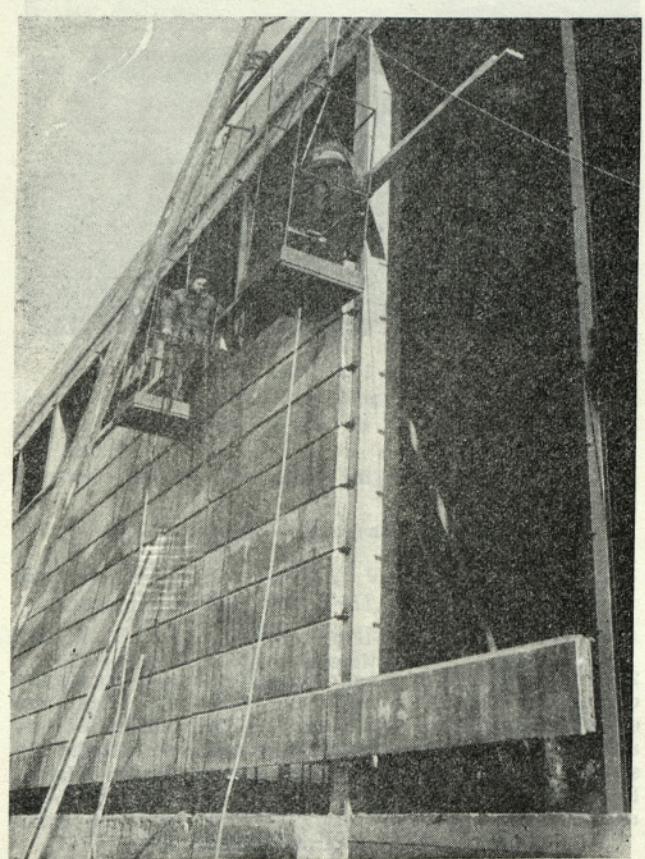
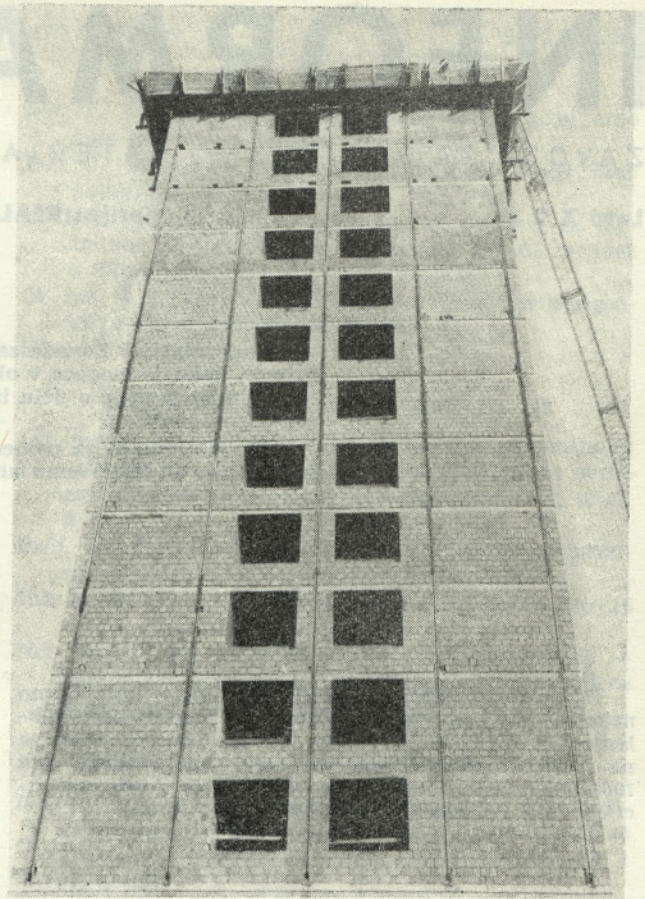


2. Predfabrikacija elementov »Jugomont« po postopku odsesanega betona v režiji GP »Obnova« Ljubljana doživlja četrto leto eksploatacije. Proizvodnja teče po avtomatiziranem postopku. Izdelujejo se strešni in stropni panoji v posebnem tovarniškem obratu v Ljubljani. Kapaciteta proizvodnje znaša ca. 10.000 m³ betona oziroma 120.000 m² stanovanjskih površin. Slika kaže fazo betoniranja elementov

IZGRADNJA - VELENJE 1954 ST 4

Velesnja gradnja in konstrukcija v Velesnji, ki je z elementi iz lahkega betona, izvaja kontinuirno GP »Vegrad« Velenje. Ti elementi iz elektrofiltrskega materiala lahko služijo kot nosilni elementi, ali pa kot izolacijski in nosilni elementi. Na sliki je prikazana uporaba EFE elementov kot nosilnih in izolacijskih elementov pri stolpnici v Velenju

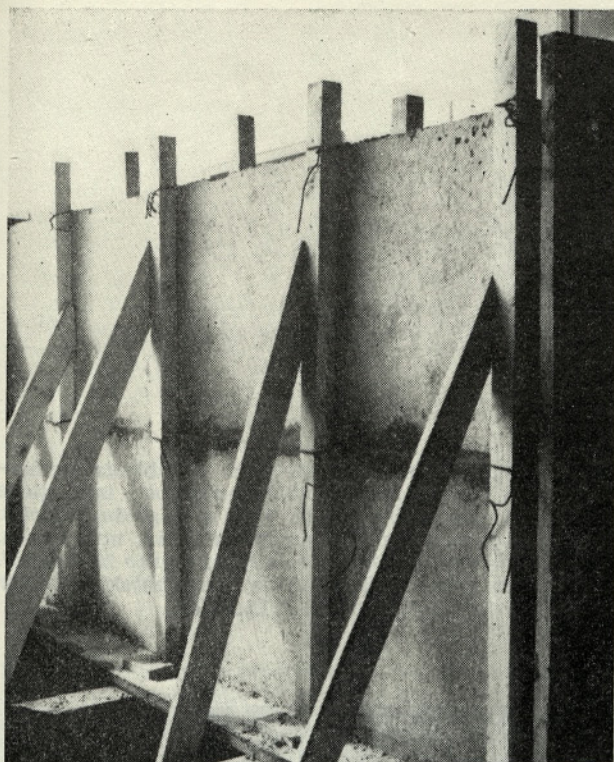
3. Grajenje visokih in nizkih stanovanjskih in industrijskih objektov z EFE elementi, to je z elementi iz lahkega betona, izvaja kontinuirno GP »Vegrad« Velenje. Ti elementi iz elektrofiltrskega materiala lahko služijo kot nosilni elementi, ali pa kot izolacijski in nosilni elementi. Na sliki je prikazana uporaba EFE elementov kot nosilnih in izolacijskih elementov pri stolpnici v Velenju



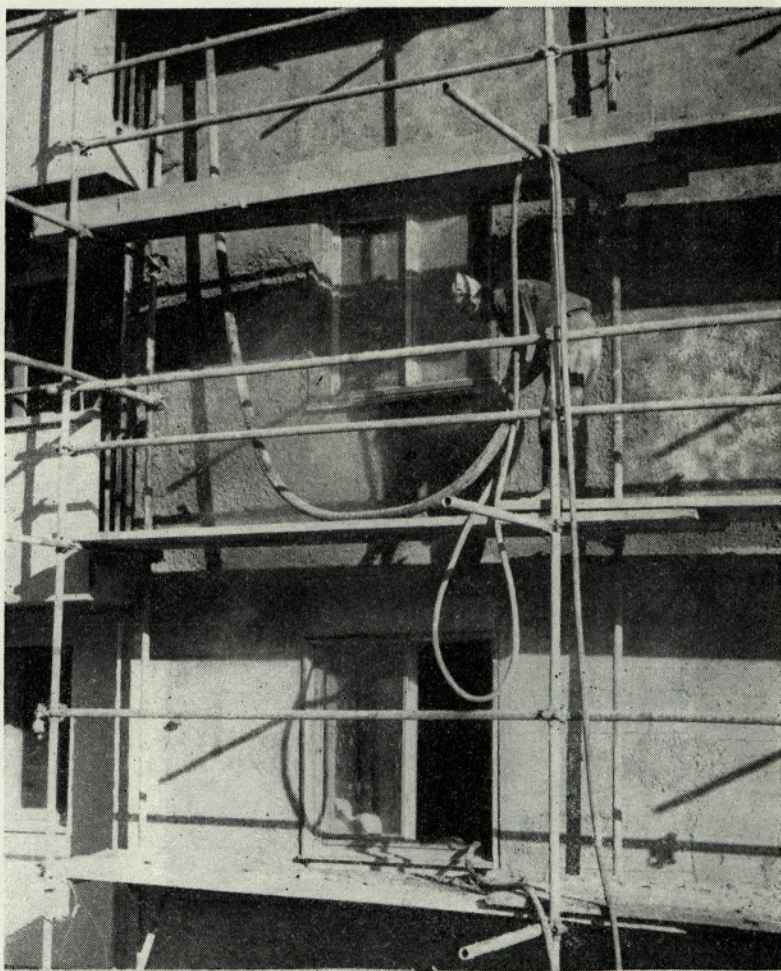
IZGRADNJA - VELENJE 1954 ST 4

Velesnja gradnja in konstrukcija v Velesnji, ki je z elementi iz lahkega betona, izvaja kontinuirno GP »Vegrad« Velenje. Ti elementi iz elektrofiltrskega materiala lahko služijo kot nosilni elementi, ali pa kot izolacijski in nosilni elementi. Na sliki je prikazana uporaba EFE elementov kot nosilnih in izolacijskih elementov pri stolpnici v Velenju

4. Za industrijsko grajenje zlasti industrijskih objektov služijo za stropne in stenske elemente »Novolit« plošče raznih dimenzij, ki so pripravljene iz impregniranega lesnega materiala. Plošče so na zunanji in notranji strani dokončno obdelane ter ne zahtevajo ometov. Na sliki je primer gradnje objektov tovarne za proizvodnjo pralnih strojev Gorenje v Velenju iz plošč debeline 10 cm



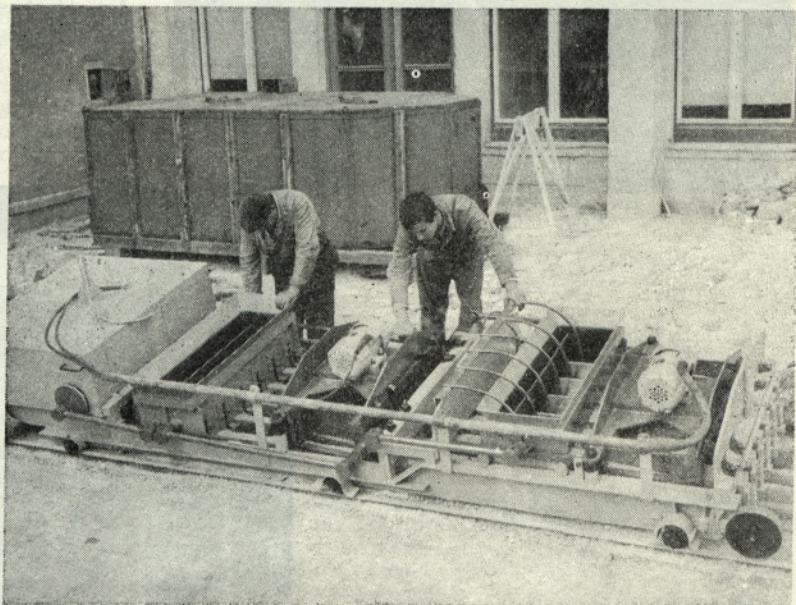
5. Kot obložni in hkrati izolacijski material za betonske lite stene služijo »Izopra« plošče raznih debelin. Odlično nadomestilo za opažne plošče, ki ostanejo pozneje kot izolacijske plošče v objektu in s tem rešujejo izolacijsko problematiko betonskih sten. Slika kaže primer laboratorijske preiskave tako pripravljene stene



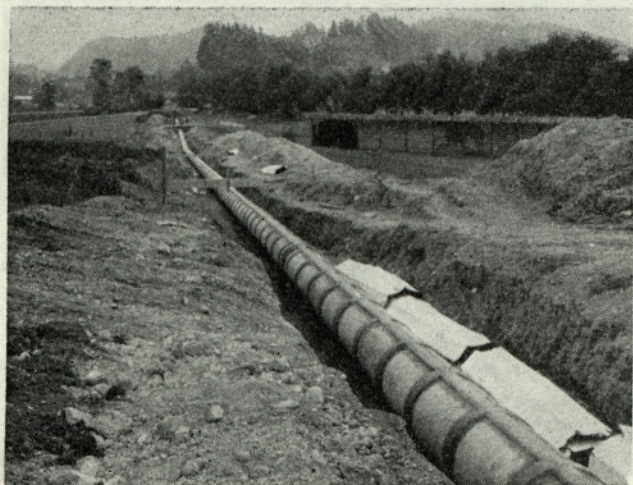
6. V obalnem pasu pri morju se je močno razvila uporaba brizganega azbesta na betonskih površinah. Tak sloj služi kot izolacijski element ter nudi zadostno izolacijo betonskim objektom. Slika kaže primer izvedenega objekta v režiji GP »Jadran« Rijeka. Nabrizgani azbestni sloji služijo tudi za požarno varnostne namene, dalje za preprečevanje kondenznih voda in kot vpojni sloji za akustiko dvoran



7. Liti elementi (stene in stropovi) iz lahkega elektro-filtrskega betona nudijo odlične možnosti tako glede nosilnosti elementov, kakor tudi v pogledu toplotne zaščite. Lahki beton, izdelan na ta način, ima $\gamma = \text{ca. } 1500 \text{ kp/m}^3$ teže ter dosegamo z njim marko 200 kp/cm^2 . Slika kaže primer aplikacije na stanovanjski stavbi v režiji GP ŽGP Ljubljana

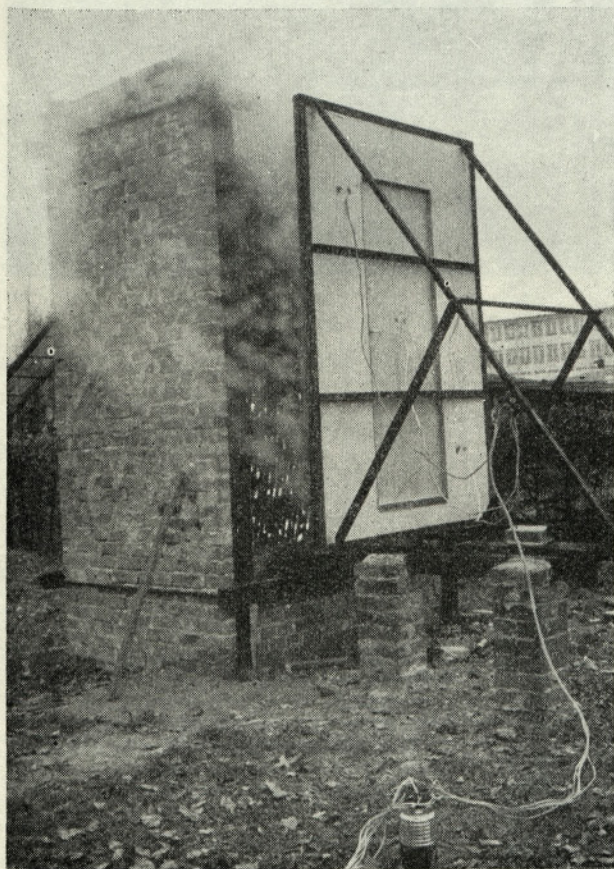
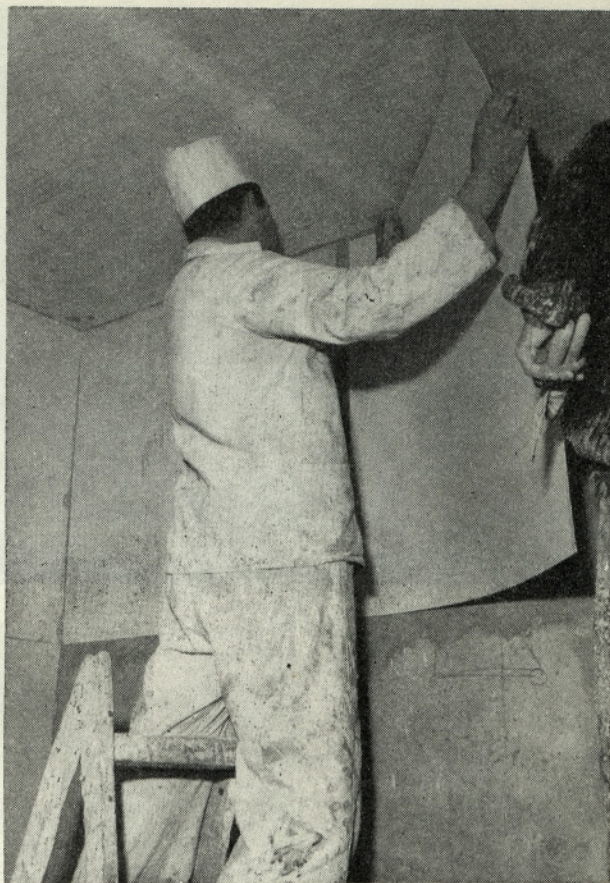


8. Napete grede po sistemu Hoyer, pripravljene z izvorno mehanizacijo, omogočajo skupno s polnilo izdelavo lahkih medetažnih konstrukcij. Slika kaže tako napenjalno stezo pri GP »Partizan« Sarajevo, ki je to proizvodnjo osvojilo

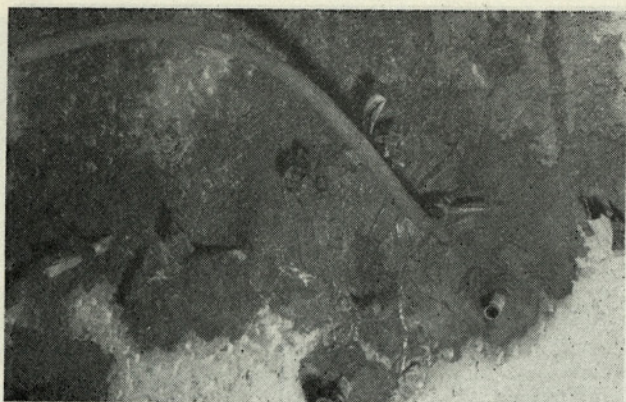


9. Vakuimirane betonske cevi, prednapete in navadne so si osvojile področja, ki so bila zelo zanimiva v gradbeništvu. Prednapete cevi so pomembne zlasti v prednapetih armirano-betonskih vodih, navadne pa kot kolektorske cevi v kanalizaciji. S sistemom je vezana tudi celotna tehnika. Slika kaže primer napetega voda v vzdolžni in prečni smeri (sanacija Blejskega jezera)

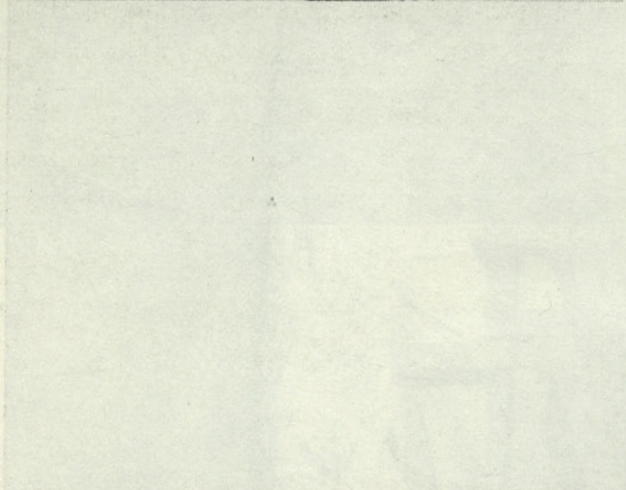
10. Notranji ometi v prostorih, katerih stene so betonske, so vsekakor tako ekonomsko kot tehnično pereč problem. Tehnična izvedba, ki jo nudi Zavod, leži v aplikaciji azbestnih predfabriciranih folij »Stragarit«, ki se zalepijo na betonska ostenja. Taka rešitev omogoča kvalitetno obdelavo ostenja tako glede absorpcije zvoka, kot tudi glede na trdnost sten. Slika kaže aplikacijo stenskih predfabriciranih ometov »Stragarit« na objektih v Novem Beogradu v režiji GP »Ratko Mitrović«



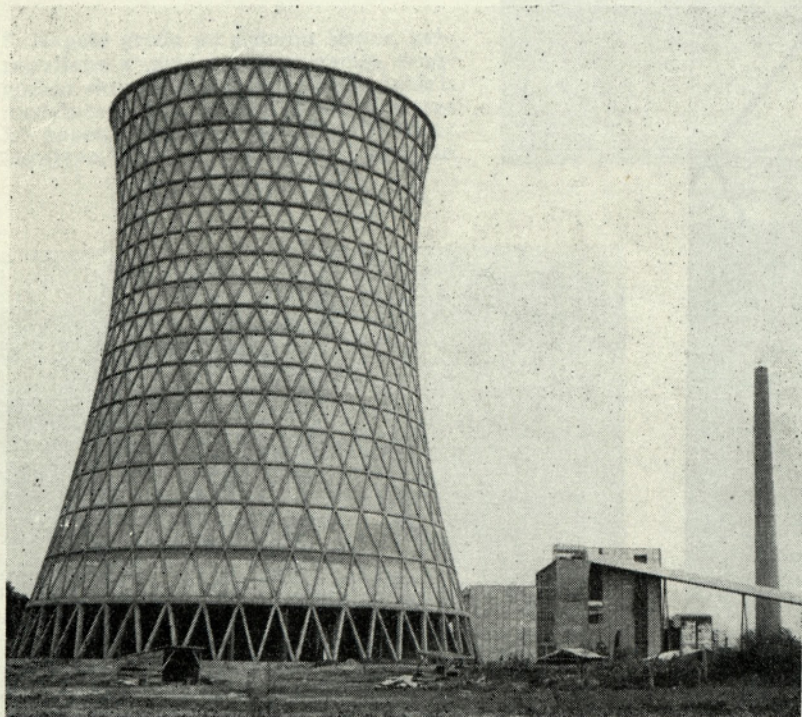
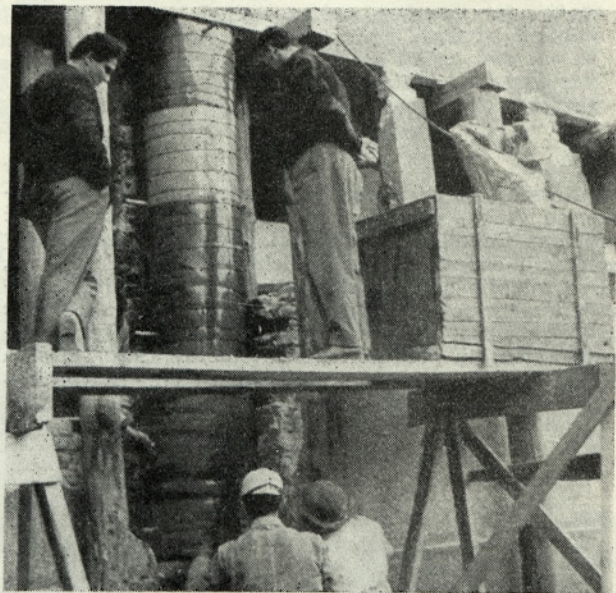
11. Požarno varne predelne stene, katere uporablja zlasti ladjedelništvo, so pripravljene tako, da se lahko žagajo kot lesene stene, hkrati pa nudijo odpor proti širjenju požara zaradi vložkov azbestnih plošč. Slika kaže atestacijo takih plošč v režiji tovarne pohištva »Brest« Cerknica



12. Injekcijski postopek pri obdelavi poroznih betonov omogoča popravo betonov v kvalitetnem smislu, zlasti glede vodotesnosti in trdnosti. Zavod je razvil na tem področju široko dejavnost. Slika kaže primer aplikacije injektiranja pri poroznih betonih rezervoarjev

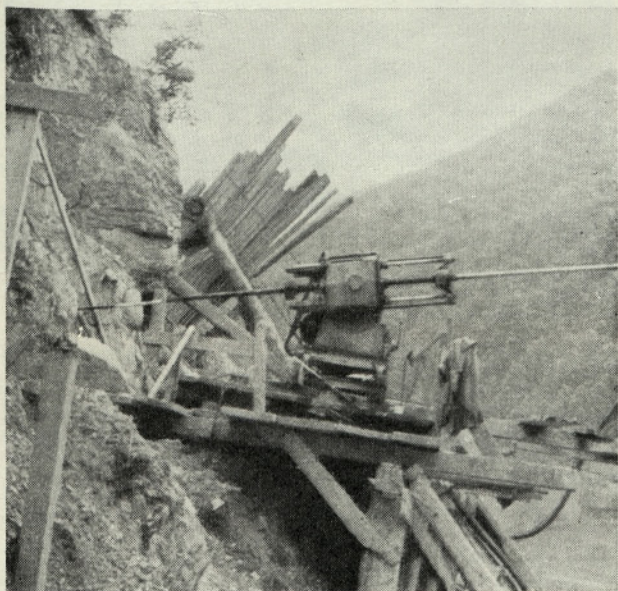
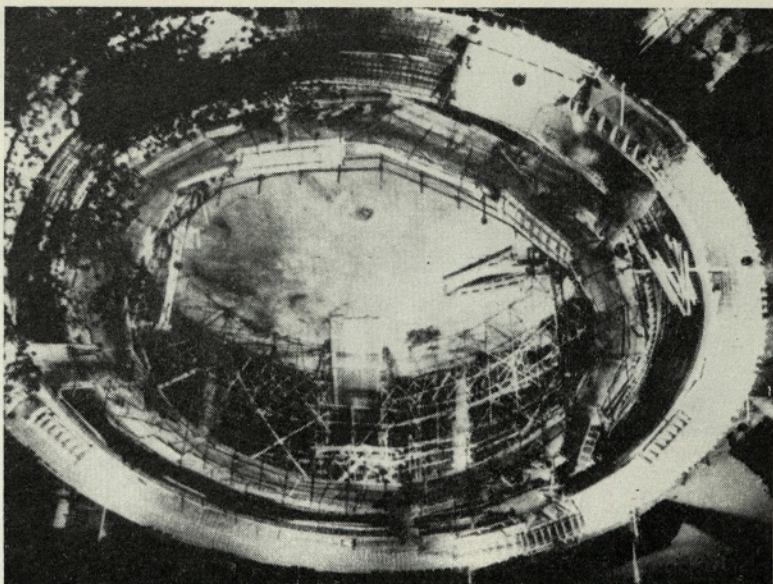


13. Injekcijska metoda je omogočila, da smo osvojili postopek »Prepact«. Slika kaže uporabo »Prepact« postopka pri sanaciji poškodovanih stebrov v Skopju. Na enak način je možno zapolnjevati podvodne praznine pod objekti, kjer je voda izprala podnožje (HE Fala)



14. Polnilne paste za doseganje hitrih trdnosti so omogočile pospešeno gradnjo velikih hladilnih montažnih stolpov. Paste dobijo po štirih urah starosti trdnosti 400 kp/cm^2 ter s tem nudijo možnost za takojšnje napenjanje horizontalnih elementov, to je horizontalnih obročev pri velikih hladilnih stolpih v Tuzli v režiji GP »Tehnika« Tuzla (slika)

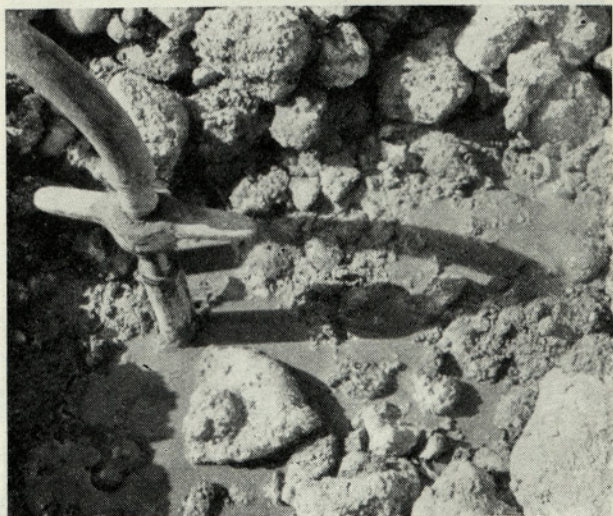
15. Premazne paste za betone tipa »Simac«, ki preprečujejo propušcanje vode, omogočajo izvedbe vodotesnih kupol, ne da bi uporabljali dosedaj običajne črne mase. Istega izvora so tudi paste za izolacijo napetih kablov pri napetih konstrukcijah. Slika kaže uporabo takih past pri izdelavi strehe nad pivnico v Rogiški Slatini. Tanek premaz z izolacijskim sredstvom »Simac«, ki je hidravličnega značaja, onemogoča premakanje kupole

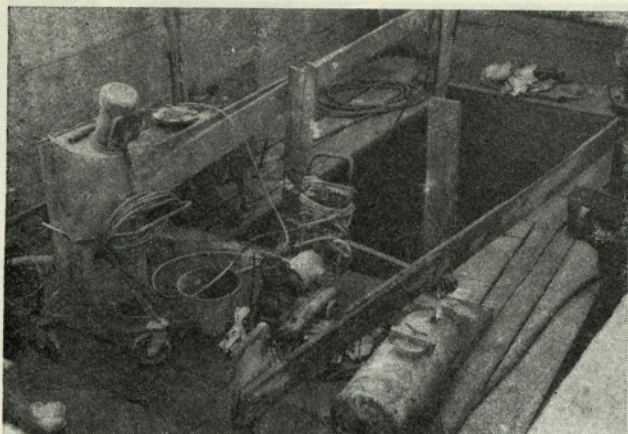


II. KONSTRUKCIJE IN MATERIALI NIZKIH ZGRADB

16. Konstrukcije sidranih opornih ali obložnih zidov lahko izkoriščajo hribine kot nosilne gradbene materiale. V danem primeru, zlasti pri grajenju v plazovitih področjih, uporabljamo sidranje kot element opornih zidov. Zavod je razvil tehniko izvedbe sidranih zidov v celoti. Slika kaže dela na opornem zidu na plazovitem terenu pri Hrastniku

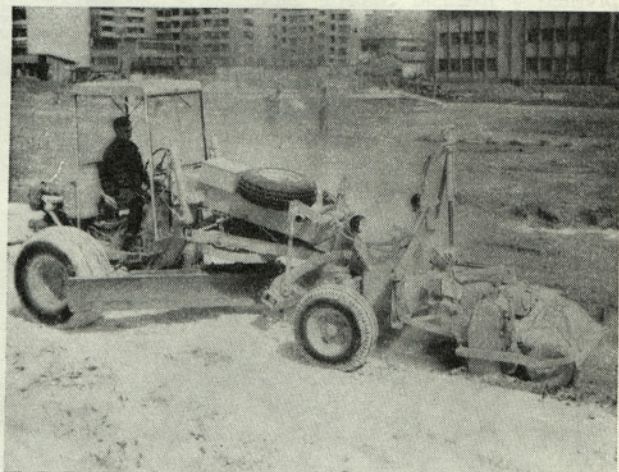
17. Injekcijski postopek, apliciran na zemeljskih materialih, omogoča umetno utrditev gramoznih zemeljskih materialov, bodisi da so ti materiali naravni ali drobljeni. Slika kaže aplikacijo takega injektiranja zemeljskih materialov (colcrete) pri gradnji nasipa cestnega telesa, ki ga je porušila voda na cesti Ljubljana—Jesenice



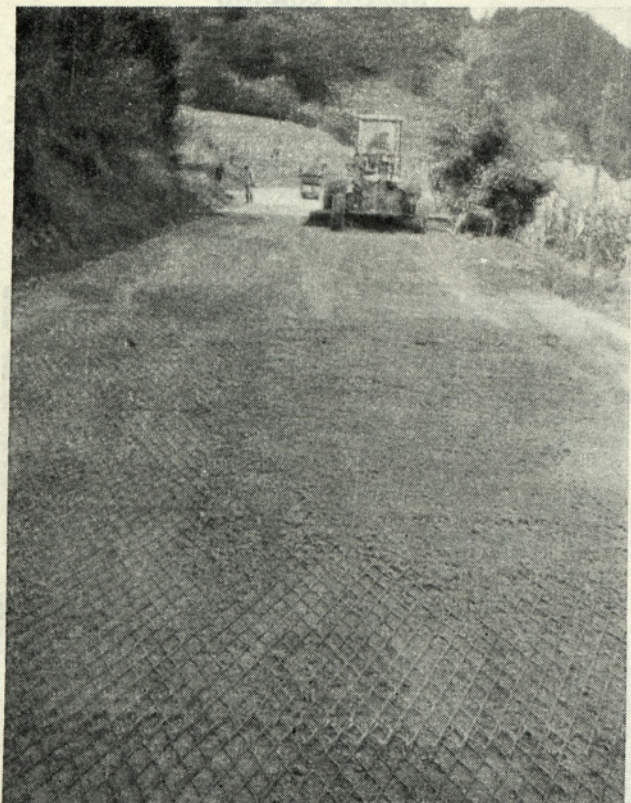


18. Injekcijski postopek zemeljskih materialov je možno uporabiti tudi za stabilizacijo brežin pri izkopih gradbenih jam. Slika kaže primer z injekcijskim postopkom utrjenega podnožja silosa pri podjetju »Žito« Ljubljana

19. Stabiliziranje raznih zemeljskih materialov z ustreznimi fino zrnatimi materiali postaja ekonomsko vse bolj interesantno v tehničnem pogledu, z ozirom na nosilnost cestišč pa neodložljiv postopek. Slika kaže stabilizacijo materiala na avtobusni postaji v Karlovcu z graderjem STT Trbovlje



Vrsto nadaljnjih primerov sodobnih realizacij, ki jih je v zadnjem času dosegel Zavod na področju gradbenih konstrukcij in materialov, bomo prikazali v prihodnjih številkah »Informacij ZRMK«.



20. Polaganje nosilnih cestnih plasti se lahko izvrši tudi z betonom, katerega razgrinjamo z graderjem in po potrebi armiramo z rombično mrežo »TIM« Topusko, ki deluje v plošči kot ojačevalni element za trdnost betona. Slika kaže polaganje takega cestišča na odseku Šoštanj—Gorenje

NOVOST NOVOST NOVOST NOVOST NOVOST NOVOST

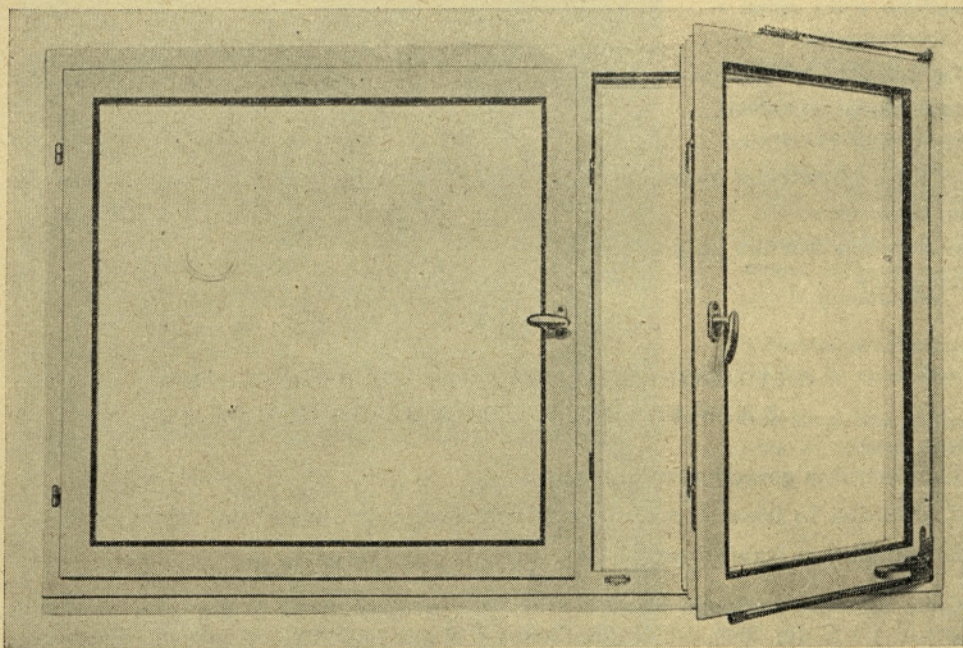
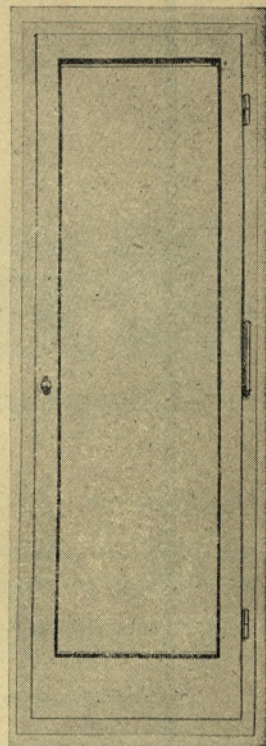
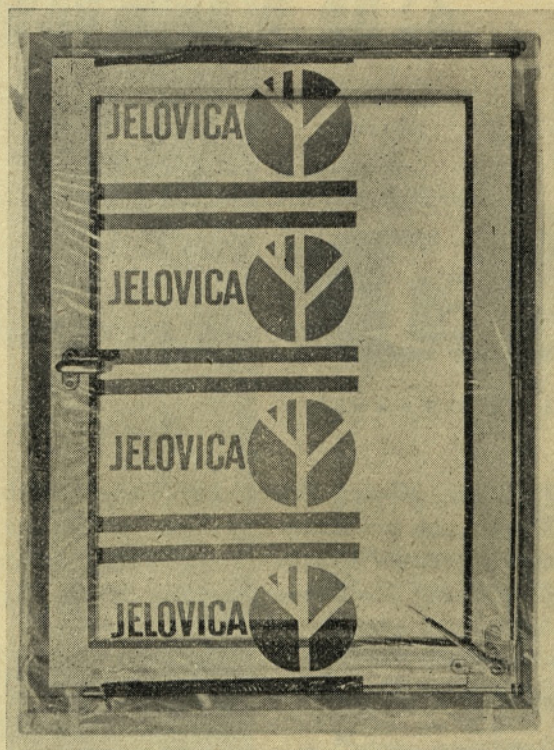
JELOVICA, lesna industrija Škofja Loka, je pripravila novost za vse kupce svojih izdelkov. Dokončno površinsko obdelana in embalirana okna in balkonska vrata različnih dimenzij.

Okna in balkonska vrata »Jelovica« je mogoče poljubno sestavljati in je možno montirati eno od standardnih senčil: medstekelsko platneno zaveso, medstekelsko aluminijasto žaluzijo, roletto ali leseno polkno.

Okenska krila se odpirajo na vertikalni in horizontalni osi, vratna krila pa se pri odpiranju in zapiranju dvigajo oziroma spuščajo. Vse vidne okenske in vratne površine so opleskane z belo mat barvo, zasteklitvene letvice pa lakirane s prozornim lakom.

Tovarna izdeluje poleg oken in balkonskih vrat še sobna, vhodna in garažna vrata, montažne hiše, montažne elemente, furnirje, lahke gradbene plošče in lignofol.

Zahtevajte informacije in prospekte pismeno ali pa si oglejte izdelke v komerciali podjetja!



JELOVICA LESNA INDUSTRIJA ŠKOFJA LOKA

PREDSTAVLJAMO VAM

ČASOPIS ZVEZE GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV HRVATSKE

GRADJEVINAR

21. LETO IZHAJANJA

ZAGREB

BERISLAVIČEVA 6, TEL. 38-114, TEKOČI RAČUN 301-8-2331

GLAVNI UREDNIK:

PROF. DR. ING. ERVIN NONVEILLER

Člani uredništva:

Prof. ing. Mladen Hudec, ing. Valter Janaček, Milan Jančiković, ing. Josip Klepac, ing. Ivo Kleiner, prof. dr. ing. Zlatko Kostrenčić, ing. Dragutin Kovačec, ing. Milan Kružičević, ing. Viktor Steinman, prof. ing. Kruno Tonković, prof. dr. ing. Oto Werner, prof. ing. Mladen Žugaj, Častni član: ing. Franjo Simić

CASOPIS IZHAJA V 12 ŠTEVILKAH LETNO Z AKTUALNO IN ZANIMIVO VSEBINO, V 5000 IZVODIH

Letna naročnina znaša:

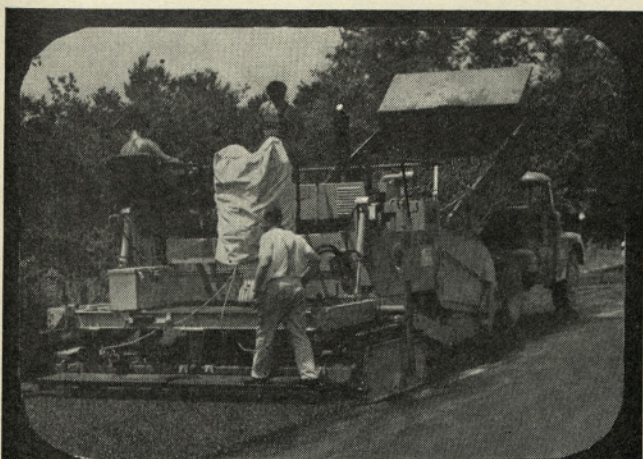
Za podjetja in ustanove	N din 200
vsak nadaljnji izvod	N din 100
za druge naročnike	N din 30
za dijake Gradbene srednje teh. šole in študente Gradbene fakultete	N din 12
za inozemstvo	N din 150
posamezna številka za podjetje	N din 20
za druge	N din 3

GRADJEVINAR IMA RAZVITO OGLASNO SLUŽBO Z NASLEDNJIMI KATEGORIJAMI OGLASOV:

1. inseriranje gospodarske dejavnosti
2. ponudba in iskanje materiala, najem strojev in inventarja, oglasi licitacij
3. ponudba in iskanje zaposlitve.

Cena oglasov: naslovna stran N din 3000, ovojne strani N din 2500, notranje strani 1/1 N din 2000, 1/2 N din 1500, 1/4 N din 1000. Pri večjem številu ponovnih oglasov popust po dogovoru.

**NAROČITE SE NA ČASOPIS GRADJEVINAR
OGLAŠUJTE V ČASOPISU GRADJEVINAR**



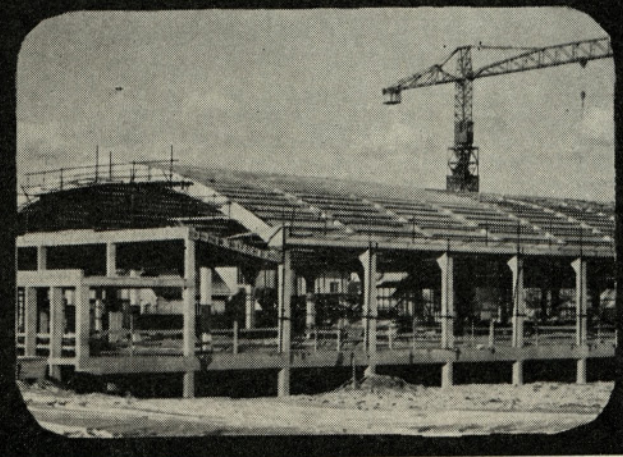
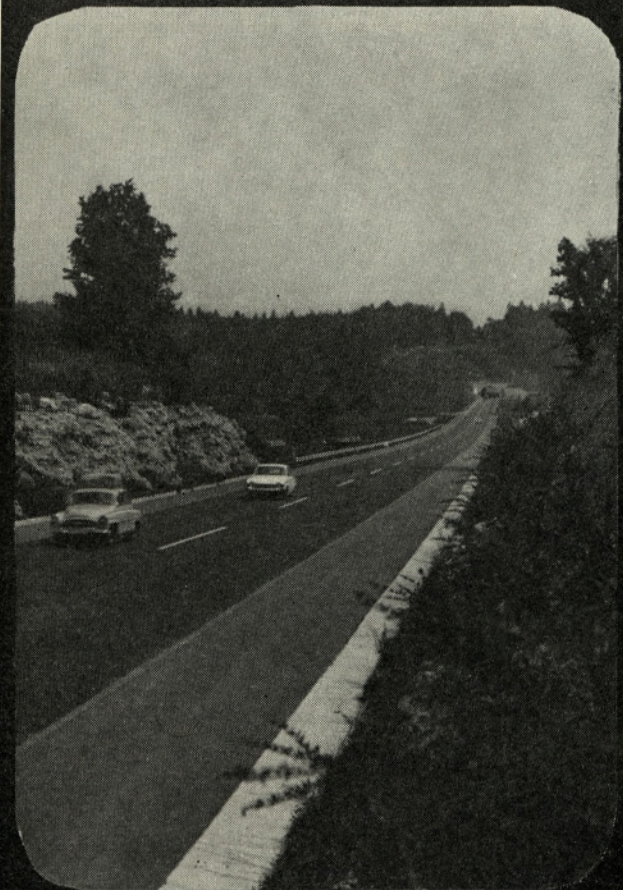
Splošno
gradbeno
podjetje



direkcija: LJUBLJANA, TITOVA C. 38

Program dejavnosti podjetja:

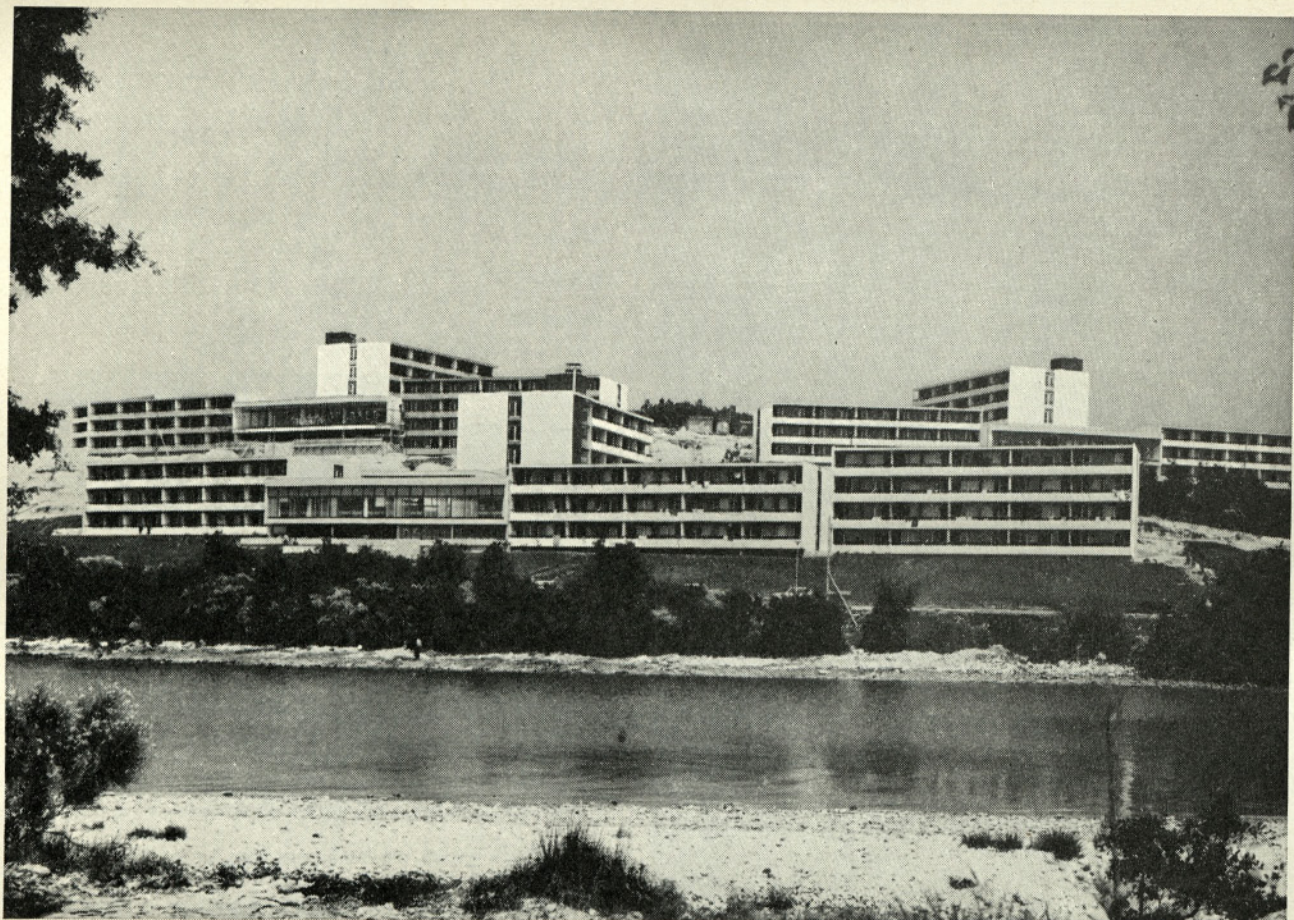
- Podjetje gradi vse vrste objektov s področja nizkih in visokih gradenj v tuzemstvu in inozemstvu
- Specializacija podjetja je v gradnji in modernizaciji cest s težkim asfaltnim ali betonskim voziščem
- Podjetje gradi mostove, predore in letališča
- Opravlja gradbena dela za industrijo in družbeni standard
- Izvaja vsa v asfaltno stroko spadajoča dela, kot so ureditve parkirnih površin in komunikacij v naseljih, liti asfalt za tlake in kritine v industriji itd.
- Posebne ekipe izvajajo izolacije in tlake, ki so visoko kemično in mehansko odporni za objekte v industriji in arhitekturi v vseh niansah – po postopku »ARALDIT«-CIBA
- V mehaničnih obratih opravlja remont gradbenih strojev. Izdeluje opremo za separacije kamnolomov in gradbeništvo
- Iz obratov gradbenega materiala dobavlja opečne izdelke in apnenčeve agregate
- Projektivni biro podjetja izdeluje po naročilu projekte za objekte nizkih in visokih gradenj



■ Asfaltni finiher ABG, kapaciteta vgrajevanja 300 ton mase na uro.

■ Hitra cesta na Gorenjskem, odsek pri Ljubnem.

■ Javna skladišča v Ljubljani. Hala »A« v gradnji, objekt 300 × 60 m.



Turistični objekti v Poreču — Zelena laguna

SPLOŠNO GRADBENO PODJETJE

P I O N I R

NOVO MESTO

Gradi vse vrste visokih in nizkih gradenj kvalitetno
in v postavljenih rokih. Velika proizvodnja stanovanj
za tržišče