

GRADBENI VESTNIK

LJUBLJANA, SEPTEMBER 1978
LETNIK 27, ŠT 9, STR. 185-208

9



MONTAŽNO INDUSTRIJSKO PODJETJE

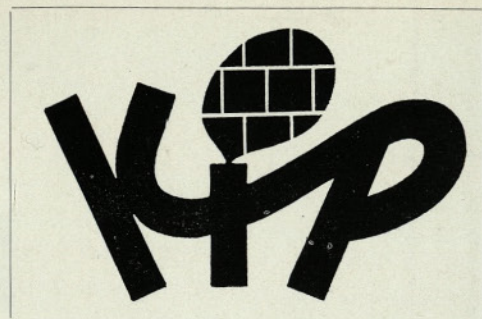
61000 LJUBLJANA, OPEKARSKA 13

TELEFON 22 113, 20 641

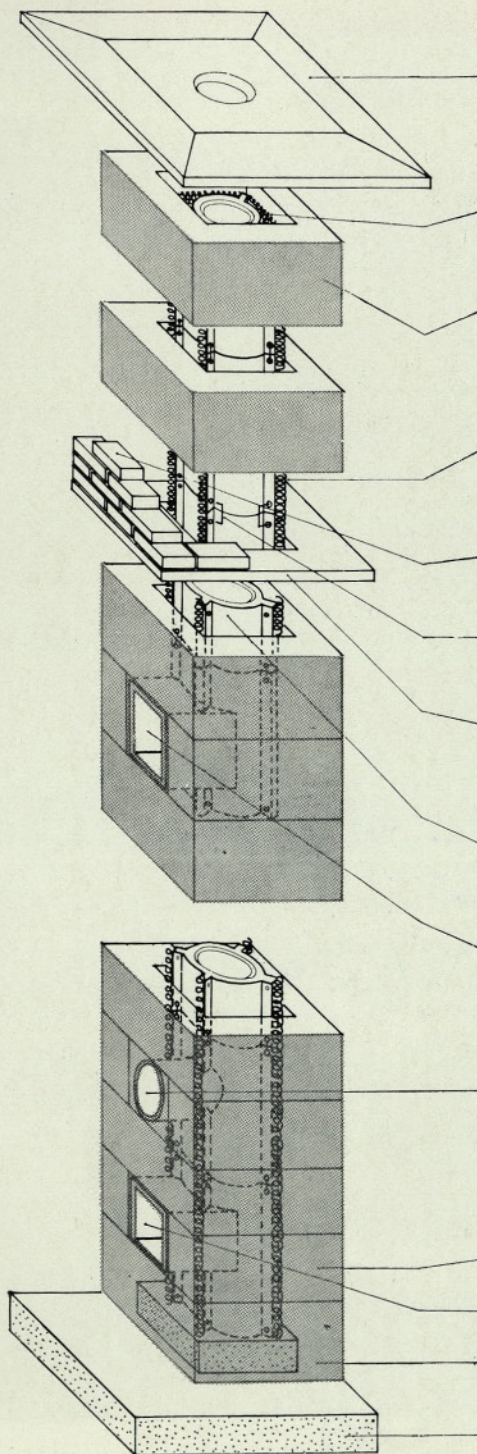
TELEX 31420 YU KIP

TEKOČI RAČUN 50103-601-23238

TO-MO-DI TOPLI MONTAŽNI DIMNIK



- Uporabljamo ga pri vseh vrstah kurjave.
- To je najnovejša konstrukcija dimnika s termičnim učinkom segrevanja zgornjega dela dimnika s pomočjo segretyh sten in zraka.
- S tem je zmanjšana kondenzacija vodnih par dimnih plinov na izhodu dimnika na minimum.
- Kisloodpornost in ognjevdružnost šamotnih cevi nam zagotavlja, da v primeru pojave žveplene ali žveplaste kisline dimnik ostane nepoškodovan.
- Minimalni vlek je s tem, ko je dimnik še dodatno ogrevan po celi višini od lastnih dimnih plinov, popolnoma zagotovljen.
- Konstrukcijsko vidimo, da so cevi med seboj vezane po celi višini in s tem je zavarovano, da ne more priti zaradi katerihkoli dinamičnih ali termičnih sunkov do negativnega vpliva sekundarnega zraka.
- Po ustreznih tabelah in praktičnih izkušnjah lahko TO-MO-DI uporabljamo kot zbirni dimnik do 12 priključkov na eno tuljavo.
- Mineralne vrvi na robovih reber cevi nam omogočajo, da se cev dimnika termično giblje po vertikalni in prečni smeri.
- Enostavnost pri montaži nam TO-MO-DI omogoča, da se gradnje takšnega dimnika lotijo tudi amaterji.



13. Krovna plošča je za širino fasadne opeke širša kot so zunanji bloki
12. Mineralna ali steklena volna, s katero pri zadnji šamotni cevi zapremo zračne komore
11. Zadnji zunanji blok, pri katerem se šamotna cev polagoma skriva tako, da od zgornjega roba cevi do zgornjega roba zunanjega bloka ostane po višini še 2—4 cm prostora
8. Mineralna ali steklena vrv se vstavi samo v vogalih zunanjih blokov tako, da jo centrično pritisnejo rebra šamotnih cevi
10. Fasadna opeka se zida od konzolne plošče do konca dimnika
7. Žične sponke ali mehka žica, s katero cevi med seboj zvežemo
9. Konzolna plošča je za širino fasadne opeke večje dimenzije. Montira se pod streho v podstrešju
14. Notranja šamotna cev, katera se med seboj po višini v utor na utor veže s šamotno malto ali kitom in najmanj dvakrat diagonalno z žično sponko
6. Zgornja dimna vratca za čiščenje dimnika
5. Priključni element za kotel ali peč
4. Odbojni blok
3. Spodnja dimna vratca za čiščenje dimnika
1. Prvi zunanji plašč
2. Betonska podloga, katera izpolnjuje polovico višine prvega zunanjega plašča

VSEBINA-CONTENTS

Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings	DRAGO MATKO — EUGEN PETREŠIN:	
	Analiza dinamike vodovodnih sistemov	186
	The analysis of dynamical behavior of water supply systems	
	ANDREJ ABRAHAMSBERG:	
	Primerjava normalne — Gaussove — distribucije z distribucijo 28-dnevnih tlačnih trdnosti betona	191
	Comparison between normal — Gauss's — distribution and com- pression concrete resistance distribution after 28 days	
	B. F.:	
	Cestni predor skozi Učko	194
Iz gradbene zakonodaje Building legislation	LOJZE CAFUTA:	
	Gradbena pogodba	197
Iz naših kolektivov From our enterprises	BOGDAN MELIHAR:	
	Iz glasil podjetij:	
	SGP Konstruktor Maribor	199
	GIP Ingrad Celje	199
	GIP Gradis Ljubljana	199
	Salonit Anhovo	200
	SGP Gorica Nova Gorica	200
	SGP Primorje Ajdovščina	201
Iz Raziskovalne skupnosti Slovenije Research community of SR Slovenia	Izvillečki iz raziskovalnih nalog	201
Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana Proceedings of the Institute for material and structures resarch Ljubljana	BOJAN JAREC:	
	Defektoskopija žičnih vrvi na žičnicah	205
Vesti News	S. B.:	
	Šesti evropski kongres za seizmično gradbeništvo	208

Glavni in odgovorni urednik: SERGEJ BUBNOV
Tehnični urednik: BOGO FATUR

Uredniški odbor: DR. JANKO BLEIWEIS, VLADIMIR ČADEŽ, MARJAN GASPARI, DUŠAN LAJOVIC, DR. MILOŠ MARINČEK, SASA SKULJ, VIKTOR TURNSEK

Revijo izdaja Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23 158. Tek. račun pri SDK Ljubljana 50101-678-47602. Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno, Letna naročnina skupaj s članarino znaša 120 din, za študente 38 din, za podjetja, zavode in ustanove 750 din. Revija izhaja ob finančni podpori Raziskovalne skupnosti Slovenije.

Analiza dinamike vodovodnih sistemov

UDC 628.16

DRAGO MATKO
EUGEN PETREŠIN

1. Uvod

Preskrba prebivalstva s pitno vodo postaja v zadnjem času predvsem v večjih mestih precejšen problem. Pri iskanju ekonomskih rešitev izstopata v hidrotehniški praksi predvsem dve bistveni funkciji in sicer samo vodenje vodovodnega sistema in izboljšava njegovih lastnosti. Uspešnost na teh področjih je pogojena predvsem z obširno analizo, ki mora ovrednotiti osnovne parametre vodovodnega sistema in zamenjati kvalitativne kriterije s kvantitativnimi. Zato morajo vodenje, minimizacija obratovalnih stroškov in optimizacija lastnosti temeljiti na učinkoviti, preizkušeni in solidni analizi procesa preskrbe prebivalstva s pitno vodo.

Projektiranje vodovodnih sistemov pa je še težavnejše, saj podatki o bodočem vodovodnem sistemu niso podani, odločitve v tej fazi dela pa imajo daljnosežne posledice. Projektant uporablja v tem primeru predvsem izkušnje, ki jih je pridobil ob proučevanju podobnih vodovodnih sistemov. Prav na tem področju se zelo pogosto dogajajo napake zaradi šablonskega in intuitivnega prenašanja rezultatov z enega vodovodnega sistema na drugega. Zavedati se moramo, da je vsak vodovodni sistem zaključena celota, ki zahteva posebno skrbno obdelavo vseh parametrov, ki vplivajo na njegovo funkcijo. Zato morajo odločitve v fazi projektiranja temeljiti na detajlni analizi vodovodnega sistema. Na obeh področjih, namreč pri vodenju vodovodnih sistemov, predvsem pa pri njihovem projektiranju lahko uspešno uporabljamo simulacijo. Z modelom vodovodnega sistema lahko manipuliramo dosti enostavneje kakor z realnim vodovodnim sistemom, model lahko preizkusimo na razne kritične primere, preizkusimo lahko večje število variant, kar je pomembno predvsem pri analizi dinamičnih lastnosti vodovodnih sistemov. meljijo predvsem na metodah Cross Lobačeva ter

2. Pregled simulacijskih metod

Standardne računalniške metode in programi za računanje razmer na vodovodnih omrežjih te-

Avtorja: dr. Drago Matko, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana

Mag. Eugen Petrešin, dipl. ing., Hidroinženiring, Ljubljana

so uporabne le za študij stacionarnih vrednosti različnih parametrov kot so npr. pretoki v vejah in pritiski v posameznih vozliščih. Projektiranje vodohranov, črpališč in avtomatizacije vodovodnih sistemov pa zahteva temeljito analizo dinamičnih razmer v vodovodnem omrežju, glede na dnevni diagram potrošnje vode, vklapljanje in izklapljanje črpalk, odpiranje in zapiranje ventilov ter druge zunanje vplive. Zato je potreben prehod na sodobnejše simulacijske metode in postopke, ki omogočajo obravnavanje dinamičnih lastnosti obsežnih vodovodnih sistemov.

V pretekosti so za simulacijo dinamike vodovodnih omrežij uporabljali analogijo med električnim in vodnim tokom (npr. Mc Ilroy itd.). Čeprav ta analogija ni povsem direktna, saj je električni tok linearno odvisen od razlike potencialov (Ohmov zakon), pri vodnem toku pa je analogna odvisnost nelinearna, so ustrezne uporovno-kondenzatorske mreže dale zadovoljive rezultate. Poleg okornosti in nefleksibilnosti velikih mrež sta merjenje in registracija rezultatov predstavljala velik problem, zato so pozneje prešli na modeliranje omrežij z analognimi in analogno-hibridnimi računalniki. Pri tovrstnem pristopu lahko upoštevamo tudi vse nelinearnosti v vodovodnem sistemu, žal pa je število nelinearnih komponent zaradi velikostnega razreda računalnika običajno omejeno, kar onemogoča simulacijo velikih omrežij.

Z razvojem digitalnih računalnikov so se pojavili programi za analizo električnih vezij (npr. ECAP — Electrical Circuit Analysis Program), ki so podobno kot uporabno-kondenzatorske mreže omogočali tudi analizo vodovodnih omrežij. Tovrstni programi so sicer odpravili okornost in nefleksibilnost uporovno-kondenzatorskih mrež, ne pa tudi linearizacije kvadratične odvisnosti med vodnim tokom in padcem potenciala. Zato je bilo potrebno za natančnejšo analizo uporabiti metodo zaporednih približkov. Rezultati analize električne mreže so bili električni potencial v posameznih vozliščih, ki je ustrezal monometrični višini, in električni tok v vejah, ki je ustrezal vodnemu toku. Elektriškim enotam (V , A , Ω) je bilo potrebno s pomočjo pretvorniških faktorjev prirediti hidravliške enote (MVS , f/S , s^2/m^5).

Simulacijski jeziki oz. programi za simulacijo zveznih sistemov (npr. CSMP — Continuos Sy-

stem Modeling Program, DSP — Digital Simulation Program, HYSIM — Hybrid Simulation, CSSL-3 — Continuous System Simulation Language-3) so omogočili direktno digitalno simulacijo vodovodnih sistemov z upoštevanjem vseh nelinearnosti in simulacijo regulatorjev za vklopjanje in izklopjanje črpalk ter odpiranje in zapiranje ventilov. Žal rabijo tovrstni jeziki zaradi svoje univerzalnosti velike pomnilniške kapacitete, češ simulacije pa je relativno dolg, zato je njihova uporaba predvsem pri velikih sistemih neracionalna. Za učinkovito in ekonomično analizo dinamike vodovodnih sistemov je bilo potrebno razviti posebni simulacijski program, ki vsebuje le tiste podprograme, ki jih potrebujemo pri simulaciji vodovodnih sistemov, in fiksni vrstni algoritem, ter je zato znatno hitrejši in zaseda manj pomnilniških kapacitet kakor standardni simulacijski programi.

3. Matematični model

Matematični model vodovodnega omrežja dobimo z upoštevanjem znanih fizikalnih zakonov o ohranitvi mase in energije oziroma z upoštevanjem lastnosti skalarnih polj. V vsakem vozlišču mora

biti vsota pritekajočih vodnih tokov enaka vsoti otekajočih vodnih tokov

$$\sum Q_i = 0$$

v vsaki zaključeni zanki pa mora biti vsota padcev vodnega potenciala enaka nič

$$\sum_n \Delta H_j = 0.$$

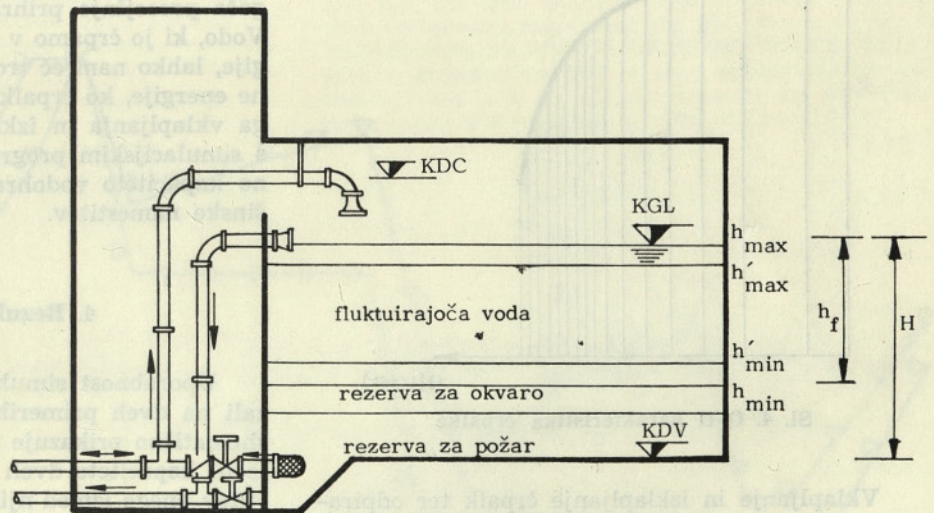
$$\sum_{i=1} \sum_{j=1}^m$$

Ta dva zakona ustrezata Kirchoffovima zakonoma o elektrotehniki. Ohmov zakon, ki v elektrotehniki izraža linearno odvisnost med električnim tokom in padcem potenciala, pa je v hidrotehniki nelinearen. Padec vodnega potenciala je namreč odvisen od hidravlične upornosti in od vodnega toka, kar se izraža z ustreznim eksponentom

$$\Delta H_j = SQ \cdot |Q|^\beta,$$

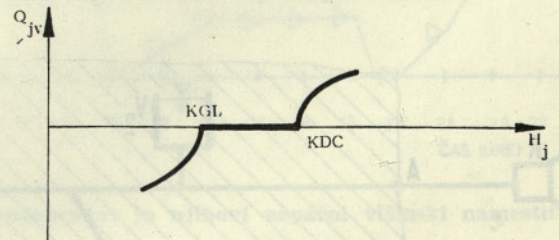
kjer je lahko β med 0,75 in 1,00.

Odvisnost med vodnim tokom in padcem potenciala je detajlneje obravnavana v (1).

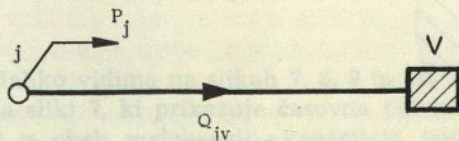


Sl. 1. Shema vodohrana

Druga nelinearnost, ki nastopa pri simulaciji vodovodnih sistemov, je nelinearnost vodohranov. Ker sta vtočna in iztočna cev vodohrana ločeni, kar prikazuje sl. 1, je odvisnost med pritiskom v vozlišču j in tokom v vodohran (sl. 2) nelinearna. To nelinearnost, ki jo lahko vidimo na sl. 3, ime-



Sl. 3. Mrtva cona



Sl. 2. Tok v vodohran Q_{jv}

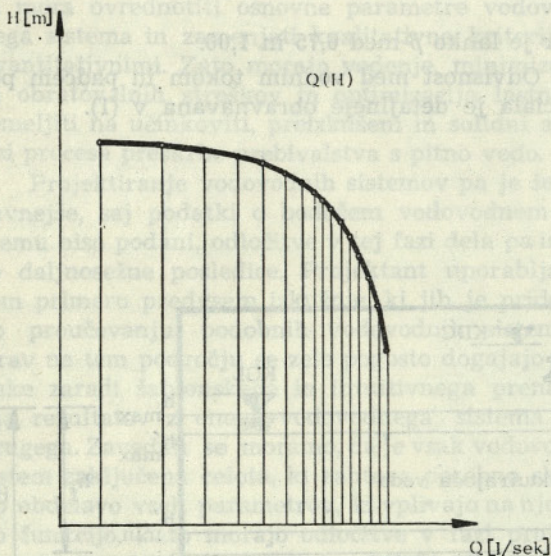
nujemo mrtva cona. V primeru, ko je manometrični pritisk v vozlišču j večji od kote gladine vode v vodohranu in manjši od kote vtočne cevi, ni-

mamo niti toka v vodohran niti iz njega. Vodohrani pa vnašajo tudi dinamiko v vodovodne sisteme, saj je kota gladine vode v vodohranu integralno odvisna od toka v vodohran

$$KGL = \frac{1}{Sv}$$

$$\int_0^t Q_{iz} dt + KGL(0).$$

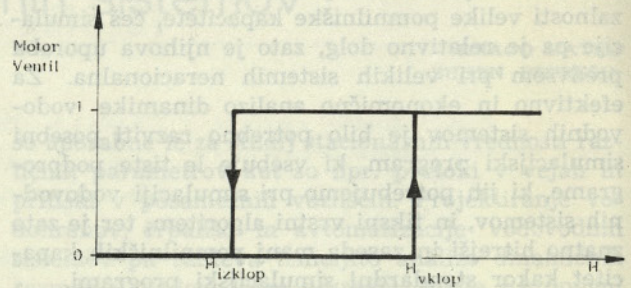
Tretja nelinearnost vodovodnih sistemov je nelinearna Q-H karakteristika črpalk. Simulacijski program omogoča simulacijo poljubnih nelinearnosti s pomočjo funkcijskih generatorjev, pri čemer moramo nelinearno krivuljo aproksimirati z ravnimi odseki, kar lahko vidimo na sl. 4. S poljubno kratkimi ravnimi odseki lahko aproksimiramo Q-H karakteristiko dovolj natančno.



Sl. 4. Q-H karakteristika črpalke

Vklapljanje in izklapljanje črpalk ter odpiranje in zapiranje ventilov sta nelinearnosti, s katerima simuliramo regulacijo vodovodnega sistema.

Vklopni in izklopni kontakti za motorje črpalk oz. motornih zasunov so običajno ločeni, s čimer preprečimo neželeno hitro preklapljanje. Taka nelinearnost, ki jo prikazuje sl. 5, je histereza. Običajno pa imamo dva para vklopnih in izklopnih kontaktov za vsak motor.

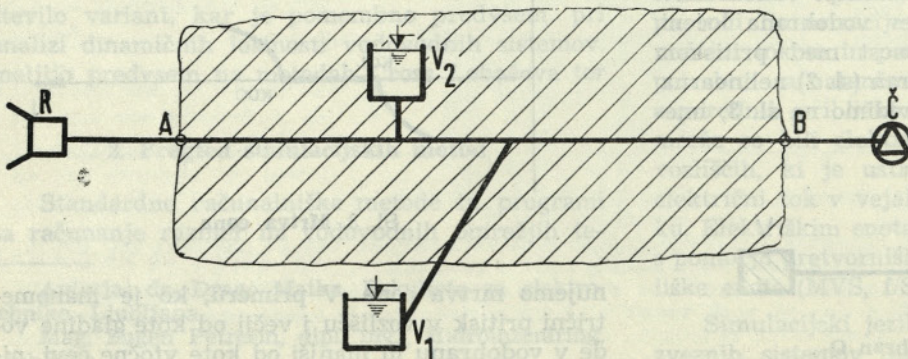


Sl. 5. Histereza

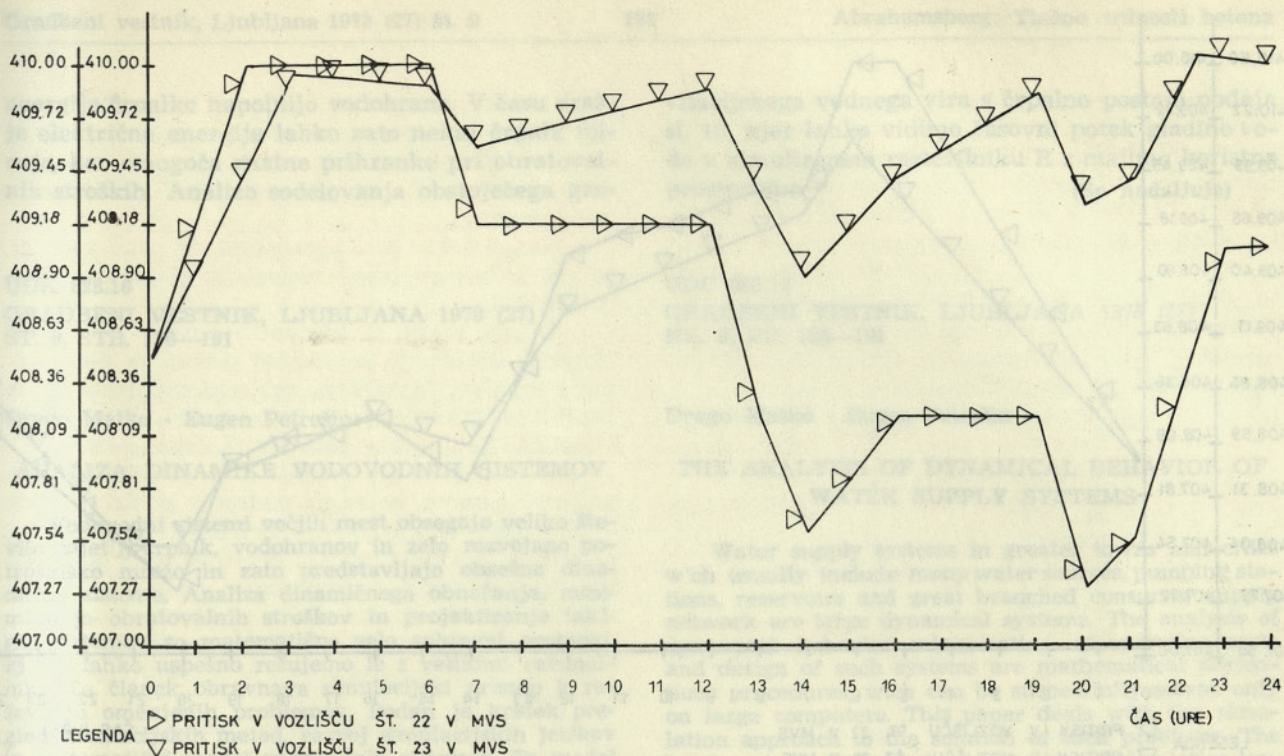
Prvi par regulira motorje v času cenejše električne energije (od 21. do 6. ure in od 13. do 1. ure), drugi par pa v času dražje električne energije (od 6. do 13. ure in od 16. do 21. ure). S simulacijo takšnih regulatorjev lahko določimo optimalni režim vklapljanja in izklapljanja črpalk, kar omogoča precejšnje prihranke pri električni energiji. Vodo, ki jo črpamo v času cenejše električne energije, lahko namreč trošimo v času dražje električne energije, ko črpalke mirujejo. Poleg optimalnega vklapljanja in izklapljanja črpalk pa moramo s simulacijskim programom določiti tudi optimalno kapaciteto vodohranov in njihovo pravilno višinsko namestitvev.

4. Rezultati simulacije

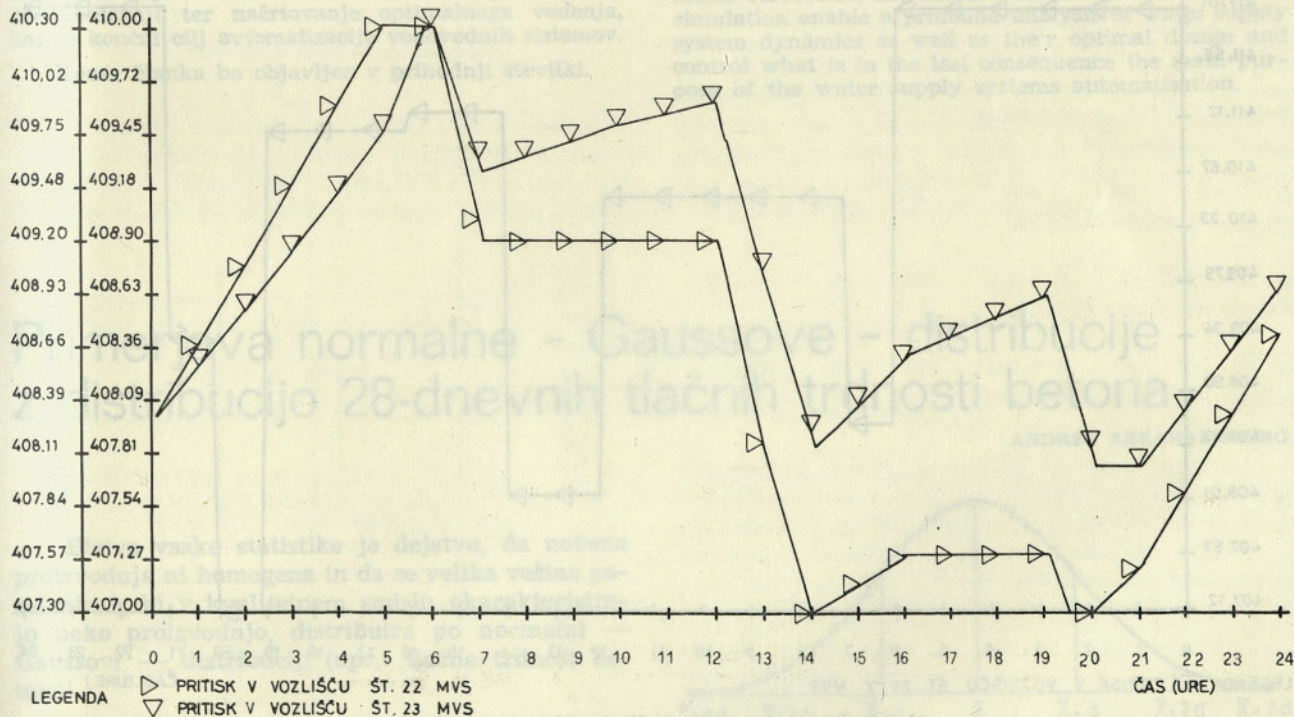
Uporabnost simulacijskih metod bomo prikazali na dveh primerih. V prvem primeru, ki ga shematično prikazuje slika 6, je bilo potrebno določiti kapaciteto dveh vodohranov, višinsko namestitev enega izmed njih in kapaciteto črpališča, ter analizirati sodelovanje obstoječega gravitacijskega vodnega vira s črpalno postajo. Rezultate simula-



Sl. 6. Shema vodovodnega sistema za prvi primer



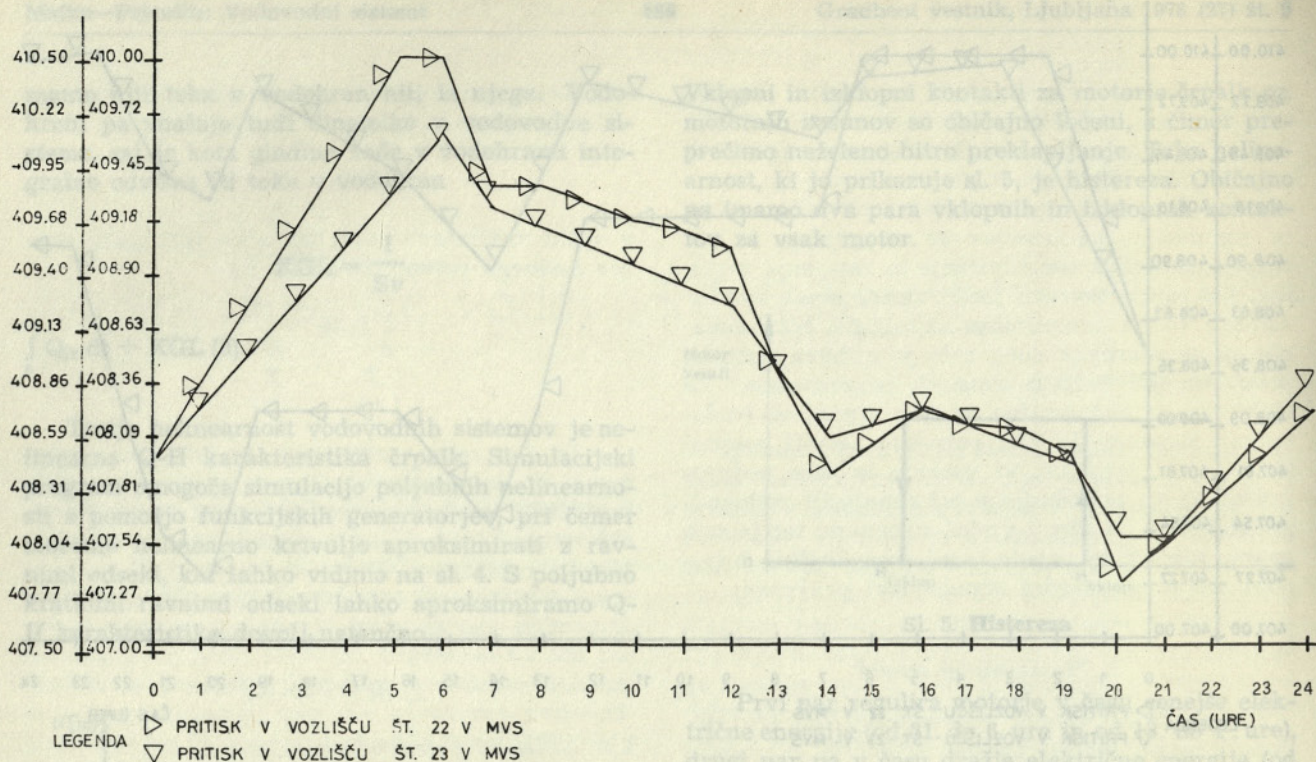
Sl. 7. Časovni potek gladine vode pri neustrezni kapaciteti vodohranov in njihovi napačni višinski namestitvi



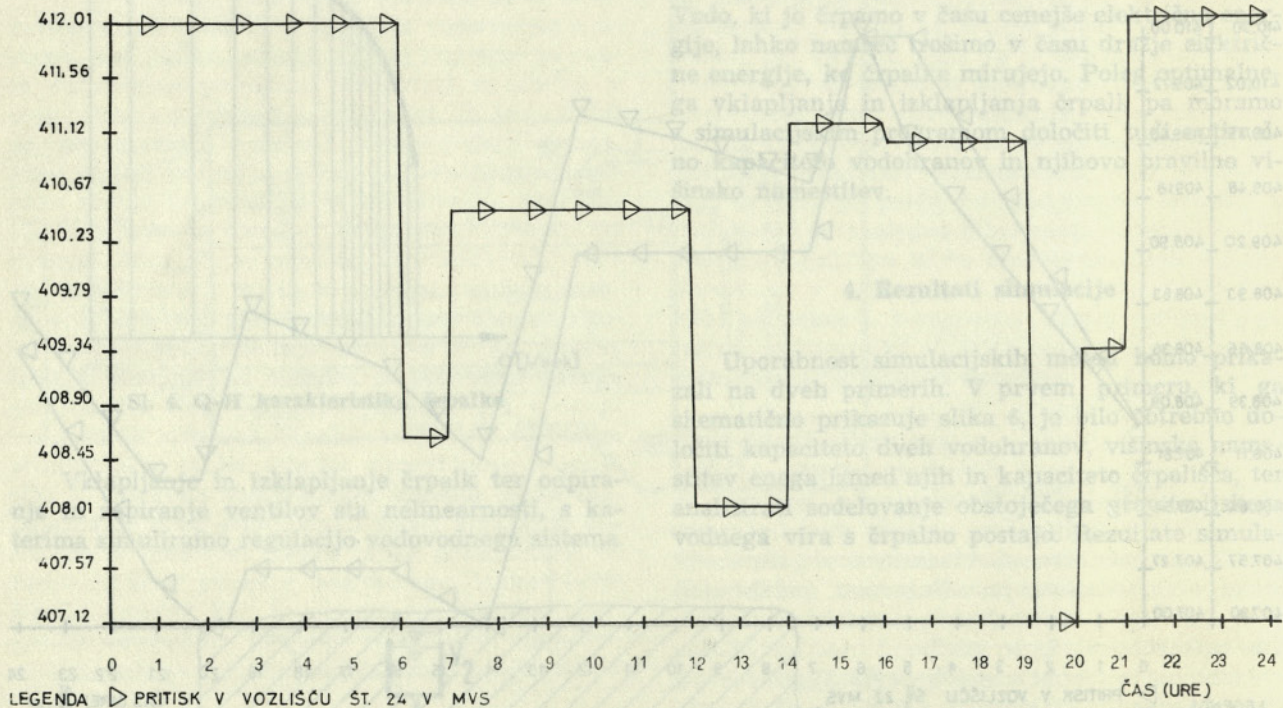
Sl. 8. Časovni potek gladine vode pri ustrezni kapaciteti vodohranov in njihovi napačni višinski namestitvi

cije lahko vidimo na slikah 7, 8, 9 in 10. V primeru na sliki 7, ki prikazuje časovna poteka gladine vode v obeh vodohranih, kapaciteta vodohranov ne ustreza kapaciteti črpalnišča. Delovanje sistema

ni ekonomično, saj morajo črpalke v času cenejše električne energije mirovati in obratovati v času dražje električne energije. Višinska namestitvev vodohrana v vozlišču št. 23 ni ustrezna, saj se vodo-



Sl. 9. Časovni potek gladine vode pri ustrezni kapaciteti vodohranov in njihovi pravilni višinski namestitvi



Sl. 10. Časovni potek gladine vode v raztežilniku

hrana ne polnita in praznita enakomerno. Sliki 8 in 9 prikazujeta časovna poteka gladine vode v obeh vodohranih pri usklajeni kapaciteti črpališča.

Medtem ko je višinska namestitev vodohrana v vozlišču št. 23 na sl. 8 še vedno neustrezna, pa

predstavlja rezultat na sl. 9 optimalno rešitev danega problema. Vodohrana zelo dobro medsebojno sodelujeta, kar kaže na njuno pravilno koristno prostornino in višinsko namestitev. Delovanje sistema je ekonomično, saj v času cenejše električne

energije črpalke napolnijo vodohrana. V času dražje električne energije lahko zato nekaj črpalk miruje, kar omogoča znatne prihranke pri obratovalnih stroških. Analizo sodelovanja obstoječega gra-

vitacijskega vodnega vira s črpalno postajo podaja sl. 10, kjer lahko vidimo časovni potek gladine vode v simuliranem raztežilniku R z majhno koristno prostornino. (Se nadaljuje)

UDK 628.16

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1978 (27)
ŠT. 9, STR. 186—191

Drago Matko - Eugen Petrešin:

ANALIZA DINAMIKE VODOVODNIH SISTEMOV

Vodovodni sistemi večjih mest obsegajo veliko število zajetij, črpalk, vodohranov in zelo razvejano potrošniško mrežo in zato predstavljajo obsežne dinamične sisteme. Analiza dinamičnega obnašanja, minimizacija obratovalnih stroškov in projektiranje takšnih sistemov so matematično zelo zahtevni postopki, ki jih lahko uspešno rešujemo le z velikimi računalniki. Ta članek obravnava simulacijski pristop k reševanju omenjenih problemov. Podan je kratek pregled simulacijskih metod, razvoj simulacijskih jezikov in matematični model vodovodnih sistemov. Ta model upošteva poleg nelinearne odvisnosti med vodnim tokom in padcem potenciala tudi vse ostale nelinearnosti vodopadnih sistemov kot npr.: Q-H karakteristike črpalk, nelinearne vodohrane, ventile itd. Prikazani rezultati simulacije omogočajo podrobno analizo obratovanja vodovodnih sistemov, njih pravilno dimenzioniranje ter načrtovanje optimalnega vodenja, kar je končni cilj avtomatizacije vodovodnih sistemov.

Konec članka bo objavljen v prihodnji številki.

UDC 628.16

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1978 (27)
NR. 9, PP. 186—191

Drago Matko - Eugen Petrešin:

THE ANALYSIS OF DYNAMICAL BEHAVIOR OF
WATER SUPPLY SYSTEMS

Water supply systems in greater towns and cities which usually include many water sources, pumping stations, reservoirs and great branched consumer supply network are large dynamical systems. The analysis of dynamical behavior, minimization of operating costs and design of such systems are mathematical pretentious procedures, which can be successfully solved only on large computers. This paper deals with the simulation approach to the solution of such problems. The brief review of simulation methods, the simulation languages development and the mathematical model of water supply systems are also given.

The mathematical model considers all the nonlinearities, i. e. the nonlinear dependency of water flow and fall, the Q-H characteristics of pumps, the nonlinear reservoirs, the valves etc. The shown results of simulation enable a profound analysis of water supply system dynamics as well as their optimal design and control what is in the last consequence the main purpose of the water supply systems automatization.

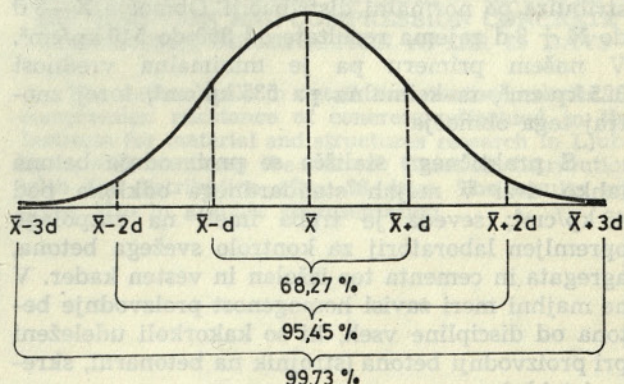
Primerjava normalne - Gaussove - distribucije z distribucijo 28-dnevnih tlačnih trdnosti betona

ANDREJ ABRAHAMSBURG

Bistvo vsake statistike je dejstvo, da nobena proizvodnja ni homogena in da se velika večina parametrov, ki v kvalitetnem smislu okarakterizirajo neko proizvodnjo, distribuira po normalni — Gaussovi — distribuciji (npr.: tlačna trdnost betona).

Standardna deviacija se bistveno zmanjša, ob izvzetju zgoraj navedenih štirih mejnih vrednosti V/C faktorjev, in znaša 0,039; ocena proizvodnje pa pride v razred z oceno: »dobro« (vrednost od 0,030 do 0,045).

Matematični izraz te enačbe je eksponencialna funkcija, katere grafičen prikaz (graf) je znana zvonasta krivulja (sl. 1).



Sl. 1. Normalna ali Gaussova distribucija je najpomembnejša teoretična distribucija in je določena z aritmetično sredino (\bar{x}) in standardnim odklonom (d).

Pri normalni distribuciji leži v območju:

od $\bar{X}-d$	do $\bar{X}+d$	68,27 %
od $\bar{X}-2d$	do $\bar{X}+2d$	95,45 %
od $\bar{X}-3d$	do $\bar{X}+3d$	99,73 %

vseh vrednosti distribucije (sl. 1).

Če v našem primeru od 134 rezultatov 28-dnevnih tlačnih trdnosti betona razvrstimo rezultate v razrede, ki se ločijo po 20 kp/cm² dobimo naslednje (glej tudi histogram tlačnih trdnosti betona):

Razredi tlačnih trdnosti	Pogostost
320—339	2
340—359	2
360—379	11
380—399	17
400—419	28
420—439	30
440—459	21
460—479	11
480—499	8
500—519	2
520—539	2
Skupaj:	134

Povprečna vrednost (\bar{X}) znaša 424 kp/cm², standardni odklon (d) pa 38,7 kp/cm². 16 %-tna fraktilna vrednost 385,3 kp/cm², 5 %-tna fraktilna vrednost 359,8 kp/cm²; 2 %-tna pa 344,6 kp/cm². Faktor variacije znaša 9,1 %, kar po izkušnjah ZRMK predstavlja izredno homogen beton v pogledu proizvodnje oziroma kvalitete, tj. MB.

Od 134 rezultatov 28-dnevnih tlačnih trdnosti betona jih leži v območju:

od $\bar{X}-d$	do $\bar{X}+d$	94	ali	70,14 %
strogo teoretično 68,27 %				
od $\bar{X}-2d$	do $\bar{X}+2d$	129	ali	96,27 %
strogo teoretično 95,45 %				
od $\bar{X}-3d$	do $\bar{X}+3d$	134	ali	100 %
strogo teoretično 99,73 %				

Vidimo torej, da se tlačna trdnost betona distribuira po normalni distribuciji. Območje $\bar{X}-3d$ do $\bar{X}+3d$ zajema rezultate od 308 do 540 kp/cm². V našem primeru pa je minimalna vrednost 325 kp/cm², maksimalna pa 535 kp/cm², torej znotraj tega območja.

S praktičnega stališča se proizvodnja betona lahko drži v mejah standardnega odklona pod 40 kp/cm²; seveda je treba imeti na razpolago opremljen laboratorij za kontrolo svežega betona, agregata in cementa ter izšolan in vesten kader. V ne majhni meri zavisí homogenost proizvodnje betona od discipline vseh, ki so kakorkoli udeleženi pri proizvodnji betona (strojnik na betonarni, skreperist idr.).

Težave nastanejo velikokrat, ko nenadoma zmanjka cementa, katrega uporabljamo sicer. Še

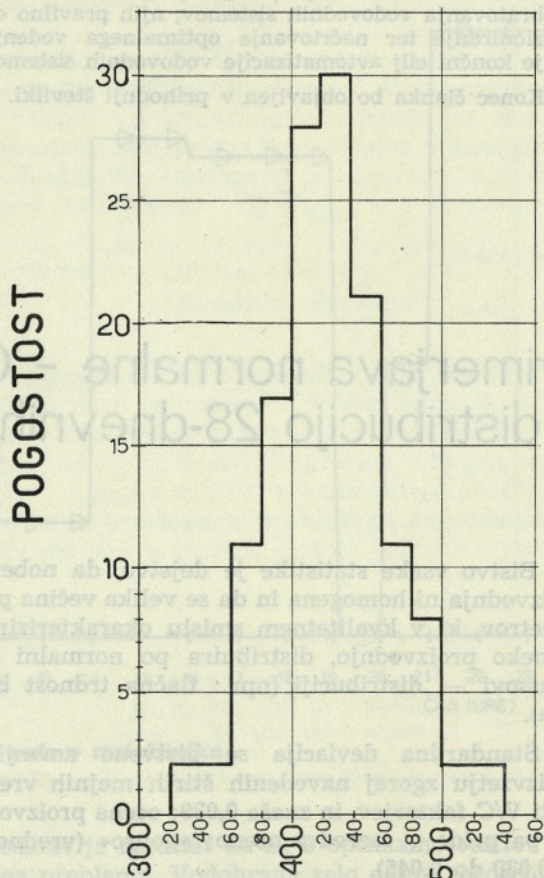
prav posebej velja to za uvoženo blago. Čigar karakteristik ne poznamo v celoti ali pa jih sploh ne. Problem dosedganja MB s takim blagom ni, vendar takih rezultatov pri statistični obdelavi ne upoštevamo.

Mnogo težav je z agregatom, še prav posebej, če gre za neseeparirane materiale, ki jih pravilnik prepoveduje.

Na tem mestu je zelo pomembna kontrola proizvodnje separacije, še posebej takrat, ko betoniramo s črpalko, ki zahteva pri uporabi drobljencev brezhibno granulacijo in konsistenco. Manj problematična je uporaba prodcev za črpní beton.

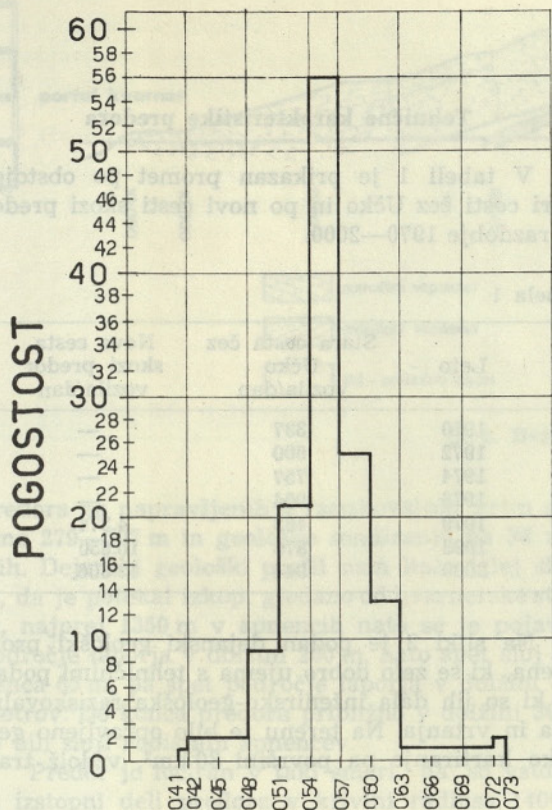
In ne nazadnje: veliko težav je velikokrat v podjetju samem, ko se na področje kontrole gleda z nerazumevanjem; ko le konkretni in nesporni primeri iz prakse prebijaajo nezaupanje in odnos do laboratorijskega dela. Spoznanje, da je kontrolirana proizvodnja ekonomsko upravičena in tehnološko nujna — ne samo s stališča pravilnika — si v naših delovnih organizacijah le s težavo utira pot navzgor.

Z delno preusmeritvijo in povečanjem kapacitet v nizko gradnjo se je pokazala nujnost po modernizaciji betonarn in po razširitvi kontrolne službe-laboratorija.



Sl. 2. Tlačna trdnost v kp/cm²

Histogram 28-dnevne tlačne trdnosti betona MB 300. Število meritev 134; betonarna Ajdovščina SGP »Primorje« Ajdovščina. Beton za gradbiščne potrebe in za DYWIDAG. Gradisova



Sl. 3. Histogram v/c faktorjev
Beton MB 300, betonarna Ajdovščina;
SGP »Primorje« Ajdovščina.

Tudi pri nas smo že na nekaterih področjih kontrole proizvodnje uvedli statistično kontrolo proizvodnje, predvsem betona. Že nekaj let sodelujemo z ZRMK, s katerim skupno vodimo in oce-

njujemo kvaliteto proizvedenega betona naših betonarn. Tako smo v letu 1974 za zahtevano MB 300 za gradbiščne potrebe in DYWIDAG sistem v betonarni Ajdovščina, v smislu pravilnika o tehničnih ukrepih in pogojih za beton in armirani beton (v nadaljevanju: pravilnik) odvzeli 134 preizkusnih kock.

Odvzem, vgrajevanje in nega je bila točno po pravilniku. Mineralni agregat atestiran; št. atesta: 3872/MON/G-72/Zo-I.

Agregat iz separacije Vrtojba pri Novi Gorici-separiran in pran prodec frakcij 0—4, 4—8, 8—16, 16—31,5 mm.

Cement; ANHOVO PC 550 — pod stalno kontrolo ZRMK.

Vrednost V/C faktorja: od 0,41 do 0,73.

Vendar:	V/C	Število
	0,41	1-krat
	0,42	0-krat
	0,70	1-krat
	0,71	0-krat
	0,72	0-krat
	0,73	2-krat

Kolikor izvzamemo te 4 vrednosti, se 130 od 134 vrednosti V/C-faktorjev giblje v mejah od vrednosti 0,43 do 0,69 (glej histogram V/C faktorjev). Povprečna vrednost V/C faktorja je 0,56, standardni odklon pa 0,047. Če vzamemo za oceno proizvodnje svežega betona V/C faktor oziroma njegovo standardno deviacijo, je po »Stališčih in pojasnilih v zvezi z izvajanjem Pravilnika« beton s standardno deviacijo od 0,045 do 0,055 v razredu proizvodnje z oceno: »še dobro«.

UDK 620.17:666.972

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1978 (27)
ŠT. 8, STR. 191—193

Andrej Abrahamsberg:

PRIMERJAVA NORMALNE — GAUSSOVE — DISTRIBUCIJE Z DISTRIBUCIJO 28-DNEVNIH TLAČNIH TRDNOSTI BETONA

Avtor podrobno obravnava rezultate raziskav o tlačnih trdnostih betona na Zavodu za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani in primerja normalno tj. Gaussovo distribucijo z distribucijo po preteku 28 dni. Rezultati so prikazani tudi grafično.

UDC 620.17:666.972

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1978 (27)
NR. 8, PP. 191—193

Andrej Abrahamsberg:

COMPARISON BETWEEN NORMAL — GAUSS'ES — DISTRIBUTION AND COMPRESSION CONCRETE RESISTANCE DISTRIBUTION AFTER 28 DAYS

The author deals in detail the obtained results on compression resistance of concrete, effected in the Institute for material and structures research in Ljubljana, and compares the normal Gauss'es distribution with the distribution after 28 days. The results are given also in graphic representation.

Cestni predor skozi Učko

Pomen predora

S predorom skozi Učko se je uresničilo stoletno stremljenje vsega prebivalstva Istre, ki si je vedno želelo dobre prometne povezave z Reko in s tem z vso Jugoslavijo. Z izgradnjo tega predora se bistveno zmanjšajo cestne razdalje in s tem stroški transporta med srednjo in zahodno Istro ter Reko. To pa bo hkrati nova spodbuda za večje investiranje v sicer manj razviti Istri, za razvoj kmetijstva in terciarnih dejavnosti, za napredek turizma in trgovine. Naj v podkrepitev vseh teh prognoz navedemo samo to dejstvo, da se na primer razdalja od Pazina do Reke skozi predor pod Učko skrajša kar za 35 kilometrov. Dosedanja cestna komunikacija preko vrha Učke je seveda zelo slabo ustrezala modernim prometnim zahtevam, saj so njeni vzponi po 18–20 %, radiusi 8–12 m, širina cestišča samo 5–8 m itd.

Položaj predora »Učka« v cestni mreži Istre in severnega Jadrana je prikazan na sliki 1.

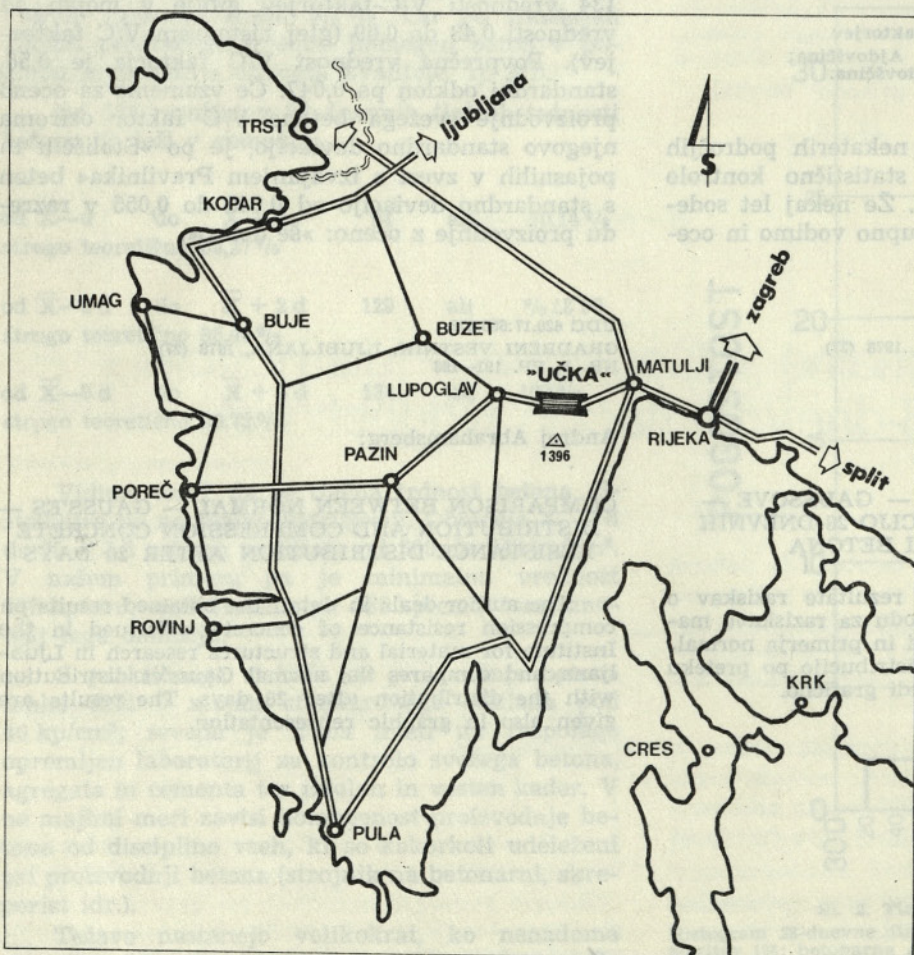
Tehnične karakteristike predora

V tabeli 1 je prikazan promet po obstoječi stari cesti čez Učko in po novi cesti skozi predor, za razdobje 1970–2000.

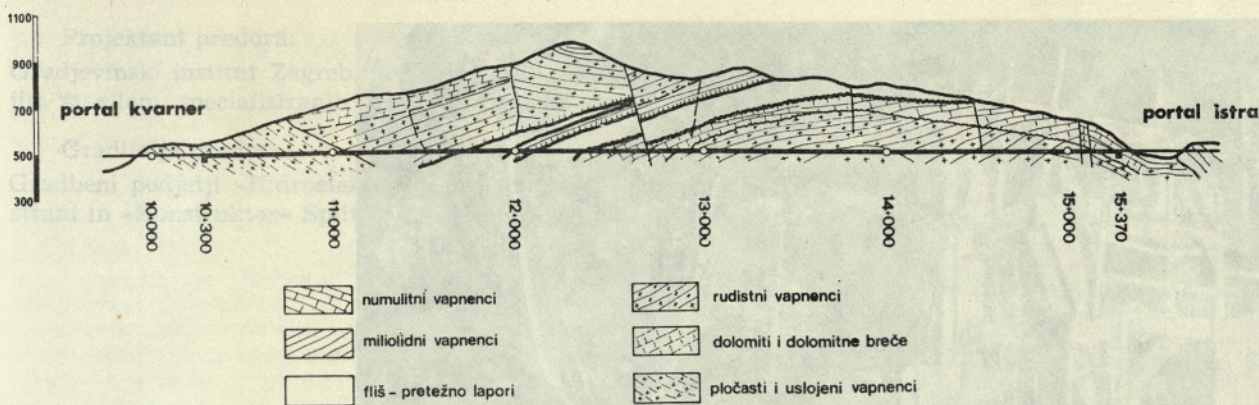
Tabela 1

Leto	Stara cesta čez Učko vozila/dan	Nova cesta skozi predor vozila/dan
1970	337	—
1972	600	—
1974	757	—
1976	904	—
1979	463	4.374
1993	876	10.650
2000	944	13.806

Na sliki 2 je podan dejanski geološki profil terena, ki se zelo dobro ujema s tehničnimi podatki, ki so jih dala inženirsko-geološka raziskovalna dela in vrtanja. Na terenu je bilo opravljeno geološko kartiranje na površini 30 km², vzdolž trase



Sl. 1. Cestna mreža Istre in predor skozi Učko

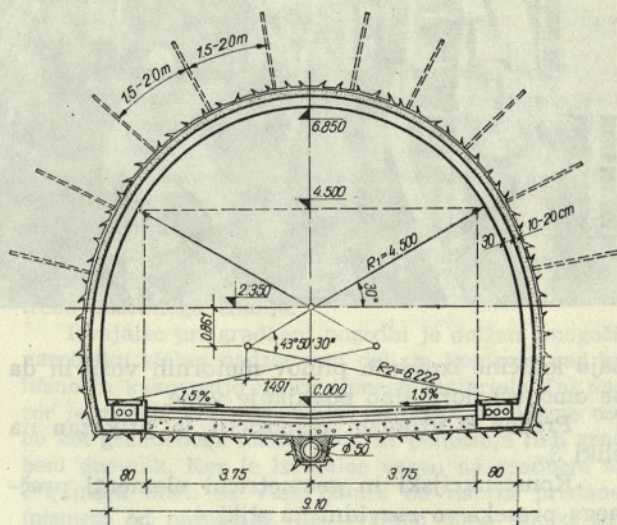


Sl. 2. Dejanski geološki profil

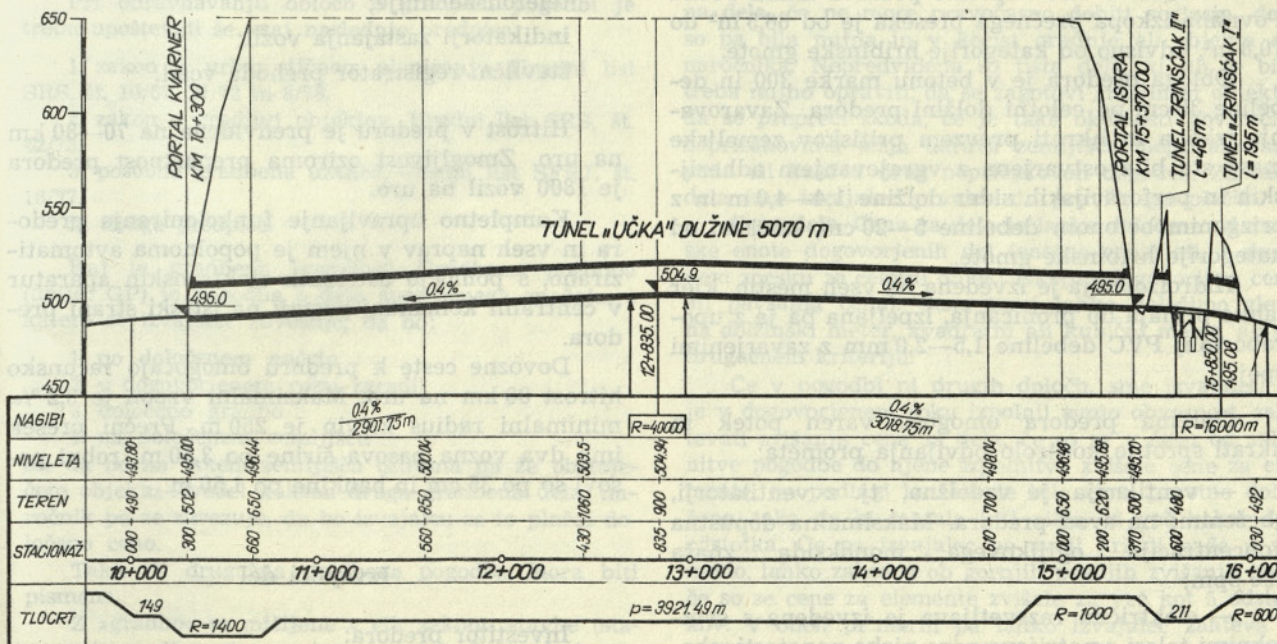
predora pa napravljenih 5 raziskovalnih vrtin globine 279—507 m in geološko sondiranje na 34 mestih. Dejanski geološki profil nam kaže (glej sliko 2), da je potekal izkop, gledano od kvarnerske strani, najprej 1350 m v apnencih nato se je pojavilo področje laporja v dolžini 260 m, nato spet sloj apnenca 65 m, pa spet področje laporja v dolžini 345 metrov. Do konca predora približno v dolžini 3050, so bili sloji rudistnih apnencev.

Predor je lociran v taki smeri, da so vstopni in izstopni deli predora v krivini radiusa 1400 m oziroma 1000 m, da bi se tako izločili negativni optični učinki, ki jih pri voznikih avtomobilov povzroča svetla površina izhodnih odprtih predora.

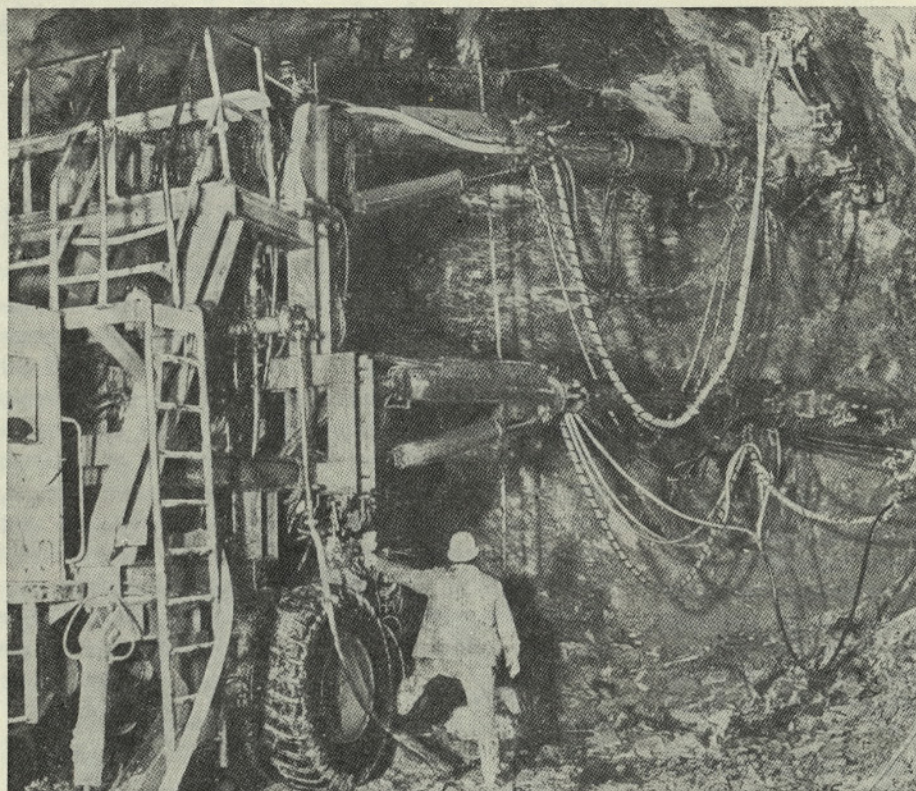
Višinska lega predora na portalih poteka na koti 495 mm. Niveleta v obojestranskem nagibu je 0,4 ‰, a prelom tangent je v sredini predora zaobljen z vertikalno krivino radiusa 40.000 m. Takšen nagib predora je izbran z namenom, da se zmanj-



Sl. 3. Predor v vzdolžni dispoziciji



Sl. 4. Prečni presek



Sl. 5. Potek del in mehanizacija

šajo količine izpušnih plinov motornih vozil in da se omogoči normalno odvajanje vode.

Predor v vzdolžni dispoziciji je prikazan na sliki 3.

Konstruktivski in geometrični elementi prečnega preseka so razvidni na sliki 4.

Detajl iz poteka del in mehanizacije je prikazan na sliki 5.

Površina svetle odprtine predora znaša 54 m². Površina izkopa prečnega preseka je od 66,5 m² do 70,8 m², odvisno od kategorije hribinske gmote.

Obloga predora je v betonu marke 300 in debeline 30 cm po celotni dolžini predora. Zavarovanje izkopa in hkrati prevzem pritiskov zemeljske mase sta bila ostvarjena z vgrajevanjem adhezivskih in perforacijskih sider dolžine 1,4—4,0 m in z brizganim betonom debeline 5—20 cm, odvisno od kategorije hribinske gmote.

Hidroizolacija je izvedena na vseh mestih, kjer lahko prihaja do pronicanja, izpeljana pa je z uporabo folij PVC debeline 1,5—2,0 mm z zavarjenimi spoji.

Oprema predora omogoča varen potek in hkrati sprotno kontrolo odvijanja prometa:

— ventilacija je vzdolžna, tj. z ventilatorji, obešenimi na svod predora. Maksimalna dopustna koncentracija ogljikovega monoksida znaša 150 ppm;

— električna razsvetljava je izvedena s svetlobnimi telesi z natrijevo paro nizke napetosti, obešenimi na zgornjo polovico svoda;

— med varnostno-signalne naprave v predoru spadajo:

- merilec CO;
- merilec hitrosti in smeri vetra;
- avtomatični signalizatorji požara;
- SOS postaje za prvo pomoč;
- semaforji in prometne oznake;
- telefonske linije;
- indikatorji zastajanja vozil;
- številčni registrator prehoda vozil.

Hitrost v predoru je predvidena na 70—80 km na uro. Zmogljivost oziroma prepustnost predora je 1800 vozil na uro.

Kompletno upravljanje funkcioniranja predora in vseh naprav v njem je popolnoma avtomatizirano, s pomočjo ustreznih elektronskih aparatov v centralni komandni postaji na istrski strani predora.

Dovozne ceste k predoru omogočajo računsko hitrost 80 km na uro. Maksimalni vzpon je 3,2 ‰, minimalni radius krivin je 250 m. Prečni presek ima dva vozna pasova širine po 3,50 m, robni pasovi so po 35 cm in bankine po 1,50 m.

Izvajalci del

Investitor predora:

»Učka«, podjetje za izgradnjo cest v Pazinu.

Projektant predora:

Gradjevinski institut Zagreb, v sodelovanju z večjim številom specializiranih delovnih organizacij.

Graditelj predora:

Gradbeni podjetji »Hidroelektra« Zagreb na istrski strani in »Konstruktor« Split na kvarnerski strani.

Nadzor nad izvedbo:

Gradjevinski institut Zagreb.

(Vir: vsi podatki in slike so povzeti po članku: Ivan Banjad, dipl. inž., Tunel »Učka«, Gradjevinar št. 5/1978)

B. F.

iz gradbene zakonodaje

GRADBENA POGODBA

Dne 30. marca 1978 je skupščina SFRJ na seji zveznega zbora sprejela dolgo pričakovani in zelo potrebni zakon o obigacijskih razmerjih (dalje: ZOR) Zakon ni kratek, saj vsebuje 1109 členov in obravnava pogodbeno in nepogodbena razmerja, ki nastajajo med pravnimi osebami, med pravnimi in fizičnimi osebami in med fizičnimi osebami.

Prvi del obsega splošne pogoje za nastanek, izvrševanje in prenehanje pogodbenih razmerij, pa tudi tistih razmerij, ki ne nastanejo s pogodbo (npr. poškodba pešca z motornim vozilom), drugi del pa obravnava 34 pogodb.

Za gradbenike (gradbene inženirje in tehnike, pa tudi za vse tiste, ki sodelujejo pri izvrševanju gradbenih pogodb) je prav gotovo važno XIII. poglavje, ki ima naslov: gradbena pogodba.

Doslej je več zakonov navajalo, da mora biti med investitorjem (dalje: naročnik) in izvajalcem sklenjena gradbena pogodba, vendar njena vsebina kompleksno ni bila nikjer precizirana.

Pri obravnavanju določb o gradbeni pogodbi je treba upoštevati še vsaj naslednje predpise:

1. zakon o urbanističnem planiranju, Uradni list SRS, št. 16/67, 27/72 in 8/78.
 2. zakon o graditvi objektov, Uradni list SRS, št. 42/73,
 3. posebne gradbene uzance, Uradni list SFRJ, št. 18/77,
- in druge predpise.

Kaj je gradbena pogodba? Gradbena pogodba (dalje: GP) je pogodba o delu specifičnega značaja, s katero se izvajalec zavezuje, da bo:

1. po določenem načrtu
2. v dogovorjenem roku zgradil
3. določeno gradbo
4. na določenem zemljišču

ali da bo na takem zemljišču oziroma na že obstoječem objektu izvedel kakšna druga gradbena dela, naročnik pa se zavezuje, da bo izvajalcu za to plačal določeno ceno.

Taka ali drugačna gradbena pogodba mora biti pismena.

Z »gradbo« so mišljene v cit. zakonu stavbe (stanovanjske ali poslovne, jezovi, mostovi, predori, vodovodi, kanalizacije, ceste, železniške proge, vodnjaki

in drugi gradbeni objekti, katerih izdelava zahteva večja in zahtevnejša dela.

Če pravimo, da gre za pogodbo o delu specifičnega značaja, imamo za to razloge. Pogodba o delu ima podobno definicijo, vendar se prevzemnik pri pogodbi o delu zavezuje opraviti določen posel, npr. izdelava ali popravilo kakšne stvari, kakšno telesno ali umsko delo ipd., naročnik se pa zavezuje, da mu bo za to plačal dogovorjen ali primeren znesek. Če mi težak naseka drva ali znosi premog v klet, gre tudi za pogodbo o delu (ki je navadno ustna in brezoblična) pa za to ni treba posebnega znanja.

Izvajalec pri gradbeni pogodbi je dolžan omogočiti naročniku stalen nadzor nad deli in kontrolo nad količino in kakovostjo uporabljenega materiala. Tak nadzor je možen, ker mora imeti naročnik strokovno osebo kot gradbenega nadzornika, ki podpisuje tudi gradbeni dnevnik. Ker je izvajalec vezan na gradbeni načrt, mora imeti za vsak odmik od načrta pristanek (pismen) od naročnika. Če izvajalec nima takega pristanka, ne more za dela, ki jih je opravil brez soglasja, zahtevati povečanja dogovorjene cene.

Vendar sme izvajalec izvesti nepredvidena in nujna dela, če ne more pravočasno dobiti soglasja, dela so pa bila nujna in v korist gradnje ali objekta ali naročnika. Nepredvidena so tista dela, ki jih je bilo treba nujno opraviti, da se zagotovi stabilnost objekta, da se prepreči škoda, če je take okolnosti povzročila nepričakovana težja narava zemljišča, nepričakovana voda ali kakšen drug nepričakovan dogodek. Za taka dela ima izvajalec pravico do pravičnega plačila.

Cena dela. Cena za delo je lahko določena od merske enote dogovorjenih del (enotna cena) ali v skupnem znesku za celotni objekt (skupaj dogovorjena cena ali pavšalna cena). Ceno torej lahko določimo glede na dolžinski meter, kvadratni ali kubični meter, ali po drugačnem kriteriju.

Če v pogodbi ni drugih določb, sme izvajalec, ki je v dogovorjenem roku izpolnil svojo obveznost, zahtevati zvišanje cene za dela, če so se v času od sklenitve pogodbe do njene izpolnitve zvišale cene za elemente, na podlagi katerih je bila cena prvotno določena, tako da bi morala biti višja za več kakor dva odstotka. Če pa izvajalec po svoji krivdi pade v zamudo, lahko zahteva ob gornjih pogojih zvišanje cene, če so se cene za elemente zvišale za več kot 5 odstotkov. V obeh primerih pa lahko izvajalec zahteva le razliko nad 2 oziroma 5 odstotkov. Če je izvajalec padel v zamudo in so se cene zvišale potem, ko je bil

že v zamudi, ne more zahtevati zvišanja pogodbene cene.

Previden naročnik, ki ima na raspolago tudi vsa potrebna sredstva, želi skleniti tako pogodbo, da takoj plača predvideno vsoto, zato se pa cene gradnje ne smejo zvišati. Če je bilo dogovorjeno, da se cena za dela ne bo spremenila, če bi se po sklenitvi pogodbe zvišale cene za elemente, na podlagi katerih je bila določena cena, lahko izvajalec vseeno in kljub takemu določilu zahteva spremembo, tj. zvišanje cene, če so se cene za elemente toliko zvišale, da bi morala biti cena za dela večja za več kot 10 odstotkov. Tudi v tem primeru lahko izvajalec zahteva le razliko nad 10 odstotkov, razen, če so se cene precej zvišale, sme naročnik razdreti pogodbo, mora pa plačati izvajalcu za opravljena dela ustrezen del dogovorjene cene in pravično povračilo nužnih stroškov.

Analogno sme naročnik zahtevati znižanje cene, če se cene za elemente znižajo za več kakor 2 ali 5 odstotkov (trenutno brez strahu!).

Kaj pa lahko vpliva na ceno elementov? Vsekakor ukrepi pristojnih upravnih organov, dalje spremenjena cena materiala in uslug tj. storitev tretjih oseb in spremenjeni življenjski stroški, pa tudi nepredvidena dela v zemlji, v vodi ali drugače, ki niso bila v pogodbi predvidena.

Po citiranih posebnih gradbenih uzancih sme tako naročnik kakor izvajalec zahtevati spremembo cen, če se cene za posamezne vrste materiala ali storitev spremenijo za več kakor 5 odstotkov ali če skupna sprememba cen za vse vrste materiala in storitev znaša več kakor 3% ali če se s skupno ceno za material in storitve spremeni cena del za več kakor 2%. Sprememba pogodbene cene zaradi porasta ali zmanjšanja življenjskih stroškov se lahko zahteva, če se življenjski stroški po podatkih pristojnega organa za statistiko spremenijo za več kakor 5 odstotkov. Če je dal ob sklenitvi pogodbe ali sicer pravočasno naročnik izvajalcu toliko predujem, da je zadostoval za nakup materiala, se izvajalec ne more sklicevati na zvišanje cene materiala, ker bi lahko nabavil material po cenah ob sklenitvi pogodbe.

Če vsebuje gradbena pogodba določilo »na ključ« ali »ključ v roke« ali podobno določilo, se izvajalec samostojno obvezuje, da bo izvedel vsa tista dela, ki so potrebna za zgraditev in uporabo nekega celotnega objekta. V takem primeru vsebuje dogovorjena cena tudi vrednost vseh nepredvidenih in preseženih del, izključuje pa vpliv manjkajočih del nanjo.

Vendar tudi klavzula »ključ v roke« ne vsebuje cene za naknadna dela, za katera je treba skleniti dodatno pogodbo.

Pri gradnji se pojavijo tudi **napake, vidne ali skrite**. Pravice naročnika nasproti izvajalcu zaradi napake v objektu preidejo tudi na vse poznejše pravne naslednike (dediče, kupce itd.), vendar poznejšim lastnikom ne prične teči nov garancijski rok, temveč teče rok od izročitve objekta naročniku dalje.

Pri tem imamo novo in važno določbo! Doslej se je mogel obrniti na izvajalca le naročnik ali kvečjemu hiša kot quasi pravna oseba, sedaj sme imetnik stanovanjske pravice na stanovanju, ki je družbena lastnina, sam zahtevati, da mu izvajalec odpravi napake v mejah svoje odgovornosti za napake nasproti naročniku.

Izvajalec odgovarja za napake v izdelavi objekta, ki zadeva njegovo solidnost. Če se take **napake pokažejo v desetih letih** od izročitve in prevzema del oz. objekta. Doslej je po odredbi o izdajanju garancijskega lista (Uradni list SFRJ, št. 44/67) tak rok bi le dve leti dolg, enako po posebnih uzancih, člen 85, a po členu 104 posebnih uzanc je znašal garancijski rok za pomanjkljivosti objekta glede njegove trdnosti in varnosti deset let. Sedaj je torej desetletni garancijski rok za vsakovrstne napake predpisan.

Pogodba o delu ne vsebuje nobenih garancijskih rokov, zaradi tega veljajo navedeni roki kot obvezni. Možen je dogovor tudi o daljšem garancijskem roku, krajši pa ne more biti oziroma se smatra v vsakem primeru desetletni rok.

Poleg izvajalca lahko odgovarja tudi projektant, če je napaka v projektu pa tega izvajalec ni mogel opaziti. Možna je tudi nujna solidarna odgovornost.

Naročnik ali drug pridobitelj objekta je dolžan obvestiti izvajalca najkasneje v šestih mesecih, ko je napako ugotovil, sicer se ne more več sklicevati na napako. Izvajalec ali projektant pa mora hitro reagirati, sicer mora reklamant (naročnik itd.) vložiti tožbo. Po enem letu namreč, odkar je naročnik obvestil izvajalca ali projektanta o odkriti napaki, izgubi naročnik pravico zahtevati odpravo napake, če v tem času ne vložijo tožbe.

Če sta za škodo zaradi napake odgovorna izvajalec in projektant, se njuna odgovornost določi po velikosti krivde vsakega od njiju.

Projektant, ki je izdelal načrt objekta in mu je bil zaupan nadzor nad gradnjo, odgovarja tudi za napake v izvršenih delih, ki so nastale po izvajalčevi krivdi, če jih je mogel opaziti ob normalnem in primernem nadziranju del, vendar ima pravico zahtevati od izvajalca povračilo ustreznega dela, glede na odgovornost.

Če izvajalec ne odpravi napak v primernem roku, lahko odstopi naročnik odpravo pomanjkljivosti in napak drugemu na stroške izvajalca. Naročnik je pri tem dolžan ravnati kot dober gospodar. Naročnik bo najprej tožil izvajalca, da odpravi napake in pomanjkljivosti. Če se ta po pravnomočni sodbi ne zgane, bo naročnik predlagal izvršbo, ta je pa v tem, da predloži sodišču predračun stroškov za odpravo napak in pomanjkljivosti, to dovoli izvršbo s tem, da zaseže z žiro računa predračunsko vsoto in z njo naročnik poveri drugemu odpravo napak.

Naročnik po končanem delu predloži zamudnemu izvajalcu obračun sredstev ter mu vrne morebiten ostanek ali z izvršbo zarubi še razliko do dejanskih stroškov. Tak postopek je torej za izvajalca precej drag, zlasti, ker je tako kompliciran, da pride vmes še odvetnik.

In kako je z opremo? Za opremo (bojlerji, štedilniki, kadi itd.), ki jo vgrajuje izvajalec, velja glede vsebine in roka garancija, ki jo daje proizvajalec opreme. Zaradi tega mora izvajalec ob izročitvi objekta izročiti naročniku tudi vso dokumentacijo v zvezi s tako opremo ter garancijske liste in navodila za uporabo opreme.

Priredil Lojze Cafuta

iz naših kolektivov

SGP »KONSTRUKTOR« MARIBOR

Stanovanjsko naselje v Lendavi

Na južnem robu prijaznega mesteca in ob vznožju živopisnih lendavskih goric že od leta 1975 raste novo stanovanjsko naselje. V naselju je doslej že 130 sodobnih družinskih stanovanj, predvidevajo pa jih še 150.

Naselje gradijo delavci naše TOZD »Gradbenik«. Letos gradijo stanovanjski blok S-20/3 in 60 garaž, prihodnje leto pa pride na vrsto tudi otroški vrtec. Stanovanjska skupnost dodatno k temu zdaj že tudi ureja prostor za novih 150 do 160 stanovanj, ki naj bi jih zgradili v prihodnjih letih.

Predali smo objekt PIK

Delavcem tovarne perila in konfekcije PIK Maribor smo te dni predali v obratovanje operativno-tehnološko poslopje.

Objekt smo zgradili v 16 mesecih. Velikost objekta je 65,20 m × 15,00 m. Poslopje je trinadstropno, grajeno iz montažnih elementov. Tovrsten način gradnje se vse pogosteje uporablja. Investitor nam je zaupal še drugi trinadstropni objekt, ki bo kmalu pod streho. Vlagamo vse napore, čeprav se srečujemo z mnogimi problemi, ker smo prostorsko zelo omejeni in velja posebna pozornost sprotni dobavi elementov ter drugega gradbenega materiala, da bi do konca leta objekt končali.

Jugoslovanski gradbeniki na tujih tržiščih

Jugoslovansko gradbeništvo se je kljub nekaterim pomembnim organizacijskim slabostim v minulih letih uspešno uveljavilo na tujih tržiščih. Samo lansko leto so naši gradbeniki na raznih koncih sveta opravili dela v vrednosti 1,2 milijarde dolarjev ali za nekaj več kot 20 milijard dinarjev. To pomeni, da je vrednost opravljenih del v primerjavi s predlanskim letom porasla za 7,3 milijarde dinarjev.

Zaskrbljujoče je, da naše lastne projektantske usluže sodelujejo v celotni vrednosti opravljenih gradbenih del v tujini le z 1,3 odstotka.

Od gradbenih del odpade 68 odstotkov na dežele v razvoju. Na zahodne države odpade 17 odstotkov, na vzhodnoevropske socialistične države pa 15 odstotkov. V Sovjetski zvezi so naši gradbinci opravili lani za 67,5 milijona dolarjev vrednosti gradbenih del. Teh 67,5 milijona dolarjev odpade pretežno na tri poglavitna gradbišča kot so Jalta, Soči in Moskva. V sovjetskem glavnem mestu gradijo naša podjetja motel, ki je predviden za potrebe olimpiade leta 1980.

Na tujih gradbiščih je delalo povprečno 19.488 naših delavcev.

Z največjim deležem pri gradbenih delih v tujini so sodelovale gradbeniške, projektantske in druge organizacije združenega dela z območja ožje Srbije, in sicer z 8588 delavci ali z 41,1 odstotka. Sledijo Hrvaška s 27,6 odstotka, BiH s 15,7 odstotka, Slovenija s 7,3 odstotka in Makedonija s 5,3 odstotka.

Vir: Glasilo Konstruktorja, št. 5/78.

GIP »INGRAD« CELJE

Naša gradbišča v Ljubljani

V ljubljanskem bazenu gradimo že skoraj 19 let. Med drugim gradimo objekt VVZ Koseze za 168 otrok s pokrito površino 1200 m², ki je zadnji iz pro-

grama prvega samoprispevka. Varstveni objekt ima tri trakte — za jasli, vrtec in gospodarsko dejavnost ustanove.

Poleg pokrite površine bomo uredili tudi 4000 m² igrišč in zelenic, vse po sistemv na ključ. Zaključek del je bil predviden za 1. avgust 1978. Žal to ne bo mogoče; investitor je namreč dostavil 18. maja nov projekt za ureditev prezračevanja plinske kotlarne. Za opremo iz tega projekta pa je dobavni rok 6 mesecev.

Za dela na aneksu blagovne hiše Lesnina ni več ovir. Močni stroji so izkopali gradbeno jamo in pričnemo z opaženjem in betoniranjem. Objekt bo končan v pogodbenem roku.

Na zemljišču industrijske cone je vse pripravljeno za začetek glavnih del. V prvi fazi bomo gradili večnamenski objekt za službe TOZD. Zgradba ima gabarit 42 × 12 m v dveh etažah — energetski objekt — kotlarno in trafopostajo ter delno, zunanjo ureditev. V drugi fazi bomo zgradili železokrivnico, remontno delavnico, obrat družbene prehrane in uredili kompletno zunanjo okolico. Konstrukcija vseh objektov je železobetonska in montažna po lastnem domačem sistemu IGM.

Vir: Glasilo Ingrad, št. 5-6.

GIP »GRADIS« LJUBLJANA

V Ljubljani veliko novega

V zadnjem času je Gradis precej angažiran v našem glavnem mestu — v Ljubljani.

Pravkar so podpisali pogodbo za drugi del gradnje kompleksa Slovenijales ob Titovi cesti. Predračunska vrednost gradbenih del je več kot 160 milijonov, celoten objekt pa bo stal približno 500 milijonov. Rok izgradnje severnega dela objekta je december 1979, južnega dela pa december 1980.

Dela na objektu kulturnega centra Ivan Cankar so v polnem razmahu. Na tem gradbišču delajo skupaj z GP Tehnika iz Ljubljane. Skupno je vrednost del približno 600 milijonov din.

Na gradbišču izvajajo trenutno izkop in zavarovanje gradbene jame. Izdelava pilotnih in zagatnih sten je izredno zahtevna, saj morajo delati v strnjem naselju, kjer ima večina objektov kletne etaže (s trgovinami, garažami, itd.).

Pred kratkim so končali z deli na priključnih cestah Karlovskega mostu. Poleg tega mostu so tam naredili tudi nadvoz nad železnico pri Hradetskega ulici.

Pod novo Prešernovo cesto in bližnjo železnico bodo kmalu pričeli z gradnjo podhoda. Pri teh delih bosta sodelovala tudi SGP Slovenija ceste in Železniško gradbeno podjetje.

S skupščino občine Vič-Rudnik so v dogovoru za gradnjo enega mostu čez Ljubljano, v Ljubljani pa so se lotili še del na velikem kompleksu zazidave ploščadi Borisa Kraigherja. Trenutno so tu še rušitvena dela in arheološke raziskave, zavarovanje gradbene bo približno 70.000 m².

Na Gospodarskem razstavišču gradijo prizidek k hali B, v bližini pa dokončujejo I. fazo izgradnje poslovne stavbe za Slovenijales. Nekoliko dalje ob Titovi cesti poteka izgradnja II. faze mednarodnega centra, ki bo letos dokončana. Poleg raste tudi poslovni center Brinje, ki bo imel skupaj približno 12.000 m² površine.

Dela imajo torej dovolj in zaradi preobilice del, ki so na vidiku, so že v dogovoru z drugimi našimi TOZD za sodelovanje.

Novosti v gradbeništvu

Domači kolektorji za sončno energijo

Delavci gornjemilanovskega »Graditelja«, s strokovno pomočjo Živojina Čuluma, profesorja Novosadske univerze, bodo kmalu pričeli s proizvodnjo kolektorjev (zbiralnikov) sončne energije za praktično uporabo za ogrevanje stanovanj in v druge namene. Ta zbiranik sestoji iz treh kovinskih okvirjev velikosti večjega okna, v katerih se nahajata eden pod drugim v razdalji treh ventimetrov, dve okenski stekli, izpod katerih so na bakreni plošči nameščene kovinske cevi, po katerih teče voda. Samo čez nekaj trenutkov hladna voda, ki pride v to napravo, priteče na nasprotni strani ogreta preko 70° in to kadar je dan srednje sončen. V prvi etapi bo proizvedenih le 450 kolektorjev, kasneje pa bo proizvodnja serijska.

Svetovni kongres za prednapenjanje

Od 29. aprila do 5. maja t. l. je bil v Londonu osmi svetovni kongres strokovnjakov za prednapenjanje. Na tem značilnem srečanju so sodelovali strokovnjaki 57 držav, med katerimi je bilo tudi 80 strokovnjakov iz naše države. Naši strokovnjaki so svetu prikazali izvedbo mostov, pomolov, nove sejemске hale v Beogradu ter kongresni center »Sava«. Vse te rešitve so naletele na izredno zanimanje strokovnjakov. Na tem kongresu so posvetili posebno pozornost novim pripravam prednapenjanja, katere so bile dovršene ali tentirane v zadnjih štirih letih, med prejšnjimi in zadnjim kongresom.

Nuklearna elektrarna v Krškem — nova zmaga

12. julija je skupina gradisovih delavcev na 62 m visokem vrhu betonske kupole razvila zastavo ter postavila smrečico. To je pomenilo novo zmago gradisovih delavcev.

V kupolo je bilo vgrajenih okrog 60.000 ton betona ter okrog 8 in pol milijonov kg železne armature ϕ 36 in 40 mm.

Z delom nadaljujejo montažerji. Konec leta 1979 mora biti elektrarna nared.

Vir: Gradisov vestnik, št. 223 in 224.

»SALONIT ANHOVO« — ANHOVO

Rekordna proizvodnja klinkerja v novi cementarni

Po remontu rotirne peči je bila v tej peči dosežena rekordno visoka proizvodnja klinkerja. Kapaciteto smo postopoma dvigali tako, da smo 6. 6. 1978 presegli proizvodnjo 2000 t klinkerja na dan. Proizvodnja klinkerja 2000 t, povprečno 2100 t klinkerja na dan, je potekala kontinuirano do vključno 11. 6. 1978, ko smo bili prisiljeni zaradi pomanjkanja laporne moke znižati proizvodnjo na maks. 1400 t/dan.

Nastala je namreč okvara na elektromotorju 1750 kW mlina surovin št. 1. Najvišja dnevna proizvodnja je bila 2278 t/dan. Ta proizvodnja je ponovno potrdila, da peč lahko proizvaja garantirano količino klinkerja. Dokazali smo, da peč lahko daje ob primerni surovini ter dobri izvedbanosti posluževalcev še več. Z rekonstrukcijo satelitnih hladilnikov pa bomo lahko v tej peči spekli tudi do 2500 t klinkerja na dan.

Vir: Naš list, št. 7/78.

SGP »GORICA« NOVA GORICA

Kako gradimo v Italiji?

Po potresnih sunkih v (Italiji) Furlaniji — je bila med prvimi organizirana pomoč Beneškim Slovencem s strani matične domovine.

Družbenopolitične organizacije v SR Sloveniji so organizirale politično akcijo za realizacijo te pomoči. Naša delovna organizacija je bila izbrana za izvajanje te akcije.

Prva faza te pomoči, ki jo je nudila SR Slovenija, je obsegala postavitev 40 montažnih hiš iz armiranobetonskih elementov tipa 4M — proizvod našega TOZD »ABK« v skupni vrednosti 21 milijonov din.

Naše delo je dobilo odlično oceno tako gospodarsko, kot politično.

Še preden smo zaključili prvo fazo pomoči, je bil v zvezni skupščini sprejet zakon za novo pomoč v skupni vrednosti 60 milijonov din.

Iz te pomoči se bo postavilo 50 montažnih hiš tipa 4M (vse podkletene), izvršile sanacije na več stanovanjskih objektih ter zgradilo dva kulturna domova.

Na tej akciji naša ekipa v Benečiji že dela, tako da bomo v kratkem izročili ključke 20 hiš. S tem bo v glavnem zaključena akcija pomoči v dveh beneških vaseh — to je v Bardu in Teru.

Dela bodo potekala pri izvajanju pomoči še vse letošnje leto.

Delo naše gradbene operative

Letos je naša gradbena operativa dobro zasedena, razen TOZD GO Ljubljana zaradi težav, ki so se pojavile pri pridobivanju dokumentacije za nove nize vrstnih hiš v Trzinu. Pa tudi gradnja poslovnega centra na Vidovdanski ne more steči zaradi pomanjkanja sredstev bodočih koristnikov. Zlasti v primeru Trzina vidimo, da pri pridobivanju novih zazidalnih površin glavna skrb in odgovornost padejo na ramena delovnih organizacij gradbenih izvajalcev, ki so včasih preveč osamljeni in prepuščeni sami sebi, kot da je gradnja stanovanj le njihov interes.

Na Tolminskem štejemo med večje uspehe gradnjo šole »Goce Delčev« v Breginju, dar makedonskega ljudstva, izgradnjo novega obrata tovarne AET v Tolminu in novega doma upokoencev v Tolminu. V gradnji je nova avtobusna postaja, obrat Metalflexa na Poljubinjju in razširitev hotela »Krn«. Pripravljamo gradnjo Kaninske vasi v Bovcu, nove delovne prostore Avtoprevoza v Tolminu, šolo Smast, za nove prostore Ljubljanske banke v Tolminu, zdravstveni dom v Bovcu itd.

Gradbena operativa Nova Gorica se je osredotočila na stanovanjsko gradnjo na Ledini, kjer ne teče tako, kot si želijo, zaradi še neurejene dokumentacije za niz petnajstih stolpnic. Pravkar so predali v uporabo garažno hišo, poslovne prostore za Zavarovalnico Croatia kot del poslovno stanovanjskega objekta, ki je še v gradnji. Prav tako so v zaključku dela na atrijskih hišah v Šempetru. Zasedeni so tudi s sanacijo stanovanjskih objektov v okviru odpravljanja posledic potresa iz leta 1976. Tečejo že priprave za gradnjo novega stanovanjskega naselja na Podmarku pri Šempetru, Kareja VIII. na Ledinah v Novi Gorici.

V TOZD GO Šempeter smo angažirani z drugo fazo izgradnje Goriške bolnišnice, zaključujemo dela na novem obratu »Šampionke« Renče, prav tako so na zaključku dela na novi šoli Dornberku in Lesnem šolskem centru v Novi Gorici. Delamo tudi v Dobrovem na povečanju vinske kleti, v Novi Gorici na novih poslovnih prostorih za SDK v trgovinskem centru, kjer smo tudi izkopali gradbeno jamo za kulturni dom. Pripravljamo se za gradnjo prizidka za Ljub-

ljansko banko, za razširitev naše menze, za nadaljevanje delavnic Avtoprometa Gorica na Paludah. V pripravi je še več objektov, kot šole, vrtci in domovi, tudi industrija snuje nove hale in obrate, zlasti Cimos in Iskra. Velika dela se nam obetajo na novem mejnem prehodu v Vrtojbi.

Naša operativa v Kopru je zelo dobro zasedena, zlasti z deli na stanovanjski gradnji »Za gradom«, s poslovnima objektoma v Kopru, z novimi obratnimi prostori Tomosa, stanovanji v Luciji. V pripravi ima še dom upokoencev v Kopru, menzo in zaklonišče za Tomos, itd.

Iz prikazanega sledi, da obseg del v naši operativi nenehno raste in bo še rasel v skladu z našimi perspektivnimi plani.

Vir: Vestnik, julij 1978.

SGP »PRIMORJE« AJDOVŠČINA

Fructalu smo zgradili nove prostore

Sredi februarja 1978 smo podpisali pogodbo o izgradnji dveh objektov za potrebe Fructal-Alko.

Skupaj s kooperanti gradimo dvoladijsko industrijsko halo 2 × 20 m, dolžine 80 m svetle višine 5,50 metra. V tem objektu bo polnilnica za polnjenje sokov v hypa embalažo.

Del objekta je namenjen za garderobne in sanitarne prostore ter prostor za skladiščenje proizvodov. V polnilnici bo zaposlenih 150 ljudi.

Poleg te hale gradimo še hladilnico za skladiščenje sadnih polproizvodov v cisternah. V objektu, ki ima razpon 15 m dolžino 41, 85 m ter svetlo višino 13 metrov, bo prostora za 120 cistern po ca. 25 m³.

Vrednost gradbenih objektov in obrtniških del za oba objekta je 20 milijonov. Rok za izgradnjo objekta je vezan na sprejemanje letošnjega sadja.

V Postojni: veliko dela — veliko težav

Letos bomo v Postojni dogradili tri stanovanjske objekte s 137 stanovanji.

Osrednji objekt je nov zdravstveni dom v Postojni. Izgradnja tega obsežnega in dokaj zahtevnega objekta mora biti končana do 29. novembra 1979. Investicijska vrednost prve faze je ocenjena na 80 milijonov.

nov din. Naslednja — druga faza — pa bo gradnja bolnice, in to po letu 1980.

Tretji večji objekt se bliža koncu in dnevu, ko ga bomo lahko predali investitorju — Veletrgovskemu podjetju »NANOS« Postojna. Gre za skladiščno halo s 3700 m² površine.

V letu 1978 in 1979 pa se nam odpira možnost za prevzem gradnje nove in dokaj zahtevne poslovne zgradbe v centru mesta, čistilne naprave za vodovod in dopolnilne izgradnje turistično-rekreacijskega centra (kompleks) hotela »JAMA« v Postojni.

Ribnik — nova soseska s preko 1000 stanovanji

Na levi strani ceste Ajdovščina—Vipava so že pred dobrim letom dni s stroji zarili v zemljo, da bo zrastle tam nova stanovanjska soseska Ribnik. Vse je bilo lepo pripravljeno. Zazidalni načrt je bil sprejet, zemljiška lastnina urejena, tehnična dokumentacija pravočasno pripravljena, usklajena zazidava na celotnem področju in urejene primarne instalacije. Vendar pa so se kmalu pokazale črne luknje v tako lepem začetku.

Novi zazidalni načrt, ki je bil sprejet, močno vpliva na urejanje zazidave in okolice. Pokazalo se je, da poseganje na zemljišče ni bilo urejeno. Tudi tehnična dokumentacija se je izkazala za nepopolno, saj mnoga soglasja niso bila pripravljena (republiško soglasje za priključitev ceste, lokacijsko dovoljenje) tudi pogodbe z obrtniki in izdelava zaklonišča niso bila urejena. Nova zazidava ob Kovinskem podjetju je naredila zmedo v zunanji ureditvi, ki še do danes ni urejena. Vsi napor, da bi bilo zemljišče rešeno vseh napeljav, so izzveneli v prazno, saj je bilo potrebno prestaviti zračno telefonsko linijo in daljnovod. Vse to zgovorno kaže, da dela na omenjenem kompleksu niso mogla potekati tako, kot smo načrtovali.

Vendar stanovanjski blok B že od aprila meseca čaka na prve stanovalce, ki bodo morali počakati še na dokončanje komunalnih naprav in zunanje ureditve.

Po operativnem planu smo z deli na posameznih objektih v 2—4 mesečni zamudi. Ne smemo pa pozabiti, da smo pri doslej opravljenih delih naleteli na prekatere težave, ki niso bile predvidene.

Vir: Glasilo Primorje — julij 1978.

Bogdan Melihar

iz raziskovalne skupnosti slovenije

UDK 539.3

EKSPERIMENTALNA RAZISKAVA BAUSCHINGERJEVEGA EFEKTA

Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij,
Ljubljana (1975)

Janez Reisner, Miloš Marinček

Če obremenimo kovino preko meje proporcionalnosti in jo po razbremenitvi obremenimo v nasprotni smeri, se meja proporcionalnosti zniža. Ta pojav imenujemo Bauschingerjev efekt in ga razlagajo kot posledico notranjih napetosti, ki nastanejo, ker se zaradi različne orientacije kristalov, nekateri kristali deformirajo

plastično, drugi pa elastično. Te napetosti so po preseku enakomerno porazdeljene.

Zaradi različnih robnih pogojev, ki jih imajo kristali ob površini oziroma v notranjosti elementa, pa nastanejo pri obremenitvi preko meje elastičnosti tudi notranje napetosti, ki so po preseku neenakomerno porazdeljene in so v notranjosti elementa nasprotno usmerjene kot ob površini.

V kolikšni meri je Bauschingerjev efekt posledica prvih, po preseku enakomerno porazdeljenih notranjih napetosti oziroma drugih, po preseku neenakomerno porazdeljenih notranjih napetosti, je leta 1975 raziskoval prof. dr. ing. Miloš Marinček na Institutu za metalne konstrukcije Univerze v Ljubljani. Pri takratnih laboratorijskih možnostih so ugotovili, da je vpliv neenakomerno porazdeljenih notranjih napetosti

na Bauschingerjev efekt znaten, kar bi pomenilo, da je Bauschingerjev efekt odvisen tudi od oblike preseka.

Ker je to spoznanje zelo dragoceno glede na splošno neelastično teorijo kontinua, kakor tudi pri ugotavljanju histerezisnih zank pri konstrukcijah, ki so menjajoče obremenjene, na primer pri seizmičnih obremenitvah, in ker imamo danes bistveno boljše laboratorijske možnosti kot pred 20 leti, je dal prof. dr. ing. Miloš Marinček pobudo, da to vprašanje pri današnjih laboratorijskih možnostih ponovno raziščemo.

Preiskave smo izvršili na Zavodu za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani s sofinanciranjem Raziskovalne skupnosti Slovenije.

Za preiskavo smo uporabili aluminijско zlitino Al Si 1 Mg, s čimer smo se izognili vplivu Lüderjevih drsin, primerjalne preizkuse pa smo izvršili tudi z jeklom s približno enako mejo elastičnosti.

Kemjski sestav in mehanske lastnosti obeh uporabljenih materialov so bile naslednje:

Al Si 1 Mg po JUSU C.C3.120 v umetno staranem stanju z oznako 46

% Cu	% Mg	% Si	% Fe	% Mn	% Cr
0,023	0,90	0,85	0,29	0,59	pod 0,05

meja $\sigma_{0,2}$	3808 kp/cm ²
trdnost	4085 kp/cm ²
raztezek po pretrgu δ_{10}	8,6 %
modul elastičnosti	754400 kp/cm ²

Jeklo Č. 1431 po JUS C.B9.021 v žarjenem stanju

% C	% Si	% Mn	% P	% S
0,41	0,25	0,69	0,040	0,043

meja elastičnosti	3781 kp/cm ²
trdnost	6440 kp/cm ²
kontrakcija	24 %

razteška po pretrgu nismo merili, ker preizkušane ni bil normiran.

Iz okroglih palic ϕ 50 mm smo izdelali nenormirane preizkušance ϕ 40 mm z dolžino zoženega dela 130 mm. Preizkušance smo nato s tlačno obtežbo plastično deformirali za 2 %, nakar smo jih ostružili na različne premere, s čimer smo odstranili različne cone po preseku neenakomerno porazdeljenih notranjih napetosti. Ostružene preizkušance smo nato obremenili na nateg ter iz primerjave diagramov napetosti — deformacija, ugotavljali nenakomerno porazdeljenih notranjih napetosti na Bauschingerjev efekt.

Pri aluminiju smo se predhodno še prepričali, da eventualne napetosti od proizvodnje niso tolikšne, da bi motile predvidene preizkuse. V ta namen smo izdelali brez predhodnega plastičnega deformiranja serijo preizkušancev različnih presekov ter z njimi izvršili natezne preizkuse. $\sigma - \epsilon$ so se razlikovali največ za 2,4 %.

Preizkuse kakor tudi obdelavo preizkušancev smo izvršili s posebno pazljivostjo, da bi vse nezaželene vplive čim bolj zmanjšali. Podrobni opisi so podani v poročilu ZRMK št. 110/75.

Ugotovljeni rezultati so prikazani v priloženih diagramih.

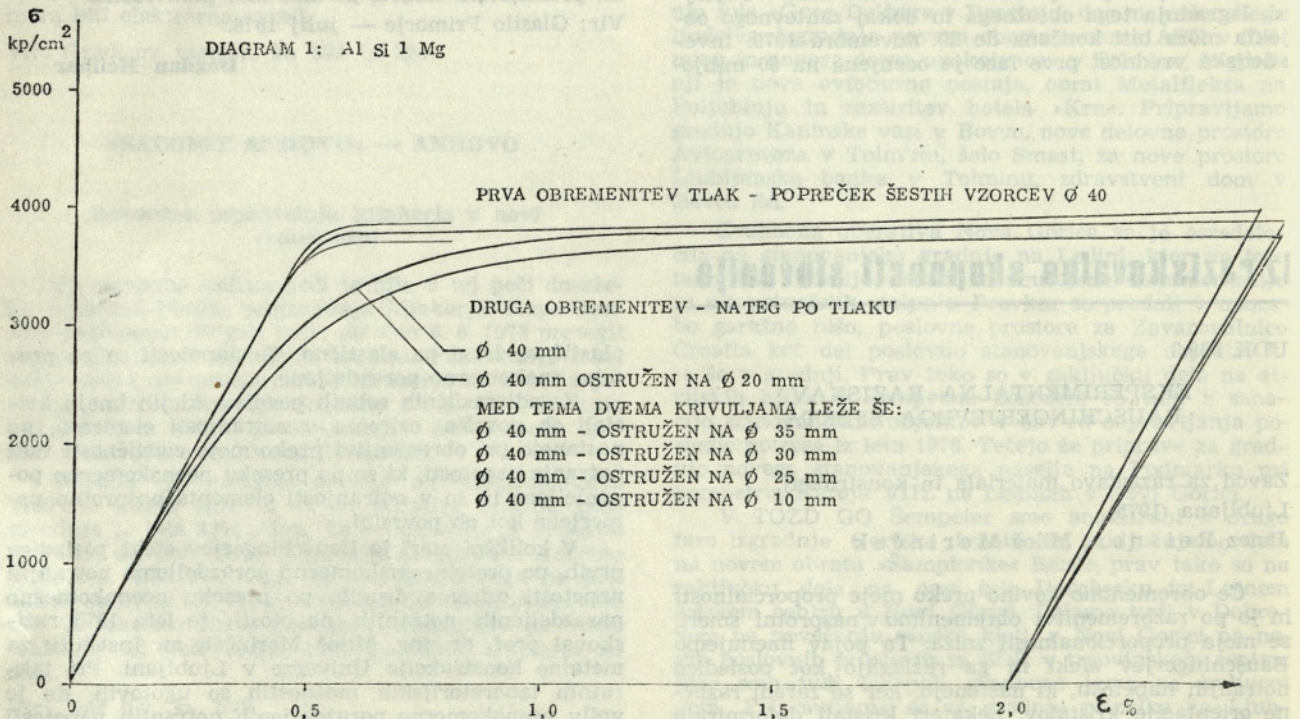
Rezultati izvršenih preizkusov kažejo, da je ugotovljeni Bauschingerjev efekt pretežno homogen pojav in da imajo po preseku neenakomerno porazdeljene notranje napetosti zelo majhen vpliv.

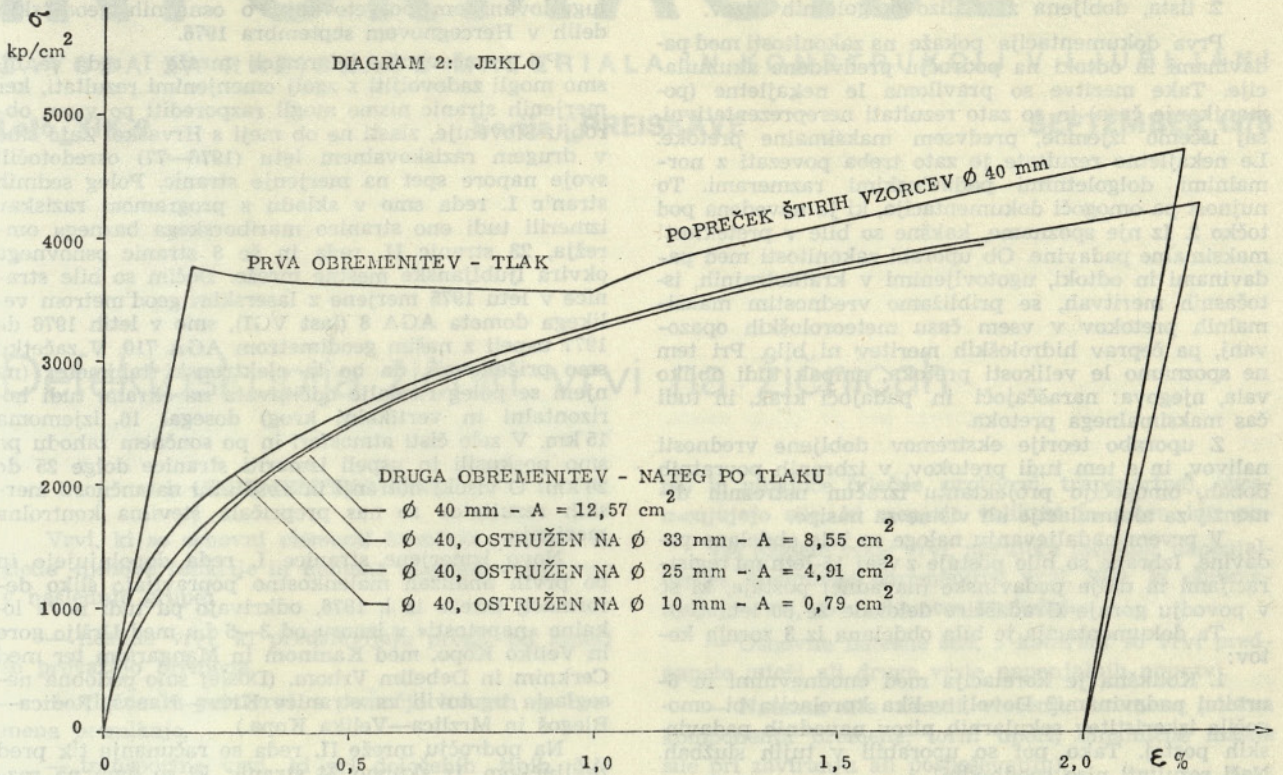
UDK 551.25

ODPORNOST MINERALNIH AGREGATOV PROTI VROČINI

Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij, Ljubljana (1975)
Boris Skubic

V poročilu o raziskovalni nalogi »Odpornost mineralnih agregatov proti vročini« je na manjšem šte-





vilu različnih vrst mineralnih agregatov, ki se uporabljajo pri nas pri pripravi asfaltnih zmesi po vročem postopku, zasledovana sprememba lastnosti mineralnih agregatov po toplotni obdelavi. Kot vir toplotne obdelave je bil izbran direktni prehod mineralne zmesi skozi sušilni boben pri sami strojni proizvodnji asfaltnih zmesi po vročem postopku, oziroma za laboratorijske preiskave toplotne obdelave mufelna peč. Mineralni agregati so v obeh primerih toplotne obdelave, bodisi pri prehodu skozi sušilni boben, predvsem v področju plamena, ali pri laboratorijskih preiskavah v mufelni peči izpostavljeni »toplotnemu šoku«. Posledica tega toplotnega šoka je lahko predrobljenje (odkruški) v fino zrnatejšo mineralno zmes oziroma tudi lahko padec trdnosti mineralnih zrn.

Za zasledovanje navedenih sprememb je bila preizkušena laboratorijska metoda obdelave v mufelni peči na frakciji drobirja 8/12,5 mm v času 3 minut pri temperaturi 700°C in primerjalno po prehodu mineralne zmesi skozi sušilni boben pri vsakokratnih dejanskih pogojih strojne priprave asfaltnih zmesi. Kot metodi za ugotavljanje izprememb v padcu trdnosti mineralnih zrn sta uporabljeni udarna trdnost mineralnega agregata 8/12,5 mm v smislu modificirane metode po DIN 52109 oziroma JUS B.8.016 in obrobno udarna »B« metoda po Los Angelesu. Rezultati preiskav potrjujejo dobro povezanost med obema vrstama metod za ugotavljanje sprememb mineralnega agregata pred toplotno obdelavo in po prehodu skozi sušilni boben. Pri posameznih vrstah mineralnih agregatov je ugotovljen celo padec drobljivosti pri udarni trdnosti oziroma vrednosti po Los Angelesu, po prehodu mineralnega agregata skozi sušilni boben. Ta padec kaže na neko vrsto toplotne selekcije, ki nastane zaradi toplotnega in mehanskega udara v sušilnem bobnu, in s tem celo na pobiljanje kvalitete preiskovanih zrnivosti frakcij mineralnih agregatov. Laboratorijske preiskave toplotnega udara na frakciji

8/12,5 mm pri 700°C v času 3 minut kažejo, da količina odkruškov, ki pri taki obdelavi nastane, ni v nobeni povezavi s spremembo drobljivosti pri udarni trdnosti. Količina odkruškov je pogojena povsem od mineraloške petrografskih lastnosti kamenine.

Pri preiskavah drobljivosti pri udarni trdnosti po laboratorijski obdelavi na vročino v mufelni peči in po prehodu skozi sušilni boben je ugotovljena dobra povezava sprememb drobljivosti pri udarni trdnosti. V obravnavani nalogi je dan tudi začasni kriterij kvalitete v pogledu odpornosti mineralnih agregatov proti vročini. Ta kriterij je dan kot dopustni prirastek drobljivosti pri udarni trdnosti za frakcijo 8/12,5 mm po laboratorijski toplotni obdelavi pri 700°C v času 3 minut. V slučaju prevelikih prirastkov drobljivosti pri udarni trdnosti velja dodatni začasni kriterij prirastka drobljivosti pri udarni trdnosti za istovrstno frakcijo po prehodu mineralne zmesi skozi sušilni boben pri dejanskih pogojih proizvodnje asfaltnih zmesi po vročem postopku.

UDK 551.579.4.

PRIPRAVA HIDROLOŠKE DOKUMENTACIJE
ZA PROJETIRANJE AKUMULACIJ NA OSNOVI
MODELA (metoda: enotni hidrogram)
prvo nadaljevanje

Meteorološki zavod SR Slovenije, Ljubljana (1976)
Danilo Furlan

Dokumentacija, potrebna za rešitev naloge, je dvojna:

1. tista, dobljena z istočasnimi meritvami pretočkov in padavin na odbranem zbirnem področju, in

2. tista, dobljena z analizo dolgoletnih nizov.

Prva dokumentacija pokaže na zakonitosti med padavinami in odtoki na področju predvidene akumulacije. Take meritve so praviloma le nekajletne (pomanjkanje časa) in so zato rezultati nereprezentativni, saj iščemo izjemne, predvsem maksimalne pretoke. Le nekajletne rezultate je zato treba povezati z normalnimi, dolgoletnimi padavinskimi razmerami. To nujnost pa omogoči dokumentacija, ki je navedena pod točko 2. Iz nje spoznamo, kakšne so bile v preteklosti maksimalne padavine. Ob uporabi zakonitosti med padavinami in odtoki, ugotovljenimi v kratkotrajnih, istočasnih meritvah, se približamo vrednostim maksimalnih pretokov v vsem času meteoroloških opazovanj, pa čeprav hidroloških meritev ni bilo. Pri tem ne spoznamo le velikosti pretoka, ampak tudi obliko vala, njegova: naraščajoči in padajoči krak, in tudi čas maksimalnega pretoka.

Z uporabo teorije ekstremov dobljene vrednosti nalivov, in s tem tudi pretokov, v izbranih povratnih dobah, omogočijo projektantu izračun ustreznih dimenzij za akumulacije ali višine za nasipe.

V prvem nadaljevanju naloge so bile obdelane padavine. Izbrane so bile postaje z vsaj 15-letnimi registracijami in dalje padavinske (navadne) postaje, ki so v povodju gornje Gradašnice delovale že 50 let.

Ta dokumentacija je bila obdelana iz 3 zornih kotov:

1. Kolikšna je korelacija med enodnevnimi in 6-urnimi padavinami? Dovolj velika korelacija bi omogočila izkoristitev sekularnih nizov navadnih padavinskih postaj. Tako pot so uporabili v tujih službah. Naši rezultati niso spodbudni!

2. Ali so intenzitete nalivov v istih časovnih razponih (od 5 minut do 72 ur) in v istih povratnih dobah (od 5 do 10.000 let) enake nad večjimi deli Slovenije? Karte, izdelane za povratni dobi 5 in 50 let, so iznenadile. Zlasti za krajše nalive, do pol ure, je skoro vsa kontinentalna Slovenija enotno področje.

3. Kolikšna naj bi bila povratna doba padavin, kakšne so bile v Polhograjskih Dolomitih dne 29. 9. 1926, ko je bil poplavljen zahodni del Ljubljane. Verjetna doba naj bi bila preko 10.000 let.

Dobljeni rezultati so le orientacijski, ker razpoložljiva dokumentacija ne zajema dovolj dolgih nizov. Velja pa poudariti, da so uporabljene metode in doseženi rezultati novi ne le v okviru Jugoslavije, ampak tudi naših sosedov.

UDK 528.331(479.12)

RAZISKAVA NATANČNOSTI TEMELJNIH TRIANGULACIJSKIH MREŽ V SR SLOVENIJI

Geodetski zavod SRS — Inštitut, Ljubljana (1975, 1976)
Florijan Vodopivec, Marjan Jenko

Leta 1975 je Inštitut Geodetskega zavoda SRS začel z delom na obsežni večletni raziskovalni nalogi, katere glavni cilj je ugotoviti kvaliteto triangulacijskih mrež višjega reda na področju Slovenije in to vključno z mrežo I. reda ter razviti postopke za njihovo saniranje.

Prva faza raziskav je bila zaključena poleti 1976. Njeno jedro je predstavljala izmeritev 18 stranic I. reda in obdelava, ki je s temi merskimi podatki dokazala, da je mreža neenakomerno deformirana, da pa se deformacije spreminjajo sistematsko. Izpeljan je bil preprost matematičen model, ki zajema te deformacije. Po izločitvi sistematske komponente se je izkazalo, da slučajni del sosednje pozicijske natančnosti v mreži I. reda ne dosega 1 : 150.000, kar lahko smatramo za ohrabrujoče. O teh rezultatih smo poročali na

jugoslovanskem posvetovanju o osnovnih geodetskih delih v Hercegovnem septembra 1976.

Pri preučevanju deformacij mreže I. reda se nismo mogli zadovoljiti z zgolj omenjenimi rezultati, ker merjenih stranic nismo mogli razporediti po vsem obrobju Slovenije, zlasti ne ob meji s Hrvaško. Zato smo v drugem raziskovalnem letu (1976—77) osredotočili svoje napore spet na merjenje stranic. Poleg sedmih stranic I. reda smo v skladu s programom raziskav izmerili tudi eno stranico mariborskega baznega omežja, 23 stranic II. reda in še 8 stranic osnovnega okvira ljubljanske mestne mreže. Dočim so bile stranice v letu 1975 merjene z laserskim geod. metrom velikega dometa AGA 8 (last VGI), smo v letih 1976 do 1977 uspeli z našim geodimetrom AGA 710. V začetku smo pričakovali, da bo ta elektronski tahimeter (na njem se poleg razdalje odčitavata na ekranu tudi horizontalni in vertikalni krog) dosegal 10, izjemoma 15 km. V zelo čisti atmosferi in po sončnem zahodu pa smo poskusili in uspeli izmeriti stranice dolge 25 do 26 km! O visoki notranji in absolutni natančnosti merskih rezultatov so nas prepričala številna kontrolna merjenja.

Novo izmerjene stranice I. reda dopolnjujejo in po prvih analizah malenkostno popravljajo sliko deformacij mreže iz l. 1976, odkrivajo pa tudi nove lokalne »napetosti« v iznosu od 3—5 dm med Uršljo goro in Veliko Kopo, med Kaninom in Mangartom ter med Cerknim in Debelim Vrhom. (Doselej smo podobna nesoglasja ugotovili za stranice Krim—Nanos, Rodica—Blegoš in Mrzlica—Velika Kopa.)

Na področju mreže II. reda so računanja tik pred zaključkom. Iz skupno 24 stranic, ki so nam na razpolago, bomo izvedli podobno analizo kot za I. red. Razen podatkov o srednji pozicijski natančnosti mreže in o nekaterih lokalnih napetostih bodo analize pokazale detajlnejšo sliko deformacij merila.

Omeniti moramo še preučevanje obstoječih elaboratov in s tem povezana analitična računanja. Tako na primer smo uspeli dobiti iz arhivov nekdanje Zvezne geodetske uprave dele elaboratov nove mreže I. reda (kotli so bili izmerjeni leta 1963—64) in obstoječe mreže II. reda v Sloveniji.

Na področju II. reda smo preučili plan računanja in tako prvič ustvarili jasno sliko o nastanku in zgradbi te mreže. Precejšen del mreže na Štajerskem smo podvrgli računski kontroli, ki je zlasti zasledovala morebitne napake v reduciranju ekscentrično opazovanih smeri. Tako smo sicer odkrili nekaj napak večjih od 1" in zasledovali njihov vpliv na izravnane koordinate. Vendar je celo napaka 4,36" povzročila pomik izravnane položaja točke le za 3 cm, dočim so razlike v metodi izravnavanja (naša je bila stroga, originalna pa v skladu s pravilniškimi predpisi) povzročile spremembe položaja točk do 10 cm. Tolikšnega vpliva metode izravnavanja nismo pričakovali. Seveda je vpliv tem večji, čim večji so pogreški opazovanj in čim slabši je plan računanja točke.

Tu naj še omenimo, da smo v okviru raziskovalne naloge razvili zelo zmogljiv program za strogo izravnanje triangulacijskih, trilateracijskih in mešanih mrež po metodi posrednih opazovanj. Uporaben je tako za mreže višjih redov kot za mreže, v katerih se zemeljska krivina ne upošteva.

Skupno izravnanje 46 točk I. reda z omenjenimi novimi kotnimi podatki brez baznih pogojev je pokazalo visoko kvaliteto. Srednji pogrešek izravnane smeri znaša $\pm 0,42''$, maksimalni popravek smeri pa le $0,61''$. Primerjava računskih vrednosti stranic z merjenimi je prav pokazala veliko homogenost te nove mreže. Njeno merilo je povsod konstantno; sosednja pozicijska natančnost je po prvih ocenah blizu 1 proti 300.000. S tako kvalitetnimi podatki lahko analiziramo vsako točko našega starega I. reda.

Defektoskopija žičnih vrvi na žičnicah

1. OBREMENITVE VRVI

Vrvi, ki so osnovni elementi žičniških naprav, so glede njihove funkcije in namena uporabe razdeljene v naslednje grupe:

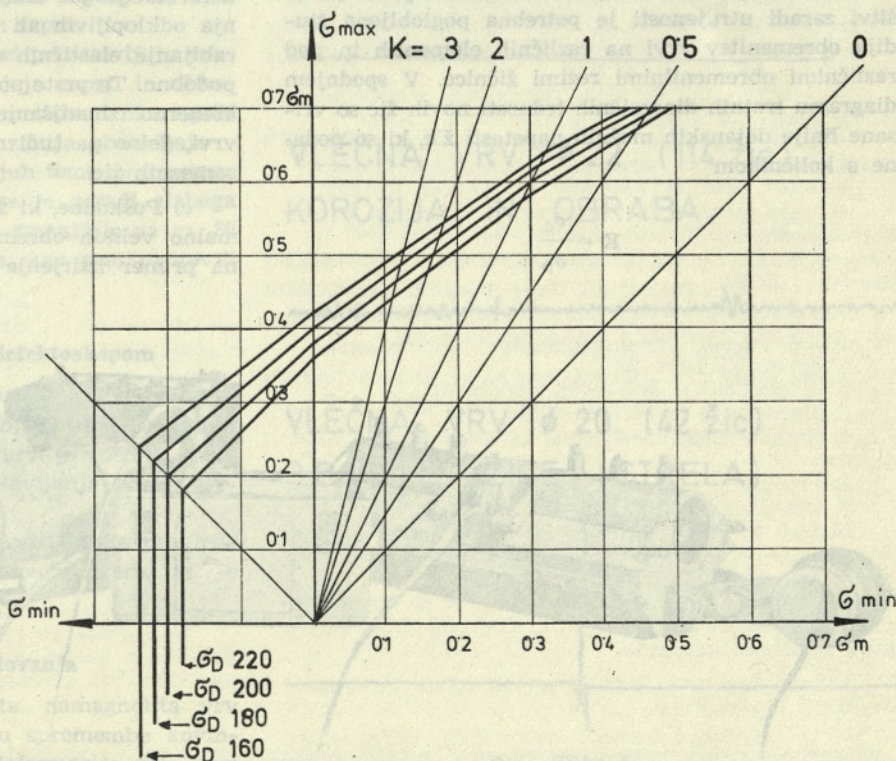
- nosilne vrvi, ki predstavljajo progo, po kateri se prevažajo bremena,
- vlečne in protivrvi, s pomočjo katerih se bremena premikajo,
- transportne vrvi, ki pri določenih tipih žičniških naprav združujejo funkcije nosilnih in vlečnih vrvi,
- napenjalne vrvi, ki tvorijo skupaj z utežmi ali drugimi napravami napenjalne sisteme za vrvi, in
- ostale vrvi, v katere so uvrščene sidrne, reševalne, signalno varnostne in druge.

in gibajoče (vlečne, protivrvi, transportne), obremenjujejo sile, ki menjajo velikost in smer, kar po-

Vse našteje vrste vrvi, mirujoče (nosilne, napenjal-vzročja dinamične obremenitve vrvi. Sile, ki obremenjujejo vrvi, so v glavnem naslednje:

- Osnovne natezne sile, s katerimi so vrvi prednapete (uteži ali druge vrste napenjalnih naprav).
- Natezna sila zaradi vlečenja bremena (vlečna komponenta bremena, torni upori, dinamične masne sile pri zaviranju ali pospeševanju).
- Prečne sile bremena.
- Sile zaradi temperaturnih raztezkov pri fiksno napetih vrveh.

Naštete sile in mehanske izvedbe žičniških naprav ter vodenja vrvi povzročajo v vrveh obremenitve in napetosti, ki so merodajne pri dimenzioniranju in iz-



Slika 1

biri vrvi. Iz navedenega je razvidno, da so predvsem pomembne:

- natezne obremenitve,
- upogibne obremenitve vrvi pri obvodih okoli koles in pod bremen in upogibne obremenitve posameznih žic, ki izhajajo iz gradnje vrvi,
- ploščinski pritiski vrvi pod bremen in na ležiščih podpor ter med žicami v preseku vrvi in
- torzijske obremenitve.

Mnogi izvedeni preizkusi in trdnostni izračuni, kakor tudi visoka stopnja tehnologije izdelave vrvi in elementov vodenja vrvi omogočajo dimenzioniranje vrvi za dolge obratovalne dobe. Napetosti v novih, to je v neobrabljenih in nekorodiranih vrveh, so v mejah trajne trdnosti takih vrvi. Pojem trajne trdnosti za vrvi je seveda le teoretičen, ker je kljub vsemu vrv podvržena neprestani obrabi in koroziji, ki pogojujeta tvorbo zareznihi učinkov in nastanke utrujenosti posameznih najbolj obremenjenih žic v vrvi.

Pod dobrimi vzdrževalnimi pogoji in rednimi kontrolnimi pregledi so vrvi na nekaterih naših žičnicah v uporabi že 20 let. Nasproti temu pa so znani primeri, ko je vrv ali zaradi slabega dimenzioniranja, konstrukcijskih napak elementov, ki so v zvezi z vrvjo ali pa slabega vzdrževanja, neuporabna že po nekaj letih, ali celo po eni obratovalni sezoni.

Sedaj uporabljene vrvi na žičniških napravah so pletene iz žic z natezno trdnostjo $\sigma_z \cong 160\text{--}220$ kp na kvadratni milimeter. Upoštevajoč vse hkrati nastopajoče največje obremenitve znaša varnost proti statični porušitvi žic za nosilne vrvi v $\cong 2,0$ in za vlečne ali transportne vrvi v $\cong 3,0$.

Taka presoja pa za dinamično obremenjene žice še ni zadostna in je le za grobo informacijo nosilnosti. Za zadostno poznanje dejanske varnosti proti porušitvi zaradi utrujenosti je potrebna poglobljena študija obremenitev vrvi na različnih elementih in pod različnimi obremenilnimi režimi žičnice. V spodnjem diagramu trajnih dinamičnih trdnosti novih žic so vrisane linije dejanskih možnih napetosti žic, ki so podane s količnikom

$$K = \frac{\sigma_d}{\sigma_D}$$

- σ_d — napetosti, ki nastopajo menjajoče
- σ_n — osnovna natezna napetost
- σ_z — trdnost žic
- σ_D — trajna trdnost

Iz podanega diagrama je možno izračunati varnost proti utrujenostnemu lomu (n_D) iz razmerja trajne trdnosti z največjo nastopajočo dejansko napetostjo (σ)

$$\sigma = \sigma_{\max} = \sigma_n + \sigma_d$$

$$n_D = \frac{\sigma_D}{\sigma}$$

Ponovno naj bo poudarjeno, da gornji izračun velja za idealno, to je neobrabljeno, nekorodirano in gladko vrv. Kljub temu, da po več letih obratovanja vrv take idealne lastnosti izgubi, predstavlja dobljeni izračun varnosti dobro oceno obremenjenosti vrvi, ki je pri presojah stanja vrvi odločilnega pomena.

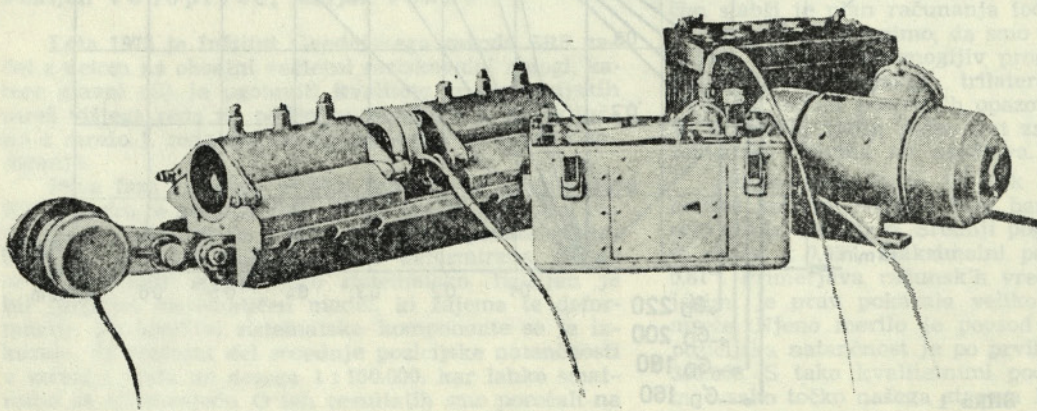
2. POŠKODBE VRVI

Vzrokov za poškodbe vrvi je več. Razporejamo jih v tri glavne skupine:

a) poškodbe, ki nastanejo zaradi splošnih obratovalnih in vzdrževalnih pogojev. Take vrste poškodb so obraba in korozija, ki pogojujeta tvorbo zareznihi učinkov in tendenco za nastanek utrujenostnih lomov posameznih najbolj obremenjenih žic.

b) Poškodbe, ki nastajajo zaradi povečanihi obremenitev in so še vedno posledica obratovanja. Take poškodbe so na primer povečane obrabe, odrgrnine ali deformacije pri slabo izvedenih elementih vprijemanja odklopljivih ali fiksnih prižemk, prekomerno obrabljanje elastičnih oblog vodilnih elementov vrvi in podobno. Te vrste poškodb v glavnem povzročajo prekomerno zmanjšanje nosilnega kovinskega prereza vrvi, delno pa tudi nastanek utrujenostnih lomov posameznih žic.

c) Poškodbe, ki so posledica neobičajnih in nenormalno velikih obremenitev vrvi. K temu prištevamo na primer iztirjenje vrvi, zagozdenje prižemk, udari



Slika 2

strele in podobno. Take poškodbe kritično oslabijo presek vrvi na enem mestu in v večini primerov narekujejo takojšnje popravilo ali zamenjavo vrvi.

Za vsako od navedenih grup so določena tolikšna dopustna zmanjšanja nosilnega preseka, ki še zagotavljajo zadostno obratovalno varnost v času do zamenjave vrvi. Oslabitve preseka se izračunava sumarno na razdaljah, ki so podane z mnogokratnikom premera vrvi. Dopustna zmanjšava presekov in razdalje so določene glede na gradnjo in namen uporabe vrvi. Za večino vrvi se dopušča zmanjšanje preseka na enem preseku do 7,5 % (za poškodbe skupine c).

3. UGOTAVLJANJE POŠKODB

Namen naslednjega sestavka naj bo prikaz pri nas uporabljenih metod za ugotavljanje zmanjšanja nosilnosti vrvi, po drugi strani pa tudi vrsto težav in težkih odločitev, ker nobena od metod ni popolnoma eksaktna, posebno kadar so poškodbe v sredini vrvi in vizualna ocena ni mogoča.

a) Vizualni pregledi

Vizualni pregledi vrvi se opravljajo mesečno pri majhni hitrosti ($< 0,5$ m/sek) in s tolikimi osebami, da se kontrolira celoten obod vrvi. Namen teh pregledov, ki jih običajno opravlja osebje žičnice, je ugotavljanje stanja zunanjih vidnih žic. Iz poteka napetosti po preseku je možno sklepati, da so zunanje žice najbolj obremenjene in zato z veliko verjetnostjo lahko sklepamo, da kažejo na stanje vrvi tudi v njeni notranjosti.

Taka presoja pa lahko privede tudi do napak, ker se korozijske oslavitve običajno pojavljajo pod površino, kjer se vlaga dlje zadržuje. Posebno kritičen je lahko primer, kadar se korozijska zajeda na vrvi pri ponovnem mazanju z mazivom zapre.

Podobno kritično mesto na vrvi predstavljajo vrvna zalitja (sidrni konusi), ki ostajajo zaprti in njihove sredine pa z dosedaj znanimi metodami ni mogoče kontrolirati. Zaradi tega se taka zalitja obnavljajo v določenih rokih, tj. 4 do 6 let. Kljub temu poznavamo primere, na naših žičnicah, ko se je zaradi slabega zalitja in korozije nosilnost spoja zmanjšala za ca. 30 odstotkov že pred rednim rokom, kar smo ugotovili pri obnovi takega zalitja.

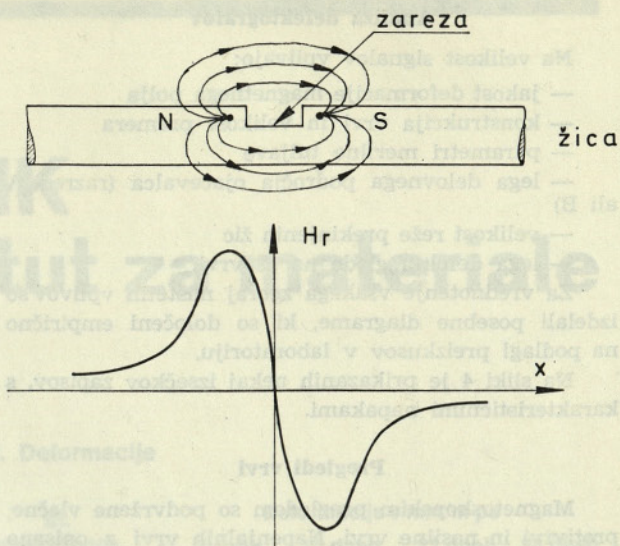
b) Pregledi z magnetnim defektoskopom

Novejši predpisi dopuščajo za nekatere vrste vrvi neomejeno dobo uporabe pod pogojem, da se v rednih časovnih razdobjih, tj. 4 do 6 let, vrvi pregleda z magnetnim defektoskopom zaradi ugotavljanja stanja njene notranjosti.

Pri nas uporabljamo za magnetoskopske preglede žičnih vrvi aparaturo MD-7 poljskega izvora, ki je prikazana na sliki 2.

Osnovni princip delovanja

Močna permanentna magneta namagnetita vrv skoraj do nasičenosti. V primeru spremembe kovinskega preseka (počena žica) ali deformacije dela vrvi



Slika 3

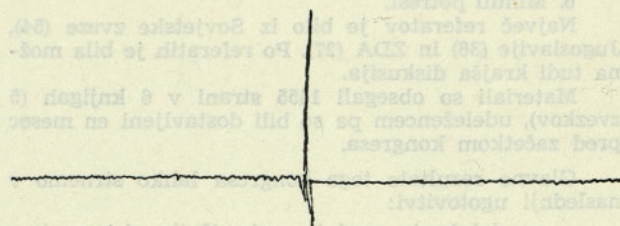
se magnetno polje na takem mestu deformira, velikost deformacije pa zabeleži merilna tuljava v sredini, ki preko ojačevalca posreduje signal pisalni napravi. Ker je velikost signala odvisna od hitrosti vrvi, je vgrajena posebna kompenzacijska naprava, ki ta pojav eliminira v določenem območju hitrosti (od 0,5 do 2,2 m/sek), kar moramo seveda pri meritvah upoštevati.

Na skici 3 je prikazan zgoraj opisani princip delovanja v fizikalni obliki.

NOVA TRANSPORTNA VRV ϕ 32 (114 žic)

VLEČNA VRV ϕ 22 (114 žic)
KOROZIJA IN OBRABA

VLEČNA VRV ϕ 20 (42 žic)
3 POČENE ŽICE (STRELA)



Slika 4

Analiza defektografov

Na velikost signalov vplivajo:

- jakost deformacije magnetnega polja
- konstrukcija vrvi in velikost premera
- parametri merilne tuljave
- lega delovnega področja ojačevalca (razred A ali B)
- velikost reže prekinjenih žic
- lega defekta glede na os vrvi.

Za vrednotenje vsakega zgoraj naštetih vplivov so izdelali posebne diagrame, ki so določeni empirično na podlagi preizkusov v laboratoriju.

Na sliki 4 je prikazanih nekaj izsečkov zapisov, s karakterističnimi napakami.

Pregledi vrvi

Magnetoskopskim pregledom so podvržene vlečne, protivrvi in nosilne vrvi. Napenjalnih vrvi z opisano aparaturo ni možno pregledati.

Premikajoče vrvi magnetoskopiramo v eni od postaj žičnice tako, da aparaturo obesimo na vrv in sidramo v konstrukcijo postaje. Napajanje aparature (220 V — 60 Hz) je direktno iz omrežja.

Težavnejše so preiskave nosilnih vrvi, ker je treba magnet, ki tehta 50 kg, zmontirati in vleči po vrvi. Pri preiskavah vrvi, ki so podprte s podporami, je treba magnet pred podporo in za njo odpirati in zapirati, kar glede na višino zahteva zadostno spretnost in prakso. Magnet se vleče z vozilom, napajanje aparatur pa je iz akumulatorskih baterij ali s pomočjo agregata s termičnim motorjem.

Pred začetkom vsake meritve se redno posname še namerno vstavljena napaka (test), to je kos žice določenih dimenzij, s čemer se ugotovi pravilnost delovanja aparatur in s tem tudi zanesljivost vrednotenja defektogramov.

Literatura: Drahtseilbedingnisse DSB 1973

Bojan Jarec, dipl. ing. gr.

vesti

ŠESTI EVROPSKI KONGRES ZA SEIZMIČNO GRADBENIŠTVO

V Cavtatu je bil od 18. do 22. septembra 1978 šesti Evropski kongres za seizmično gradbeništvo. Kongres je organiziral organizacijski odbor Jugoslovanskega društva za seizmično gradbeništvo. Na njem je sodelovalo 322 udeležencev iz 26 držav. Največ jih je bilo iz SFRJ (120), potem iz Italije (39), ZDA (34), Turčije (20), Sovjetske zveze (18), Kanade (12), Velike Britanije (12) in Zvezne republike Nemčije (12). Otvoritvene svečanosti so se udeležili:

— Stanko Manestar, dipl. ing., republiški sekretar za urbanizem, gradbeništvo, stanovanjske in komunalne zadeve SR Hrvatske;

— dr. E. M. Fournier d'Albe, direktor oddelka za znanosti o zemlji UNESCO;

— prof. dr. Jai Krishna, predsednik Mednarodnega združenja za seizmično gradbeništvo (IAEE);

— prof. Giuseppe Grandori, predsednik Evropskega združenja za seizmično gradbeništvo (EAEE);

— akad. prof. G. Brankov, častni član (EAEE);

— akad. prof. E. F. Savarenskij, zastopnik Evropske seizmološke komisije (ESC);

— M. D. Clarke, zastopnik Evropske ekonomske komisije (ECE).

Na kongresu je bilo podanih več kot 200 referatov, ki so bili uvrščeni v naslednje skupine:

1. Močna gibanja tal.
2. Projektiranje seizmične odpornosti.
3. Temeljenje in dinamika tal.
4. Preiskovanje konstrukcij in konstrukcijskih elementov.
5. Predpisi.
6. Minuli potresi.

Največ referatov je bilo iz Sovjetske zveze (54), Jugoslavije (36) in ZDA (27). Po referatih je bila možna tudi krajša diskusija.

Materiali so obsegali 1455 strani v 6 knjigah (5 zvezkov), udeležencem pa so bili dostavljeni en mesec pred začetkom kongresa.

Glavne rezultate tega kongresa lahko strnemo v naslednji ugotovitvi:

— za določanje realnih seizmičnih obremenitev potrebujemo čimveč registracij močnih potresnih sun-

kov v različnih razdaljah od epicentrov in v različnih geoloških pogojih lokacij;

— pri določanju odziva konstrukcije na seizmične obremenitve je treba uporabljati porušno metodo, upoštevajoč teorijo plastičnosti.

Na področju seizmičnega gradbeništva ne moremo pričakovati nekih spektakularnih rezultatov, pač pa vsak kongres pomeni en korak naprej na poti reševanja vprašanja racionalnega projektiranja in gradnje v seizmičnih področjih.

Ta kongres je tudi pokazal, da se seizmično gradbeništvo pri nas uspešno razvija in da na tem področju skupaj s Sovjetsko zvezo sodimo med vodilne dežele v Evropi. Razveseljivo je tudi dejstvo, da se seizmično gradbeništvo dobro razvija v vseh naših republikah, za kar je dokaz število udeležencev in referatov iz posameznih naših republik na tem kongresu.

Ob koncu kongresa je skupščina Evropskega združenja za seizmično gradbeništvo (EAEE) izvolila nov izvršilni odbor v naslednji sestavi:

- predsednik: Sergej Bubnov (SFR Jugoslavija)
- podpredsednik: prof. Giuseppe Grandori (Italija)
- akad. prof. dr. Evgenij F. Savarenskij (SZ)
- generalni sekretar: Aleksander Roussopoulos (Grčija)
- sekretar: dr. Rudolf Grossmayer (Avstrija)
- člani: dr. Alfonso Lopez Arroyo (Španija)
- akad. prof. dr. Georgi Brankov (Bolgarija)
- dr. Bryan O. Skipp (Velika Britanija)
- prof. dr. Rifat Yarar (Turčija).

Novi izvršilni odbor je na svoji prvi seji sklenil, da sedež EAEE za naslednje mandatno obdobje (do leta 1982) ostane v Ljubljani.

Skupščina je sprejela kandidaturu Grčije za organizacijo naslednjega, to je 7. Evropskega kongresa za seizmično gradbeništvo, ki bo leta 1982 v Atenah.

Švica je bila sprejeta za novega člana EAEE.

S. B.

NOVOSTI iz ZRMK

TOZD Inštitut za materiale

INDUSTRIJSKI TLAKI

Visokoodporni tlaki proti obrabi in zmrzovanju so možni z uporabo korodur mase, katero lahko naročite, pakirano v vrečah, pri Zavodu za raziskavo materiala in konstrukcij, TOZD Inštitut za materiale — Poskusni obrat Gameljne.

Nekaj karakteristik mase:

1. Trdnost

Upogibna trdnost in trdnost na pritisk sta preiskani na epruvetah dimenzije $4 \times 4 \times 16$ cm.

Št. epruvete	Trdnost po 7 dneh (kp/cm ²)	
	na upogib	na pritisk
1	94,0	626
2	94,3	631
3	92,3	622
Poprečno	93,5	626

Št. epruvete	Trdnost po 28 dneh (kp/cm ²)	
	na upogib	na pritisk
4	95,0	712
5	95,3	700
6	92,0	725
Poprečno	94,1	712

2. Odpornost na obrus

Odpornost na obrus je preiskana na epruvetah dimenzije $7,07 \times 7,07 \times 7,07$ cm.

Št. epruvete	Obrus (gr 3/50 cm ²)
1	2,0
2	1,9
3	2,6
Poprečno	2,2

3. Deformacije

Št. preizkušanca	Deformacija v mm/m po			
	7 dneh	14 dneh	21 dneh	28 dneh
1	— 0,225	— 0,350	— 0,444	— 0,444
2	— 0,063	— 0,188	— 0,250	— 0,250
3	— 0,188	— 0,250	— 0,375	— 0,375
Poprečno	— 0,158	— 0,263	— 0,356	— 0,356

4. Odpornost proti mrazu

je bila preiskana z zasledovanjem sprememb elastičnega modula na prizmah dimenzij $12 \times 12 \times 36$ cm, ki so bile podvržene 50 ciklom 4-urnega zmrzovanja pri -20° C in odtajanja pri $+20^{\circ}$ C.

Stanje preizkušancev ob preiskavi	Št. preizkušanca	Starost preizkušanca	E _d modul	
po 50-kratnem zmrzovanju	1	105 dni	630	277 kp/cm ²
	2	105 dni	633	314 kp/cm ²
	3	105 dni	579	638 kp/cm ²
Poprečno			614	393 kp/cm²

Iz navedenih rezultatov je razvidno, da E modul po 50 ciklih zmrzovanja naraste, kar je indikacija za malto, zelo obstojno proti zmrzovanju.

Masa je bila z uspehom uporabljena v številnih obratih, med njimi za vse površine v Tovarni avtomobilov FAP Priboj na Limu.



Novo mesto 1945

Slika je bila posneta z istega zornega kota
kakor panorama na naslovni strani in omogoča zanimivo primerjavo

SPLOŠNO GRADBENO PODJETJE

PIONIR



NOVO MESTO

68000 NOVO MESTO, Kettejev drevored 37, tel.: (068) 21 826 telex: 33 710