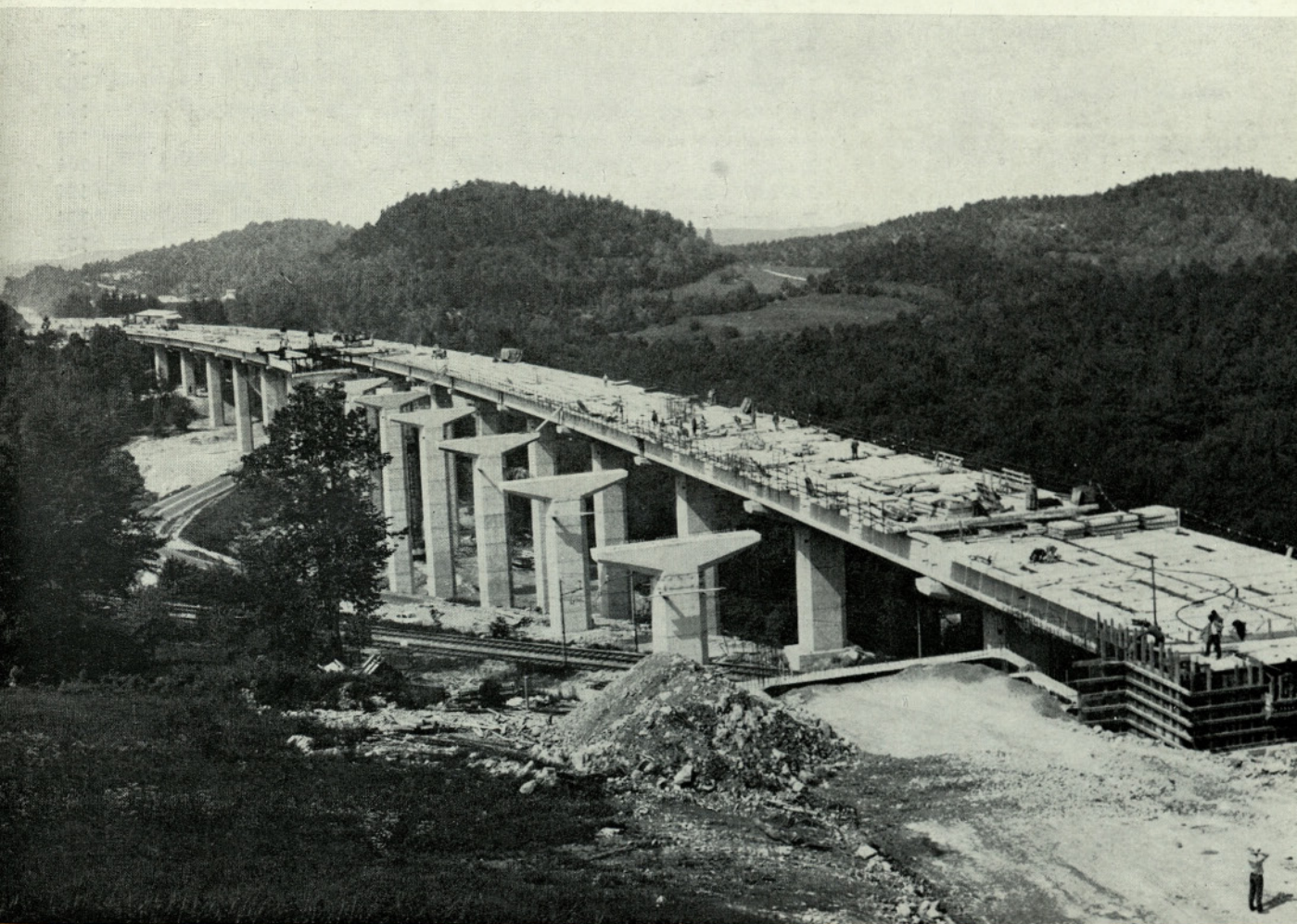


GRADBENI VESTNIK

LJUBLJANA, AVGUST - SEPT. 1972
LETNIK 21, ŠT. 8-9, STR. 149 — 176

8-9



GIP GRADIS:

Objekt »Ravbarkomanda« na avtocesti pri Postojni
dolžina desnega dela 591,40 m, levega dela 552,80 m
širina objekta 28,52 m, širina vozišča 10,70 m

nosilec I	32,60 m	72 kos.
nosilec I	36,30 m	56 kos.
najvišji steber	36,50 m	

VSEBINA-CONTENTS

Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings

VIKTOR TURNŠEK:

- Kvaliteta betona v novem Pravilniku o tehničnih ukrepih in pogojih
za beton in armirani beton 149
The concrete quality in the new Prescriptions for technical dispo-
sitions and conditions for concrete and reinforced concrete

RAJKO ROGAČ - FRANC SAJE

- Dimenzioniranje enojno in dvojno armiranega pravokotnega in re-
brastega prereza na enoosni upogib z osno silo ali brez nje (velika
ekscentričnost) 156
Procedure of dimension of single and double reinforced rectangular
and ribbed cross-section on the single-axial bending moment with
or without the axial force

Iz naših kolektivov From our enterprises

BOGDAN MELIHAR:

- Z avtoceste 163
Iz Ajdovščine 163
Iz Kopra 163
Iz Anrovega 163
Iz Nove Gorice 163
Že jeseni odprt oddelek gradbene poklicne šole v Ajdovščini . . . 163
Novejši uspehi GIP Ingrad Celje na licitacijah 164
Nadaljevati študij za vsako ceno 164
2,698.475 ton-km 164
Proizvodna hala za Indos 164
Milijon ton asfalta v Črnučah 165
Spremljanje izgradnje avtoceste 165
Gradnje na letališču Brnik 165

Iz strokovnih revij in časopisov From technical reviews

ING. A. S.:

- Anotacije iz jugoslovanskih revij 166

Vesti News

PROF. B. F.:

- XIV. kongres Zveze jugoslovanskih laboratorijev za raziskavo in
preiskavo materialov in konstrukcij 167
Posvetovanje o gradnji cest 167

Vesti iz ZGIT News from ACE

- Kriteriji za prijavo kandidatov za sodne izvedence gradbeništva 169
Knjižni trg 169

Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani Reports of Institute for material and structures research in Ljubljana

MARJAN FERJAN:

- Azbestno cementni koli 173

Odgovorni urednik: Sergej Bubnov, dipl. inž.
Tehnični urednik: prof. Bogo Fatur

Uredniški odbor: Janko Bleiweis, dipl. inž., Vladimir Cadež, dipl. inž., Marjan Gaspari, dipl. inž., dr. Miloš Marinček,
Maks Megušar, dipl. inž., Anton Podgoršek, 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 sku-
paj s članarino znaša 50 din, za študente 20 din, za podjetja, zavode in ustanove 300 din

Kvaliteta betona v novem Pravilniku o tehničnih ukrepih in pogojih za beton in armirani beton

UDK 658.562:666.972

VIKTOR TURNSEK, DIPL. INŽ.

V novem pravilniku je kvaliteta betona in tudi jekla statistično definirana, kolikor gre za preverjanje, oziroma verjetnostno, kolikor gre za projektiranje.

Verjetnostna definicija kvalitete pa prinaša nekatere nove poglede na odpornost konstrukcije in faktor varnosti, ki ga je možno verjetnostno definirati.

Verjetnostna analiza, uporabljena pri ugotavljanju kvalitete in varnosti konstrukcij, prinaša nove poglede, tako da beremo pri nekaterih avtorjih celo o novi filozofiji konstrukcij.

1. Zakaj statistično obravnavati kvaliteto? Ene-ga izmed odgovorov na to vprašanje dobimo v materialih internacionalnega projekta »Toll Building«, ki je bil začel v Ameriki. »Verjetnostna analiza je toliko napredovala, da ne more več biti ločena od reševanja tehničnih problemov«. Tako vidimo tudi, da vse novejšie norme drugod po svetu uvažajo statistično obravnavanje kvalitete, ki omogoča racionalnejše izkoriščanje kvalitete betona in usmerja tehnologijo betona k tehničnemu napredku. Osnova in utemeljenost zahteve po statističnem obravnavanju kvalitete pa je v samem dejstvu, da nobena proizvodnja ni homogena in se kvalitetni kazalci, kot je to trdnost pri betonu in meja plastičnosti pri jeklu, razporejajo po Gaussovi razporeditveni liniji

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{1}{s} \cdot e^{-\frac{(\bar{x} - x_1)^2}{2s^2}}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \text{srednja vrednost}$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n-1}; s = \text{standardna deviacija}$$

ali v »normalizirani« obliki, če vstavimo:

$$\frac{\bar{x} - x_i}{s} = t; p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}}$$

»t« je odstopanje konkretne trdnosti x_i od srednje vrednosti, merjeno s standardno deviacijo s . Zaradi povezanosti Gaussove linije z verjetnostjo pa je t tudi merilo verjetnosti, s katero lahko pričakujemo vrednosti x_i .

Vrednost integrala, ki daje verjetnost (fraktilo)

$$f(t) = \int_t^{\infty} f(t) \cdot dt$$

odčitamo v odvisnosti od »t« iz tabel.

2. Pri projektiranju (dimenzioniranju) konstrukcij določamo vplive v predpisih določene obremenitve na posamezne elemente, oziroma kritične prereze, ter izračunavamo dimenzijo in količino armature iz pogoja, da napetosti v betonu, oziroma jeklu niso večje, kot so predpisane (dopustne) napetosti.

$$P_0 = f(\sigma_e^{\text{dop}}, \sigma_b^{\text{dop}}, b, h, \mu) \dots (a)$$

P_0 so vplivi obremenitev v prerezu, ki so: osne sile ali momenti ali pa kombinacija osne sile in momenta.

Določitev dopustnih napetosti pri raznih vrstah obremenitve pa je naloga, ki se rešuje pri sestavljanju podlog in formuliranju predpisov. Ta naloga se rešuje na osnovi »rušnih« oziroma limitnih stanj ob privzemu faktorja varnosti N . Osnova za ugotavljanje limitnega stanja so eksperimentalni rezultati, ki so danes že splošno formulirani v obliki enačb za odpornost v odvisnosti od trdnosti betona in meje plastičnosti jekla tako, da lahko že tudi dimenzioniramo na osnovi mejnih nosilnosti

$$Q = Q(\sigma_t, \beta, b, h, \mu)$$

$$P_0 = \frac{Q}{N} \dots (b)$$

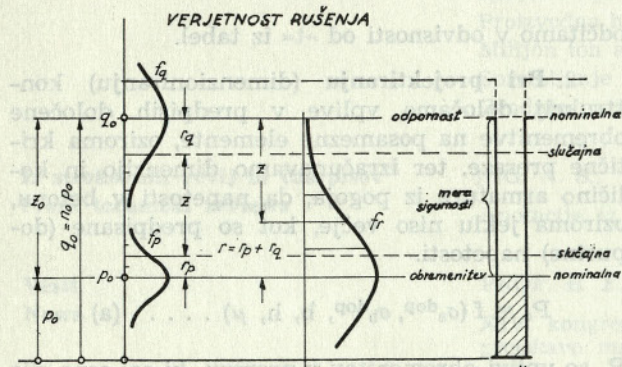
Izenačevanje enačb (a) in (b) daje za razne obremenitvene vplive v prerezi odnos med dopustnimi napetostmi na eni strani in trdnostjo betona, ter meje plastičnosti jekla na drugi strani.

Pri določevanju odpornosti ali dopustnih napetosti pa fiksiramo sicer zdiferencirano po kategorijah kvalitete trdnosti σ_f in β kot t. im. »karakteristične vrednosti« oziroma »marke«, ki so privzete v predpisih.

3. Faktor varnosti N je bil doslej izbran na osnovi izkustvenih podatkov in analiz izvršenih konstrukcij. Ta faktor naj bi pokrival nehomogenost v proizvodnji, odstopanje pri obremenitvah (ki imajo prav tako svojo verjetnostno porazdelitev), nadalje še tudi nejasnosti pri računskih supozicijah in končno naj bi upošteval tudi važnost konstrukcije, posledice rušenja in možnosti pravočasnih intervencij. Stohastični del tega faktorja, ki izvira iz neenakomernosti proizvodnje, dane s koeficientom variacije odpornosti $V_q = \frac{S_q}{Q_0}$

in iz stohastičnega značaja obremenitve, dane s koeficientom obremenitve $V_p = \frac{S_p}{P_0}$ je možno

verjetnostno definirati, če privzamemo verjetnost doseganja rušenega stanja W_r (n.p. 0,5 %, kateremu odgovarja vrednost t_r npr. 3,3 (glej sl. 1).



$$f(q) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{\sigma_q} e^{-\frac{q^2}{2\sigma_q^2}} \text{ ---- normalna distribucija}$$

$$f(p) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{\sigma_p} e^{-\frac{p^2}{2\sigma_p^2}} \text{ ---- normalna distribucija}$$

$$f(r) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{\sigma_r} e^{-\frac{r^2}{2\sigma_r^2}} \quad r = r_q + r_p$$

$$W_{por} = \frac{1}{2\pi} \int_{t_r}^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2}} dt, \quad \sigma_r = \sqrt{\sigma_p^2 + \sigma_q^2}$$

$$V_r = \frac{\sigma_r}{Q_0}, \quad \frac{Z_0}{\sigma_r} = t_r$$

$$Z_0 = (n_0 - 1) p_0$$

$$t_r = \frac{(n_0 - 1)}{\sqrt{V_p^2 + V_q^2 n_0^2}}$$

$$V_p = \frac{\sigma_p}{P_0} \quad V_q = \frac{\sigma_q}{Q_0}$$

t_r	$W_{por} \%$
0	50,
0,5	30,8
1,0	15,8
1,5	6,68
2,0	2,18
2,5	0,62
3,0	0,13
3,5	0,02
3,9	0,00

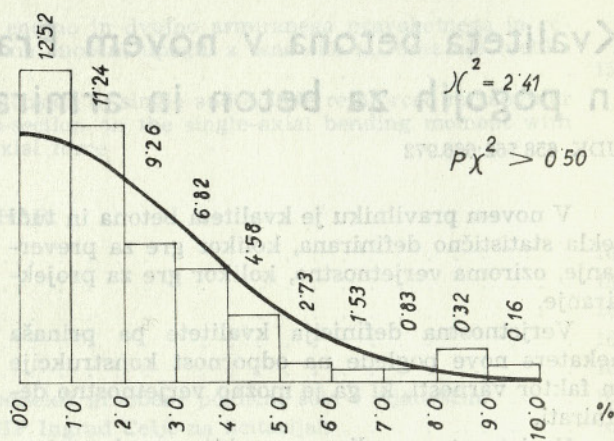
sl. 1

RAZPOREDITEV ODSTOPANJ REZULTATOV

TREH KOCK OD NJIHOVE SREDNJE VREDNOSTI

$N=303$

$\sigma = 32\%$



sl. 2

Tako dobimo stohastični del faktorja varnosti z ozirom na srednjo vrednost odpornosti.

$$n_0 = \frac{1 + V(t_r V_p)^2 + (t_r V_q)^2 + V_p^2 V_q^2 t_r^4}{1 - t_r^2 V_q}$$

in nadalje celotni faktor $N_0 = 1,2 n_0$.

Faktor varnosti z ozirom na poljubno izbrano fraktilno vrednost na strani odpornosti pa je:

$$N_f = (1 - t_f V_q) N_0$$

Če hočemo obdržati isto varnost, verjetnostno definirano z t_r (verjetnostni faktor varnosti), moramo pri različnih koeficientih variance v kvaliteti izbirati različne faktorje varnosti. Če pa normiramo faktorje varnosti N_r , kot je primer v našem pravilniku, moramo normirati tudi koeficientne variance, oziroma standardno deviacijo kvalitete betona in jekla.

4. Kvaliteto betona je potrebno določiti torej z dvema parametroma: s »karakteristično vrednostjo« oziroma »marko« in še s standardno deviacijo ali koeficientom variacije. Iz analize dopustnih napetosti in temu odgovarjajočih faktorjev varnosti $N = 1,8$, kadar je odpornost odvisna v večji meri od meje plastičnosti jekla; $N = 2,2$ — kadar je odpornost odvisna pretežno od trdnosti betona sledi, da je za jeklo vzeti 5 % fraktilno vrednost pri koeficientu variance $V_2 = 0,05$ in za beton 16 % fraktilarno vrednost pri koeficientu merila $V_2 = 0,15$.

Pri normiranju kvalitete betona s kockino trdnostjo se je doslej zahtevalo, da je »marka« mini-

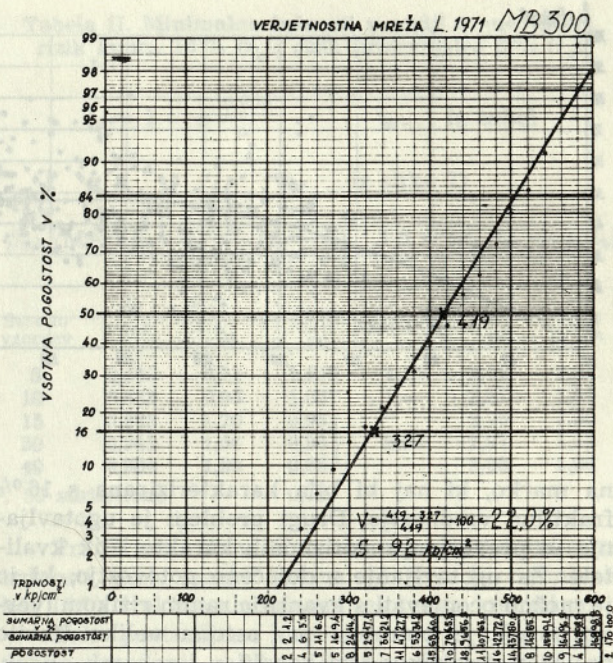
malna vrednost. — Kaže, da obstoji pri nas zmotno mnenje (članek inž. Lapajnetta Svetka v »Gradbenem vestniku« št. 2/72), da je kvaliteta betona doslej definirana kot srednja vrednost. Nespornost izvira verjetno od tod, ker smo za določanje enega podatka o kvaliteti jemali povprečno trdnosti treh kock. Vendar so epruvete bile vzete iz ene in iste betonske mešanice. Ker je koeficient variacije reproduktivnosti preiskave (sl. 2) majhen do 4 % in moramo računati s koeficientom variacije proizvodnje $V_q = 15\%$ je celotni koeficient variacije

$$\sqrt{S_{\text{tot}}} = \sqrt{15^2 + 4^2} = 15,5 \approx 15\%$$

torej nebitveno različen, če vzamemo kot osnovno informacijo povpreček rezultatov teh epruvet iz enega vzorca (mešanice), ali pa rezultat ene same epruvete.

S tem pa, da jemljejo namesto po tri le po eno kocko, dobimo pri istem številu epruvet trikrat več informacij o homogenosti proizvodnje.

Pri formulaciji kvalitete betona, kot minimalne vrednosti slehernega vzorca smo načelno na varnejši strani. Rezultat tega pa je neracionalno izkoriščanje kvalitete betona na eni strani, na drugi strani pa neizkoriščanje tudi možnosti, ki jo daje razvoj tehnologije betona. Pri vsem tem pa je še takšna definicija minimalne vrednosti, če gledamo statistično, nejasna in nedefinirana. Vpogled v kvaliteto betona statistično izrednotenih rezultatov, izračunanih iz preiskav v ZRMK za leto 1971 na teritoriju Slovenije, je prikazan v naslednjih slikah (sl. 3., sl. 4.). Karakteristike te proizvodnje so na eni strani visoke standardne deviacije in nedo-



Sl. 4

seganje minimalnih vrednosti. Vendar pa imamo tudi betonarne, kjer smo dosegli ugodne rezultate v pogledu raztrosov, kar kaže tabela I.

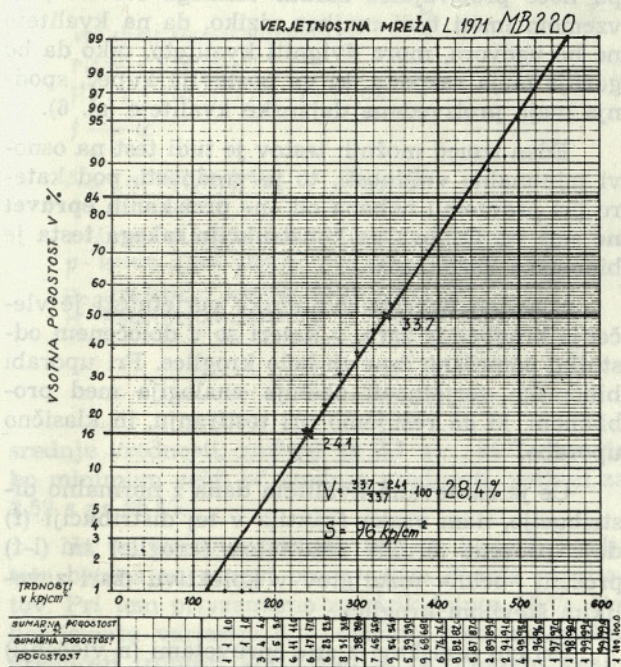
Doseženi standardni odklon v treh betonarnah na avtocesti Vrhnika—Postojna

Betonarna	MB = 300		MB 450 in 500	
	štev. preisk.	kp/cm²	štev. preisk.	kp/cm²
I.	36	36	120	26
II.	96	47	36	37
III.	128	48	86	53

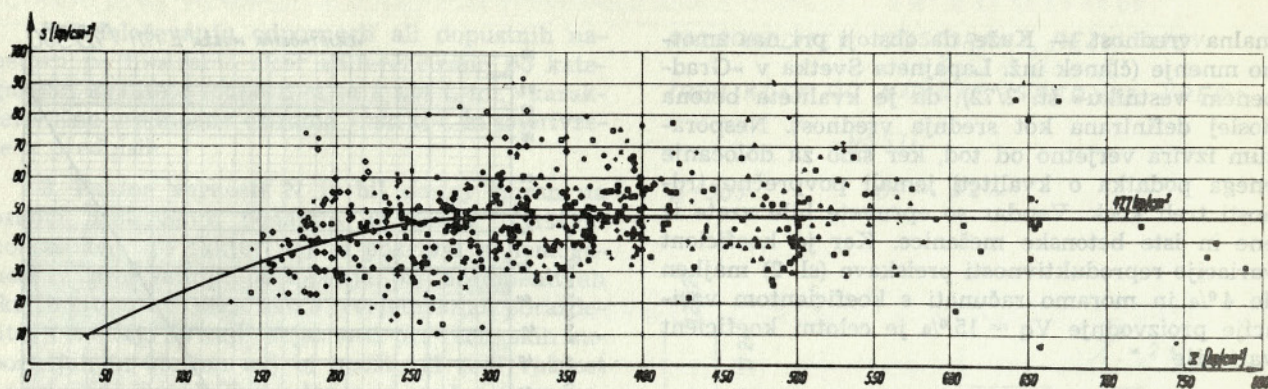
Stanje raztrosov pri različnih betonarnah drugod po svetu kaže anketa, ki so jo za ca 500 gradbišč iz vsega sveta obdelali in objavili v publikaciji »Deutscher Ausschuss für Stahlbeton. Heft 206: Statistische Analyse der Betonfestigkeiten, H. Rüschi, R. Sell in R. Rochwitz. Sl. 5.

5. Statistična definicija kvalitete v povezavi s faktorjem varnosti bi zahtevala fiksiranje koeficienta variacije, to je razmerja standardne deviacije nasproti srednji vrednosti. Vendar sledi iz rezultatov obdelav trdnosti, da koeficient variacije ni konstanta, ki bi na splošno karakterizirala homogenost proizvodnje betona ne oziraje se na srednjo vrednost, temveč je nasprotno od neke srednje vrednosti naprej konstantna standardna deviacija. Koeficient variacije s srednjo vrednostjo torej pada.

Standardna deviacija proizvodnje betona pa je danes še prilično neobdelana in jo je zato težko v predpisih direktno privzeti. Vsekakor pa s standardno deviacijo prek 50 kg/cm² ne moremo preiti



Sl. 3



Sl. 5

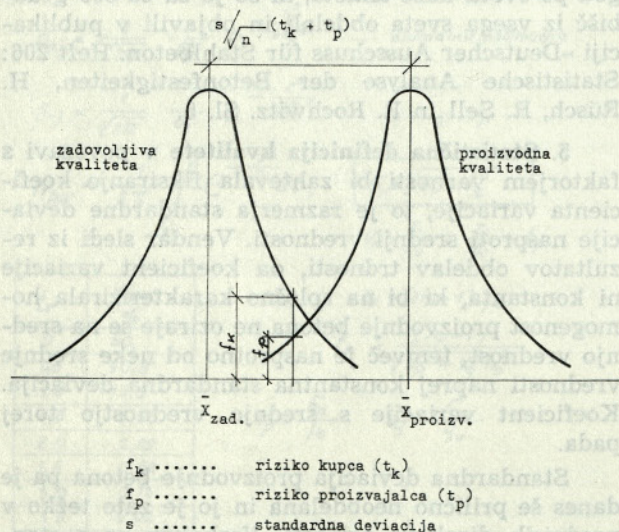
na marko, ki naj bi bila karakterizirana s 16 % fraktilno vrednostjo. Drugi problem je ugotavljanje in preverjanje statističnih karakteristik kvalitete. Za ugotavljanje z določeno gotovostjo, ki jo je možno ocenjevati s kvantificiranim rizikom (verjetnostjo), je potrebno pri betonu veliko število preiskav, vsekakor več kot 50.

Preverjanje z velikim številom preiskav je vsekakor potrebno izvršiti v t. im. predhodnih preiskavah (gl. čl. 76 pravilnika). V okvir predhodnih preiskav betona spada tudi atestiranje betonarn in separacij ter materialov (agregat, cement, voda).

Tak način preverjanja kvalitetnih karakteristik je poznan že tudi v industriji pri uvajanju novih proizvodov (npr. nove vrste jekla) pod nazivom pripustitveni atest (Zullssungstest).

Kolikor pa se uporablja beton iz betonarn, ki proizvajajo t. im. transportni beton, ter so bile betonarne že atestirane, zadostujejo preverjeni (atestirani) rezultati iz tekoče proizvodnje (glej, čl. 176 pravilnika).

KVALITETA PROIZVODNJE PRI PREVZEMU
z "n" EPRUVETAMI NA OSNOVI "u" TESTA



Sl. 6

6. Preverjanje statističnih karakteristik kvalitete pa je možno tudi z manjšim številom vzorcev. Dobljeni karakteristiki: srednja vrednost, predvsem pa standardni odklon pa bosta toliko manj zanesljivi, kolikor je število informacij manjše. Rezultati ocen se podajajo v razponih, ki so verjetnostno opredeljeni in bodo tem manjši, čim večje je število vzorcev.

Na osnovi takih ocen so zgrajene zelo različne vrste testov, s katerimi z določenim dogovorjenim rizikom ugotavljamo ali vzorci odgovarjajo zahtevanim oziroma deklariranim verjetnostnim karakteristikam kvalitete. Pri testiranju imamo opraviti z dvema vrstama rizika. Riziko kupca (napaka II. vrste) in z rizikom proizvajalca (napaka I. vrste). Če se sprejema kvaliteta le na osnovi majhnega števila vzorcev »n« (ne na osnovi atesta proizvodnje), bo kupec hotel imeti le majhen riziko in bo v okviru ocene razpona šel na gornjo vrednost. Če pa hoče proizvajalec zaradi velikega števila prevzemov imeti tudi majhen riziko, da na kvaliteto ne bo ugovora, mora dvigniti kvaliteto, tako da bo gornja meja razpona, ki ga postavlja kupec, spodnja meja proizvedene dejanske kvalitete (sl. 6).

Eden izmed možnih testov je tudi test na osnovi minimalne vrednosti, to je vrednosti, pod katero pri prevzemu nobena od »n« preiskanih epruvet ne sme iti. Osnova za konstrukcijo takega testa je binomska verjetnost.

Klasična uporaba binomske verjetnosti je vlečenje kroglice iz žare, v kateri so v določenem odstotku pomešane črne in bele kroglice. Pri uporabi binomske verjetnosti obstoja analogija med problemom, ki ga rešujemo pri testiranju, in klasično uporabo.

Če je zahtevana kvaliteta dana z normalno distribucijo, nam vsaka fraktila v tej distribuciji (f) daje procent (črnih) rezultatov (kroglic) in (1-f) procent »belih« rezultatov v kolektivu (žari z velikim številom kroglic).

Pri eni preiskavi z »n« epruvetami (n vlečenji) se postavlja vprašanje, kakšna je verjetnost od do »n« epruvet, noben rezultat ne bo črn. Ta verjet-

nost je dana z enačbo, ki je tudi definicijska enačba za »verjetnost apriori«.

$$P(o) = (1 - f)^n$$

Za privzeto število epruvet »n« lahko po gornji enačbi računamo verjetnost $P(o)$ za različne fraktilne vrednosti. Ker pa vsaki fraktili v Gaussovi razporeditveni krivulji odgovarja »vrednost t «, ki je merilo odstopanja od srednje vrednosti, lahko nad normalizirano Gaussovo krivuljo rišemo odgovarjajoče verjetnosti (P_o). Tako dobljeno krivuljo interpretiramo in čitamo naslednji način (glej sl. 7).

Pri 10 epruvetah je verjetnost, da bo minimum večji od srednje vrednosti, znižani za 0,5 s ... 5 %; da bo minimum večji od srednje vrednosti, znižani za s ... 16 %; da bo minimum večji od

Tabela II. Minimalne trdnosti v seriji z »n« vzorci rizik kupca 16 % (r_k); rizik proizvajalca 5 % (r_p)

$$f_n = 1 - e^{-\frac{\ln 0.16}{n}} \quad t_n \dots \text{iz tabel}$$

($t_n \dots$ iz slike 7)

$$\beta_{\min}/M = 1 - \frac{V_g}{1 - V_g} (t_n - 1) \quad \Delta\beta = (\sigma_{pr} t_{pr} - \sigma_n t_n)$$

Število vzorcev	$1 - f_n$	t_n	$\frac{\beta_{\min}}{M}$	Pravilnik	t_{pr}	$t_{pr} - t_n$
3	0,543	0,11	1,155	1,15	2,12	2,01
10	0,833	0,96	1,007	1,—	2,57	1,54
15	0,885	1,20	0,96	0,90	2,70	1,50
30	0,941	1,56	0,90		2,97	1,41
49	0,964	1,80	0,86		3,08	1,28
50 statistično			0,70			1

Pri 10 vzorcih vidimo, da mora biti minimum trdnosti enak marki betona, ki smo jo definirali kot 16 % fraktilno vrednost celotnega kolektiva.

Tako postavljena kvalitetna zahteva pa je podobna dosednji zahtevi. Razlika je v tem, da so minimalne vrednosti zdiferencirane z ozirom na število epruvet, s katerimi atestiramo konkretni beton. Pri postavljenem minimumu, kot kriteriju prevzema, pa mora proizvajalec, ki bo svojo proizvodnjo dal atestirati z velikim številom preiskav po »n« vzorcev, pri projektiranju betona na srednjo vrednost minimalno zahtevano trdnost dvigniti za t_{pr} kratni standardni odklon svoje proizvodnje. Tako riziko proizvajalca tudi pri večjem številu testov ni večji od 5 %.

Tak način testiranja kaže, da število vzorcev naj ne bi bilo manjše od 15. Na drugi strani pa zaradi postavljenega rizika kupca 16 %, ki pa je formuliran z minimalno vrednostjo, mora proizvajalec dvigniti trdnosti že samo zaradi načina prevzemanja; tudi če se drži »normiranega koeficienta variacije« $V = 0,15$ za

$$\Delta\beta = (t_{pr} - t_n) \sigma_n \cong 1,5 \sigma_n$$

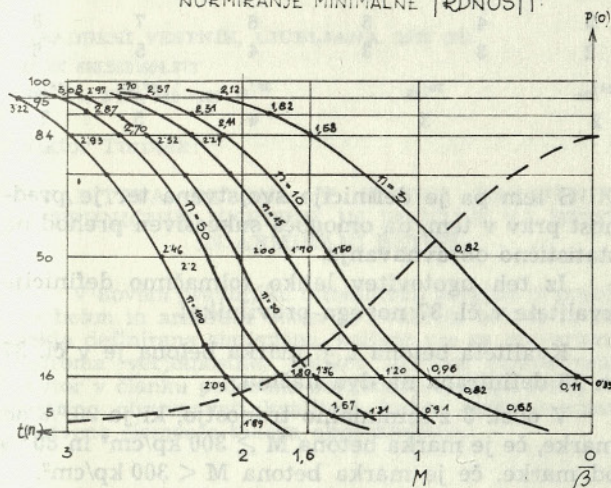
Na osnovi binomske verjetnosti je možno formulirati še tudi test, ki bazira na številu vzorcev »Z« iz serije z »n« vzorci, ki lahko pade pod 16 % fraktilno vrednost (marko). Tak test, ki ga osvaja tudi naš novi pravilnik, je privzet tudi v švicarskih predpisih.

V tabeli III. so izračunane verjetnosti, da je fraktilna vrednost ($f = 16$ %) v seriji z »n« epruvetami podkoračena le $Z = (0)$, ali $Z = (1)$, ali $Z = (2) \dots$ do Z_i .

Na osnovi izračunanih verjetnosti v tabeli III konstruiramo test tako, da postavimo kriterij za sprejem kvalitete vse one primere, ki nastopajo z verjetnostjo (riziko kupca) cca 16 do 20 %. Ti primeri so v tabeli III stavljeni polkrepko.

V naslednji tabeli IV je prikazana primerjava tega testa v našem pravilniku in švicarskih predpisih z izračuni iz tabele III.

NORMIRANJE MINIMALNE TRDNOSTI:



VERJETNOST BINOMSKE DISTRIBUCIJE:

$$P(Z \leq p) = \sum_{i=0}^Z \binom{n}{i} p^i (1-p)^{n-i}$$

$$P(o \leq p) = P(o) = (1-p)^n; \quad p = f = 1 - e^{-\frac{\ln P(o)}{n}}$$

$$f \rightarrow t_f$$

$$\beta_{\min} = M [1 + (t_{pr} - t_f) V_a]$$

$$V_a = \frac{1}{M}$$

Z - ŠTEVILO SLABIH VZORCEV V SERIJAH »n« EPRUVET

p - ŠTEVILO SLABIH VZORCEV V KOLEKTIVU (FRAKTILA)

P(o) - VERJETNOST NASTOPA SLUČAJA $Z = 0$

M - MARKA BETONA DEFINIRANA S FRAKTILO DANO Z $t_M = 1$

Sl. 7

srednje vrednosti, znižani za 2,1 s ... 84 %, ter da bo minimum večji od srednje vrednosti, znižani za 2,59 s pa 95 %.

Na tej osnovi zgradimo test za kriterij kvalitete betona na osnovi omenjenega števila rezultatov. Pri tem privzamemo za rizik kupca 16 %. Pri koeficientu variacije 0,15 dobimo tako minimalne vrednosti trdnosti kot kriterije za prevzem kvalitete. Te vrednosti so blizu vrednostim, ki jih naveda pravilnik (tabela II).

Tabela III

$$\sum_{i=0}^{i=1} P(Z_i, n, f)$$

 Z_i

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	17,5	50,8	79,3	93,9	98,7	99,8						
15	7,3	20,9	56,1	79,1	92,2	97,7	99,4					
20	3,1	14,2	35,8	59,9	79,4	91,3	97,0	99,1				
25	1,3	7,3	21,2	41,6	62,9	80,0	90,8	96,4	99,6			
30	0,5	3,5	12,0	27,0	46,3	65,5	80,6	90,5	96,0	98,5	99,5	
35	0,2	1,7	6,5	16,5	32,0	50,3	67,6	81,3	90,5	25,7	98,2	99,4
40	0,1	0,8	3,5	9,8	21,1	36,5	53,7	69,6	82,0	90,5	95,5	98,1
45	0,04	0,4	1,8	5,6	13,3	25,3	40,5	56,0	71,3	82,7	90,6	95,3
50	0,0	0,2	0,9	3,1	8,1	16,7	29,2	44,1	59,3	72,8	83,4	90,7

Tabela IV.

Število (Z_i) možnih podvrednosti nasproti marki v seriji z »n« vzorci

	18/14	15/19	20/24	25/29	30/34	35/39	40/44	45/49	50/54
Pravilnik JUS	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Iz tabele III	0	1	1	2	3	3	4	5	6
Švicarski predpis . . . n	—	12/17	18/29	24/29	30/35	36/41	42/47	48/53	
z	—	0	1	2	3	4	5	7	

Oba testa, tako test na osnovi minimalnih vrednosti, tabela II kot tudi test na osnovi števila rezultatov, ki lahko podkoračijo marko, tabela III, izhajata iz binomske distribucije in dajeta pri istih »rizikih« podobne rezultate v pogledu zahtevane trdnosti.

V našem pravilniku sta sprejeta oba testna kriterija istočasno. Če pa primerjamo rizik kupca v tabeli III in IV vidimo, da obe zahtevi nista enaki. Test na osnovi minimalne vrednosti je vsekakor ostrejši in je zato odločilen za projektiranje. Če bo izpolnjen pogoj testa na osnovi minimuma, bo večinoma avtomatično izpolnjen že tudi drugi testni pogoj.

V švicarskih predpisih je kot pogoj za testiranje z manjšim številom vzorcev privzet test na osnovi števila rezultatov, ki so lahko nižji od marke betona oziroma ki jih je eliminirati pri določitvi karakteristične vrednosti. Švicarski predpisi ne poznajo testa na osnovi minimalnih vrednosti, čeprav se v definiciji kvalitete betona navajajo minimalne vrednosti 0,74 M za beton. $M = 200$ 0,80 M za beton $M = 300$ in 85 M za marke, večje od 375.

S temi minimalnimi vrednostmi, vezanimi na konkretne trdnosti betona, je definirana standardna deviacija in sicer: 25 kp/cm² za beton $M = 200$ in 30 kp/cm² za betone marke 300 do 500.

Nasprotno temu pa minimalne trdnosti 0,90 M ne moremo obravnavati drugače kot samo testni pogoj pri obravnavanju kvalitete z manjšim številom vzorcev. Ugotoviti moramo, da za statistično definicijo nimamo dane v pravilniku minimalne vrednosti, s katero bi posredno definirali standardno deviacijo, in je to prepuščeno tenderju projekta ali pa atestiranju proizvodnje

S tem pa je definicija svojstvena ter je prednost prav v tem, da omogoča sukcesiven prehod na statistično obravnavanje.

Iz teh ugotovitev lahko tolmačimo definicijo kvalitete v čl. 37 novega pravilnika:

Kvaliteta betona t. j. marka betona je v čl. 37 in 38 definirana na dva načina:

V odst. 3 z minimalno trdnostjo, ki je 90 % od marke, če je marka betona $M \geq 300$ kp/cm² in 80 % od marke, če je marka betona $M < 300$ kp/cm².

V odst. 4 pa je marka betona M definirana statistično kot 16 % fraktilna vrednost.

Lahko se izbere prvi ali drugi sistem:

— prvi način je enostavnejši in se ne razlikuje bistveno od dosedanjega načina dokazovanja kvalitete.

Drugi način je racionalnejši v proizvodnji, zahteva pa izpolnjevanje določenih pogojev pravnika.

Pri statistično definirani kvaliteti v našem pravilniku (v razliko z drugimi predpisi) ni določena maksimalna dopustna standardna deviacija niti neposredno, niti posredno preko minimalne vrednosti (ki je v tehnični statistiki privzeta, kot vrednost pri $3 \times$ standardni deviaciji od srednje vrednosti), ali pa z drugo testno vrednostjo (npr. povpreček trdnosti 5 zaporednih rezultatov). Definicija statistične kvalitete pri razmeroma visoki definirani fraktilni vrednosti ni popolna ter jo morajo dopolniti ali tender ali pa pri industrijski proizvodnji transportnega betona tudi atesti.

Beton se projektira na srednjo vrednost. Če definiramo beton na osnovi minimalne vrednosti

(odstavek 3), se prepušča izvajalcu ocena standardne deviacije, ker so tako doseženi faktorji varnosti višji tudi pri poljubnih standardnih deviacijah. Tak način formuliranja kvalitete in projektiranja je z ozirom na varnost zanesljivejši, kot je to v projektu (račun po dopustnih napetostih ob koeficientu variacije 0,15) predvideno, istočasno pa prav zato neracionalen.

$$\beta_{sr} = 0,90 M + 3s_x$$

Dosedanje zahteve v pogledu doseganja kvalitete ustrezajo zahtevam 3. odstavka z razliko, da se namesto treh preizkušancev, vzetih iz ene in iste betonske mešanice, vzame le ena kocka. Število pre-

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1972 (21)

UDK 658.562:666.972

ST. 8-9, STR. 149-155

Viktor Turnšek:

KVALITETA BETONA V NOVEM PRAVILNIKU O TEHNIČNIH UKREPIH IN POGOJIH ZA BETON IN ARMIRANI BETON

V novem pravilniku o tehničnih ukrepih in pogojih za beton in armirani beton je kvaliteta betona in tudi jekla definirana statistično, kolikor gre za preverjanje, oziroma verjetnostno, kolikor gre za projektiranje. Avtor v članku podrobno obravnava razloge, zakaj statistično obravnavati kvaliteto, kakor tudi posamezne bistvene elemente takega obravnavanja.

iskav (po ena kocka) je v projektu predvideti in to z ozirom na količino betona in še z ozirom na vrsto konstrukcij. Pri statistično definirani kvaliteti, ki ima srednjo vrednost

$$\beta_{sr} = M + S_n$$

moramo standardno deviacijo z atestom predhodno ugotoviti, jo fiksirati in preverjati v teku del.

Standardni odklon mora biti vsekakor manjši od 50 kg/cm², če hočemo uporabiti statistično definicijo kvalitete. To pa zahteva izpolnjevanje pogojev, ki jih predvideva pravilnik v pogledu tehnološke kontrole, atestiranja naprav in preverjanja kvalitete s pomočjo atestov.

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1972 (21)

UDC 658.562:666.972

NR. 8-9. PP. 149-155

Viktor Turnšek:

THE CONCRETE QUALITY IN THE NEW PRESCRIPTIONS FOR TECHNICAL DISPOSITIONS AND CONDITIONS FOR CONCRETE AND REINFORCED CONCRETE

In the new prescriptions for technical dispositions and conditions for concrete and reinforced concrete there is the quality of concrete and also of steel defined statistically, when it is used for convincing, and by the method of probability in the cases of concrete projecting. The author deals with the reasons for the statistical treating of the concrete quality and the particular elements of the statistical method.

Dimenzioniranje enojno in dvojno armiranega pravokotnega in rebrastega prereza na enoosni upogib z osno silo ali brez nje (velika ekscentričnost)

UDK 624.07:624.072.3

RAJKO ROGAC, DIPL. INŽ.
FRANC SAJE, DIPL. INŽ.

UVOD

Z uvajanjem kvalitetnejših materialov, tako betona kot betonskega jekla, se je pokazala potreba po razširjenih tabelah za dimenzioniranje armiranobetonskih konstrukcij. Z novim »Pravilnikom o tehničnih ukrepih in pogojih za beton in armirani beton« (v nadaljnjem besedilu »PAB«), ki je že od 11. XI. 1971 v veljavi, od 26. II. 1972 pa obvezen na celotnem območju SFRJ, se je ta potreba še bistveno povečala. Novi pravilnik namreč določa višje dovoljene napetosti za beton in betonsko jeklo kot pa so bile določene v dosedanjih »PTP«. Bistvena novost pravilnika pa je v tem, da paralelno dovoljuje dimenzioniranje armiranobetonskih konstrukcij, tako po metodi dovoljenih napetosti ali klasični teoriji elastičnosti, kakor tudi po metodi mejnih stanj. Dimenzioniranje armiranobetonskih konstrukcij po metodi mejnih stanj je pri nas povsem novo. Teoretične osnove so več ali manj znane, čeprav tudi te pri nas še niso povsem razčiščene. Omeniti je treba zlasti dejstvo, da pri nas še vedno ni točno določena kvaliteta betonskih jekel, ki jih proizvajajo naše železarnice oziroma so v prodaji na našem trgu. Za praktični račun pri nas še ni na razpolago nobenih tabel oziroma grafikonov, tako da se ta način računanja zaenkrat v praksi še ne more uveljaviti. Priprava ustreznih tabel in grafikonov bo zahtevala še precej dela in študija, predvsem pa bo potrebno predhodno točno določiti kvaliteto betonskih jekel.

Za dimenzioniranje armiranobetonskih konstrukcij po metodi dovoljenih napetosti ali klasični teoriji elastičnosti so teoretične osnove razčiščene in je bilo mogoče v razmeroma kratkem času pripraviti primerne razširjene tabele, ki so za praktični račun nujno potrebne.

Na pobudo »Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov SRS« sva začela pripravljati »Priročnik za dimenzioniranje armiranobetonskih konstrukcij«. Vseh bistvenih problemov dimenzioniranja armiranobetonskih konstrukcij v celoti ni mogoče obdelati v kratkem času zlasti še, če upoštevamo dejstvo, da sta pri nas z novim »Pravilnikom za beton in armirani beton« dovoljeni dve medsebojni neodvisni metodi računa. Z namenom, da bi našim projektantom čimhitreje ponudili vsaj tisto, kar je mogoče, bo omenjeni priročnik izšel po delih.

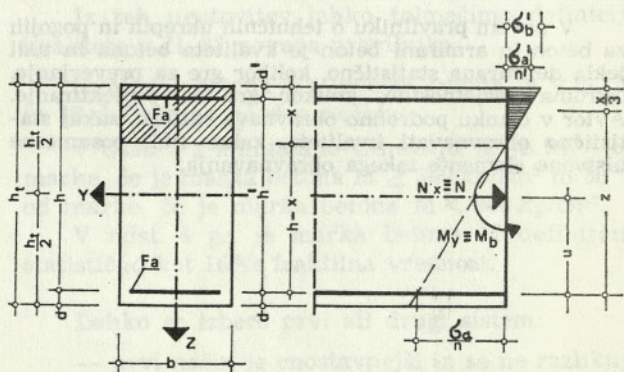
V priročniku bodo najprej obdelani postopki dimenzioniranja armiranobetonskih konstrukcij po metodi dovoljenih napetosti; zatem pa še postopki dimenzioniranja po metodi mejnih stanj. Priročnik bo obravnaval tudi dimenzioniranje prednapetih konstrukcij. Za postopke računa, podane v priroč-

niku, bodo pripravljene ustrezne tabele, ki so potrebne pri praktičnem dimenzioniranju.

V prvem delu priročnika, ki je že pripravljen za tisk, je prikazan postopek dimenzioniranja armiranobetonskih konstrukcij na enoosni upogib z oziroma brez osne sile (velika ekscentričnost) po metodi dovoljenih napetosti ali klasični teoriji elastičnosti. Prikazan je način dimenzioniranja enojno in dvojno armiranega pravokotnega, rebrastega in škatlastega prereza. Priročnik vsebuje vse potrebne tabele, ki jih rabimo pri praktičnem računu. Obseg tabel je razširjen na celotno območje dovoljenih napetosti armature in betona, ki jih določa novi Pravilnik za beton in armirani beton »PAB«. Tudi dovoljene napetosti za visokovredna BI-jekla, ko bodo pri nas predvidoma šele prišla na tržišče, so zajete v navedenih tabelah.

TEORETIČNE OSNOVE

1. Pravokotni prerez:



a) Dimenzioniranje enojno armiranega prereza:

Sovisnost med robno napetostjo betona in obremenitvijo prereza je določena z naslednjim izrazom:

$$M_b - N \cdot u - \frac{\sigma'_b \cdot x \cdot b}{2} \cdot z = 0 \quad \dots 1,1$$

Če vpeljemo izraze:

$$M_a = M_b - N \cdot u \quad \dots 1,2$$

$$x = \frac{\sigma'_b}{\sigma'_b + \frac{\sigma_a}{n}} \cdot h = k_x \cdot h \quad \dots 1,3$$

$$k_x = \frac{\sigma'_b}{\sigma'_b + \frac{\sigma_a}{n}} \quad \dots 1,4$$

$$\frac{\sigma_a}{\sigma'_b} = m \quad \dots 1,5$$

$$z = h - \frac{x}{3} = k_z \cdot h \quad \dots 1,6$$

$$k_z = \frac{2n + 3m}{3(n + m)} \quad \dots 1,7$$

in izraz (1,1) primerno uredimo dobimo:

$$M_a = \frac{\sigma'_b \cdot n (2n + 3m)}{6(n + m)^2} \cdot bh^2 = k_h \cdot bh^2 \quad \dots 1,8$$

Pri tem pomeni:

$$k_h = \frac{\sigma'_b \cdot n (2n + 3m)}{6(n + m)^2} \quad \dots 1,9$$

Potrebni prerez natezne armature lahko določimo iz momentnega ravnovesnega pogoja z ozirom na prijemališče rezultante tlačnih napetosti betona:

$$F_a = \frac{3(n + m)}{(2n + 3m) \cdot \sigma_a} \cdot \frac{M_a}{h} + \frac{N}{\delta_a} = k_a \frac{M}{h} + \frac{N}{\sigma_a} \quad \dots 1,10$$

Pri tem pomeni:

$$k_a = \frac{3(n + m)}{(2n + 3m) \cdot \sigma_a} \quad \dots 1,11$$

Koeficient natezne armature

b) Dimenzioniranje dvojno armiranega prereza:

Vrednost upogibnega momenta M_a (obremenitve prereza) razdelimo na moment $[M_a]$, ki ga prevzame enojno armirani prerez pri polnem izkoriščenju dovoljeni hnepetosti betona s pripadajočo natezno armaturo, in na moment ΔM , ki ga prevzame tlačna armatura, skupaj z ustrezno dodatno natezno armaturo.

Na osnovi ravnovesja dobimo naslednji izraz:

$$M_b - N \cdot u - [M_a] - \Delta M = 0 \quad \dots 1,12$$

Z upoštevanjem izraza (1,2) izraz (1,12) preide v naslednjo obliko:

$$M_a = [M_a] + \Delta M \quad \dots 1,13$$

Če v izrazu 1,13 upoštevamo izraze:

$$[M_a] = [k_h] \cdot b \cdot h^2 \quad \dots 1,14$$

$$\Delta M = \sigma'_a \cdot F'_a \cdot h' \quad \dots 1,15$$

$$\sigma'_a = n [\sigma'_b] \frac{x - d'}{x} \quad \dots 1,16$$

$$x = [k_x] \cdot h \quad \dots 1,17$$

$$\delta = \frac{d'}{h} \quad \dots 1,18$$

in izraz (1,8) dobimo končni izraz za potrebni prerez tlačne armature:

$$F'_a = \frac{(k_h - [k_h]) \cdot [k_x]}{n \cdot [\sigma'_b] \cdot k_h \cdot ([k_x] - \delta) (1 - \delta)} \cdot \frac{M_a}{h} = k'_a \cdot \frac{M_a}{h} \quad \dots 1,19$$

Pri tem pomeni:

$$k'_a = \frac{(k_h - [k_h]) \cdot [k_x]}{n \cdot [\sigma'_b] \cdot k_h \cdot ([k_x] - \delta) (1 - \delta)} \quad \dots 1,20$$

koeficient tlačne armature.

V navedenih izrazih količine, ki so v oglatem oklepaju »[]« pomenijo mejne vrednosti vsakokratne količine, ki pripadajo obremenitvi prereza, pri kateri so dovoljene tlačne napetosti betona povsem izkoriščene ($\sigma'_b = [\sigma_b]$).

Potrebni prerez natezne armature določimo iz momentnega ravnovesnega pogoja z ozirom na prijemališče rezultante tlačnih napetosti betona. Po primerni preureditvi za določitev potrebnega prereza natezne armature dobimo naslednji končni izraz:

$$F_a = [k_a] - k'_a \frac{[k_x] - \delta}{[k_z]} \cdot \frac{\sigma'_a}{\sigma_a} \cdot \frac{M_a}{h} + \frac{N}{\sigma_a} = k_a \cdot \frac{M_a}{h} + \frac{N}{\sigma_a} \quad \dots 1,21$$

Pri tem pomeni:

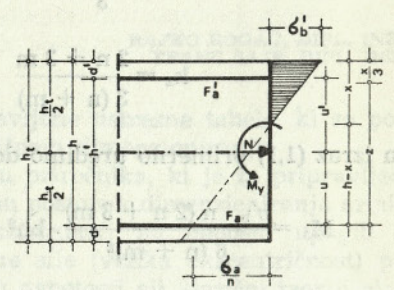
$$k_a = [k_a] - k'_a \frac{[k_x]}{[k_z]} \cdot \frac{\sigma'_a}{\sigma_a} \quad \dots 1,22$$

$$[k_z] = \frac{2n + 3 \frac{\sigma_a}{[\sigma'_b]}}{3 \left(n + \frac{\sigma_a}{[\sigma'_b]} \right)} \quad \dots 1,23$$

Za različne vrednosti tlačnih napetosti betona na robu prereza σ'_b in za različne napetosti natezne armature σ_a so vrednosti koeficientov k_h , k_x , k_z , k_a in k'_a podane v tabelah, ki so izračunane za število ekvivalence $n = 10$ in za razmerje $\delta = \frac{d'}{h} = 0,07$.

Za vrednosti razmerja $0,07 < \delta \leq 0,20$ je za izračun potrebnega prereza tlačne armature v posebni tabeli podan odgovarjajoči korekcijski koeficient k' . Praktičnost prikazanega načina dimenzioniranja in pripravljenih tabel je razvidna iz priloženih primerov in tabel.

Tabela 1

$n = 10$					$\sigma_a = 2200$				
$M_a = M_b - N \cdot u$					$k_h \leq [k_h]$ enojna armatura				
$k_h = \frac{M_a [M_{mp} - ni]}{b [m] (h[dm])^2}$					$k_h > [k_h]$ dvojna armatura				
ČISTI UPOGIB					$\delta \leq 0,07$				
$M_a = M_b$					$\delta > 0,07$				
NATEG: $N > 0$					$F'_a = k'_a \frac{M_a}{h}$				
TLAK: $N < 0$					$F'_a = k'_a \cdot k'_a \frac{M_a}{h}$				
					$F_a = k_a \frac{M_a}{h} + \frac{N}{\sigma_a}$				
									
σ'_b	k_h	k_a	k_x	k_z	σ'_b	k_h	k_a	k_x	k_z
20	0.08	0.47	0.08	0.97	140	2.37	0.52	0.39	0.87
25	0.12	0.47	0.10	0.97	142	2.42	0.52	0.39	0.87
30	0.17	0.47	0.12	0.96	144	2.47	0.52	0.40	0.87
35	0.23	0.48	0.14	0.95	146	2.52	0.52	0.40	0.87
40	0.29	0.48	0.15	0.95	148	2.58	0.52	0.40	0.87
45	0.36	0.48	0.17	0.94	150	2.63	0.53	0.41	0.86
50	0.43	0.48	0.19	0.94	152	2.68	0.53	0.41	0.86
55	0.51	0.49	0.20	0.93	154	2.74	0.53	0.41	0.86
60	0.60	0.49	0.21	0.93	156	2.79	0.53	0.41	0.86
65	0.68	0.49	0.23	0.92	158	2.84	0.53	0.42	0.86
70	0.78	0.49	0.24	0.92	160	2.90	0.53	0.42	0.86
72	0.81	0.50	0.25	0.92	162	2.95	0.53	0.42	0.86
74	0.85	0.50	0.25	0.92	164	3.00	0.53	0.43	0.86
76	0.89	0.50	0.26	0.91	166	3.06	0.53	0.43	0.86
78	0.93	0.50	0.26	0.91	168	3.11	0.53	0.43	0.86
80	0.97	0.50	0.27	0.91	170	3.17	0.53	0.44	0.85
82	1.01	0.50	0.27	0.91	172	3.22	0.53	0.44	0.85
84	1.05	0.50	0.28	0.91	174	3.28	0.53	0.44	0.85
86	1.10	0.50	0.28	0.91	176	3.33	0.53	0.44	0.85
88	1.14	0.50	0.29	0.90	178	3.39	0.53	0.45	0.85
90	1.18	0.50	0.29	0.90	180	3.44	0.53	0.45	0.85
92	1.22	0.50	0.29	0.90	185	3.58	0.54	0.46	0.85
94	1.27	0.50	0.30	0.90	190	3.72	0.54	0.46	0.85
96	1.31	0.51	0.30	0.90	195	3.86	0.54	0.47	0.84
98	1.35	0.51	0.31	0.90	200	4.01	0.54	0.48	0.84
100	1.40	0.51	0.31	0.90	205	4.15	0.54	0.48	0.84
102	1.44	0.51	0.32	0.89	210	4.29	0.54	0.49	0.84
104	1.49	0.51	0.32	0.89	215	4.44	0.54	0.49	0.84
106	1.54	0.51	0.33	0.89	220	4.58	0.55	0.50	0.83
108	1.58	0.51	0.33	0.89	225	4.73	0.55	0.51	0.83
110	1.63	0.51	0.33	0.89	230	4.88	0.55	0.51	0.83
112	1.68	0.51	0.34	0.89	235	5.02	0.55	0.52	0.83
114	1.72	0.51	0.34	0.89	240	5.17	0.55	0.52	0.83
116	1.77	0.51	0.35	0.88	245	5.32	0.55	0.53	0.82
118	1.82	0.51	0.35	0.88	250	5.47	0.55	0.53	0.82
120	1.87	0.52	0.35	0.88	255	5.62	0.55	0.54	0.82
122	1.92	0.52	0.36	0.88	260	5.77	0.55	0.54	0.82
124	1.97	0.52	0.36	0.88	265	5.92	0.56	0.55	0.82
126	2.02	0.52	0.36	0.88	270	6.07	0.56	0.55	0.82
128	2.07	0.52	0.37	0.88	275	6.22	0.56	0.56	0.81
130	2.12	0.52	0.37	0.88	280	6.38	0.56	0.56	0.81
132	2.17	0.52	0.38	0.88	285	6.53	0.56	0.56	0.81
134	2.22	0.52	0.38	0.87	290	6.68	0.56	0.57	0.81
136	2.27	0.52	0.38	0.87	295	6.84	0.56	0.57	0.81
138	2.32	0.52	0.39	0.87	300	6.99	0.56	0.58	0.81

$n = 10$

Tabela 2

 $\sigma_a = 2200$

$\sigma'_b = 80$ $\sigma'_a = 590$			$\sigma'_b = 90$ $\sigma'_a = 683$			$\sigma'_b = 120$ $\sigma'_a = 962$			$\sigma'_b = 160$ $\sigma'_a = 1334$			$\sigma'_b = 185$ $\sigma'_a = 1567$			$\sigma'_b = 205$ $\sigma'_a = 1753$		
k_h	k_a	k'_a	k_h	k_a	k'_a	k_h	k_a	k'_a	k_h	k_a	k'_a	k_h	k_a	k'_a	k_h	k_a	k'_a
0.99	0.50	0.03	1.21	0.50	0.03	1.90	0.51	0.02	2.96	0.53	0.02	3.68	0.54	0.02	4.27	0.54	0.02
1.01	0.50	0.06	1.23	0.50	0.06	1.93	0.51	0.03	3.03	0.53	0.03	3.77	0.53	0.03	4.39	0.54	0.03
1.03	0.50	0.09	1.26	0.50	0.09	1.96	0.51	0.05	3.09	0.53	0.05	3.87	0.53	0.05	4.52	0.54	0.05
1.04	0.50	0.12	1.28	0.50	0.12	1.99	0.51	0.07	3.16	0.53	0.07	3.97	0.53	0.07	4.66	0.54	0.07
1.06	0.50	0.15	1.31	0.50	0.15	2.03	0.51	0.08	3.24	0.52	0.08	4.08	0.53	0.08	4.81	0.53	0.08
1.08	0.50	0.18	1.33	0.50	0.18	2.06	0.51	0.10	3.32	0.52	0.10	4.20	0.53	0.10	4.96	0.53	0.10
1.10	0.50	0.20	1.36	0.50	0.21	2.09	0.51	0.12	3.40	0.52	0.12	4.32	0.53	0.12	5.13	0.53	0.12
1.12	0.50	0.23	1.39	0.50	0.23	2.13	0.51	0.13	3.48	0.52	0.13	4.45	0.53	0.13	5.30	0.53	0.13
1.14	0.50	0.26	1.42	0.50	0.26	2.17	0.51	0.15	3.57	0.52	0.15	4.59	0.53	0.15	5.49	0.53	0.15
1.16	0.50	0.29	1.46	0.50	0.29	2.20	0.51	0.17	3.66	0.52	0.17	4.74	0.52	0.17	5.70	0.53	0.17
1.19	0.50	0.32	1.49	0.50	0.32	2.24	0.51	0.18	3.76	0.52	0.18	4.90	0.52	0.18	5.92	0.53	0.18
1.21	0.50	0.35	1.53	0.50	0.35	2.29	0.51	0.20	3.87	0.52	0.20	5.07	0.52	0.20	6.16	0.52	0.20
1.23	0.50	0.38	1.56	0.50	0.38	2.33	0.51	0.22	3.98	0.52	0.22	5.25	0.52	0.22	6.41	0.52	0.22
1.26	0.50	0.41	1.60	0.50	0.41	2.37	0.51	0.23	4.09	0.52	0.24	5.44	0.52	0.23	6.69	0.52	0.23
1.29	0.50	0.44	1.64	0.50	0.44	2.42	0.51	0.25	4.22	0.52	0.25	5.65	0.52	0.25	7.00	0.52	0.25
1.31	0.50	0.47	1.69	0.50	0.47	2.47	0.51	0.27	4.35	0.52	0.27	5.88	0.52	0.27	7.33	0.52	0.27
1.34	0.50	0.50	1.73	0.50	0.50	2.52	0.51	0.29	4.49	0.51	0.29	6.12	0.52	0.28	7.70	0.52	0.28
Tabela 3: Koefficient k'			σ'_b			2.57	0.51	0.30	4.64	0.51	0.30	6.39	0.52	0.30	8.11	0.52	0.30
						2.62	0.51	0.32	4.80	0.51	0.32	6.68	0.51	0.32	8.56	0.51	0.32
						2.68	0.51	0.34	4.97	0.51	0.34	6.99	0.51	0.33	9.07	0.51	0.33
						2.74	0.51	0.35	5.16	0.51	0.35	7.34	0.51	0.35	9.64	0.51	0.35
0.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.04	2.80	0.51	0.37	5.35	0.51	0.37	7.73	0.51	0.37	10.28	0.51	0.37
0.09	1.14	1.12	1.10	1.08	1.08	2.86	0.51	0.39	5.57	0.51	0.39	8.16	0.51	0.38	11.02	0.51	0.38
0.10	1.22	1.20	1.16	1.13	1.12	2.93	0.51	0.40	5.80	0.51	0.40	8.63	0.51	0.40	11.88	0.51	0.40
0.11	1.31	1.28	1.22	1.18	1.17	3.00	0.51	0.42	6.05	0.51	0.42	9.17	0.51	0.42	12.87	0.51	0.42
0.12	1.42	1.37	1.28	1.23	1.21	3.07	0.50	0.44	6.33	0.51	0.44	9.78	0.51	0.43	14.05	0.50	0.43
0.13	1.54	1.47	1.36	1.29	1.27	3.15	0.50	0.45	6.63	0.51	0.45	10.48	0.50	0.45	15.47	0.50	0.45
0.14	1.68	1.58	1.44	1.35	1.32	3.23	0.50	0.47	6.96	0.51	0.47	11.28	0.50	0.47	17.20	0.50	0.47
0.16	2.04	1.87	1.62	1.49	1.44	3.32	0.50	0.49	7.33	0.50	0.49	12.21	0.50	0.48	19.38	0.50	0.48
0.18	2.57	2.26	1.86	1.65	1.55	3.41	0.50	0.50	7.73	0.50	0.50	13.32	0.50	0.50	22.18	0.50	0.50
0.20	3.43	2.84	2.15	1.85	1.70												

Tabela 4: Koefficient za določitev statične širine nadomestnega pravokotnega prereza » k_r «

be/bo	ho/x											
	0.25	0.27	0.30	0.32	0.35	0.40	0.45	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
1.250	0.887	0.895	0.902	0.909	0.915	0.928	0.939	0.950	0.968	0.982	0.992	0.998
1.500	0.812	0.825	0.837	0.848	0.859	0.880	0.899	0.917	0.947	0.970	0.987	0.997
1.750	0.759	0.775	0.790	0.805	0.819	0.846	0.870	0.893	0.931	0.961	0.983	0.996
2.000	0.719	0.737	0.755	0.772	0.789	0.820	0.849	0.875	0.920	0.955	0.980	0.995
2.250	0.687	0.708	0.728	0.747	0.765	0.800	0.832	0.861	0.911	0.950	0.978	0.994
2.500	0.662	0.685	0.706	0.727	0.746	0.784	0.818	0.850	0.904	0.946	0.976	0.994
2.750	0.642	0.666	0.688	0.710	0.731							
3.000	0.625	0.650	0.673	0.696	0.718	0.760	0.798	0.833	0.893	0.940	0.973	0.993
10,000												

Tabele za dimenzioniranje enojno in dvojno armiranega pravokotnega prereza so izračunane za napetosti natezne armature od $\sigma_a = 100 \text{ kp/cm}^2$ do $\sigma_a = 4000 \text{ kp/cm}^2$ s korakom po 100 oziroma 200 kp/cm^2 ; in za napetosti betona od $\sigma'_b = 20 \text{ kp/cm}^2$ do $\sigma'_b = 300 \text{ kp/cm}^2$. Iz praktičnih razlogov so v pri-

ročniku tabele razporejene tako, da je za vsako izbrano napetost natezne armature na levi strani tabela 1, ki velja za enojno armirani prerez, na desni strani pa tabeli 2 in 3, ki veljata za dvojno armirani prerez.

Na koncu priročnika je priloženih še nekaj tabel za betonsko jeklo in tabeli osnovnih sidrnih dolžin v polju in nad podporo, ki jih določa novi pravilnik za beton in armirani beton »PAB«.

Primeri

Primer 1

Določiti je tlačno in natezno armaturo dvojno armiranega danega pravokotnega prereza, ki je obremenjen z upogibnim momentom M_b in z natezno osno silo N .

$$\begin{aligned} b &= 30 \text{ cm} & M_b &= 25,00 \text{ M}_{pm} \\ h &= 60 \text{ cm} & N &= 15,00 \text{ M}_p \end{aligned}$$

Volimo:

$$\text{MB 300: } [\sigma'_b] = 120 \text{ kp/cm}^2$$

$$\text{ČBR 40/50: } [\sigma_a] = 2200 \text{ kp/cm}^2$$

Oddaljenost natezne in tlačne armature prereza predpostavimo: $d = d' = 4,0 \text{ cm}$

$$M_a = M_b - N \cdot u = 25,00 - (+15,0) \cdot (0,30 - 0,04) = 21,1 \text{ M}_{pm}$$

$$h = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$$

$$k_h = \frac{M_a}{b \cdot h^2} = \frac{21,1}{0,30 \cdot 5,6^2} = 2,24 > [k_h] = 1,87$$

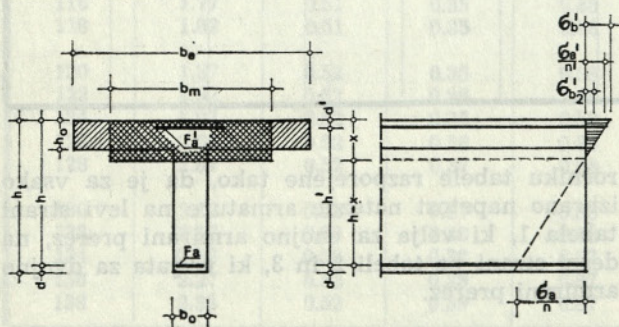
$$\delta = \frac{4}{56} = 0,0715 \cong 0,07$$

Koeficient $[k_h] = 1,87$ odčitamo iz tabele 1 pri $\sigma_a/[\sigma'_b] = 2220/120 \text{ kp/cm}^2$.

2. Rebrasti prerez

Rebrasti nosilec s tlačno ploščo je po točni metodi mogoče direktno dimenzionirati samo v primeru, če nevtralna os pade v tlačno ploščo prereza. Iz tega sledi, da je pri dimenzioniranju rebrastega prereza s tlačno ploščo potrebno najprej določiti lego nevtralne osi, od katere je odvisen nadaljnji potek računa.

Računsko sodelujoča širina tlačne plošče simetričnega profila b_e oziroma nesimetričnega profila b'_e je določena v 125. členu pravilnika za armirani beton »PAB«.



Če pade nevtralna os v tlačno ploščo rebrastega nosilca ($x \leq h_0$), prerez dimenzioniramo kot pravokotni prerez z računsko širino b_e . Pri dimenzioniranju lahko uporabimo tabele, ki so pripravljene za dimenzioniranje pravokotnega prereza in sicer za enojno in dvojno armaturo.

V primeru, da pade nevtralna os v rebro prereza ($x > h_0$), je potrebno prerez dimenzionirati po postopku, ki velja za rebrasti nosilec. Ustrezni že znani izrazi so v priročniku navedeni.

Splošni postopek dimenzioniranja rebrastega nosilca s tlačno ploščo je sorazmerno zamuden. Če je razmerje $b_e/b_0 \leq 5$ oziroma $b'_e/b_0 \leq 5$, je za praktični račun dovolj točno rebrasti prerez s tlačno ploščo dimenzionirati po približni metodi s pomočjo nadomestnega pravokotnega prereza z reducirano statično širino b_m .

Reducirano statično širino nadomestnega pravokotnega prereza b_m določimo na osnovi predpostavke, da rebrasti in nadomestni pravokotni prerez pri enaki statični višini h , enakih napetostih betona σ'_b in natezne armature σ_a ter pri enaki višini tlačne cone »x« prevzame enak zunanji moment M_a . Omenjena predpostavka je le približna, ker vsem navedenim zahtevam istočasno ni mogoče povsem zadostiti, vendar za praktični račun dovolj točna, če je razmerje $b_e/b_0 \leq 5$ oziroma $b'_e/b_0 \leq 5$. Upogibni moment, ki ga prevzame rebrasti prerez, je določen z izrazom:

$$M_a = \frac{1}{2} \cdot \sigma'_b \cdot x \cdot b_e \cdot z - \frac{1}{2} \sigma'_{b2} (x - h_0) (b_e - b_0) \cdot z_1 \dots 2,1$$

Upogibni moment, ki ga prevzame nadomestni pravokotni prerez, pa je določen z izrazom:

$$M_a = \frac{1}{2} \sigma'_b \cdot x (h - \frac{x}{3}) \cdot b_m \dots 2,2$$

Če upoštevamo, da je:

$$\sigma'_{b2} = \sigma'_b \frac{x - h_0}{x} \dots 2,3$$

in

$$z_1 \cong z \dots 2,4$$

ter zahtevamo, da sta vrednosti izrazov (2,1) in (2,2) enaki, s primerno ureditvijo za reducirano širino nadomestnega pravokotnega prereza dobimo naslednji končni izraz:

$$b_m = (1 - \frac{(x - h_0)^2 (b_e - b_0)}{x^2 \cdot b_e}) \cdot b_e = k_r \cdot b_e \dots 2,5$$

Pri tem pomeni:

$$k_r = 1 - \frac{(x - h_0)^2 (b_e - b_0)}{x^2 \cdot b_e} \dots 2,6$$

Za različne vrednosti razmerij h_0/x in b_e/b_0 so vrednosti koeficienta k_r podane v tabeli 4.

Ko poznamo nadomestno statično širino nadomestnega pravokotnega prereza b_m , prerez dimenzioniramo kot pravokotni prerez.

ZAKLJUČEK

Pri praktičnem dimenzioniranju pravokotnega prereza na enosni upogib z osno silo ali brez nje rabimo naslednje končne izraze:

$$M_a = M_b - N \cdot u$$

$$k_h = \frac{M_a [M_{pm}]}{b [m] \cdot (h[dm])^2}$$

Če je $k_h \leq [k_h]$, zadošča enojno armirani prerez.

$$F_a [cm^2] = k_a \cdot \frac{M_a [M_{pm}]}{h [m]} + \frac{N [M_p]}{\sigma_a [M_p/cm^2]}$$

Če je $k_h > [k_h]$, je potrebna dvojna armatura.

$$F_a = k_a \frac{M_a}{h} + \frac{N}{\sigma_a}$$

$$F'_a = k'_a \cdot k'_a \frac{M_a}{h}$$

V vseh izrazih je natezno osno silo vstavljati s pozitivnim, tlačno pa z negativnim predznakom. Vse količine v izrazih za izračun koeficienta k_h in prereza armature F_a je vstavljati v dimenzijah, ki so navedene v oglatem oklepaju.

Iz tabele 2 za napetost natezne armature $\sigma_a = 2200 \text{ kp/cm}^2$ in za dovoljeno robno napetost betona $[\sigma'_b] = 120 \text{ kp/cm}^2$ pri vrednosti koeficienta $k_h = 2,24$ odčitamo:

$$k_a = 0,51$$

$$k'_a = 0,18$$

$$\sigma'_a = 962 \text{ kp/cm}^2 < [\sigma_a]$$

Sledi potrebni prerez armature:

$$F_a = k_a \cdot \frac{M_a}{h} + \frac{N}{\sigma_a} = 0,51 \cdot \frac{21,10}{0,56} + \frac{15,00}{2,20} = 19,20 + 6,82 = 26,02 \text{ cm}^2$$

$$F'_a = k'_a \cdot \frac{M_a}{h} = 0,18 \cdot \frac{21,1}{0,56} = 6,79 \text{ cm}^2$$

Primer 2

Določiti je potrebni prerez natezne armature danega rebrastega prereza s tlačno ploščo, ki je obremenjen z upogibnim momentom M_b .

$$b_e = 1,50 \text{ m} \quad h_t = 0,55 \text{ m} \quad M_b = 60,0 \text{ Mpm}$$

$$b_0 = 0,50 \text{ m} \quad h_0 = 0,12 \text{ m}$$

Volimo:

$$\text{MB 300: } [\sigma'_b]/[\sigma'_{b1}] = 120/80 \text{ kp/cm}^2$$

$$\text{ČBR 40/50: } [\sigma_a] = 2200 \text{ kp/cm}^2 \text{ (greda)}$$

Približna določitev lege nevtralne osi:

$$h = h_t - d = 5,5 - 0,5 = 5,0 \text{ dm}$$

$$k_h = \frac{M_b}{b_e \cdot h^2} = \frac{60,0}{1,5 \cdot 5,0^2} = 1,60$$

Iz tabele 1 pri $\sigma_a = 2200 \text{ kp/cm}^2$ in $k_h = 1,60$ odčitamo:

$$\sigma'_b = 109 \text{ kp/cm}^2 < [\sigma'_b]$$

$$k_x = 0,33$$

$$x = k_x \cdot h = 0,33 \cdot 5,0 = 1,65 \text{ dm} > h_0 = 1,2 \text{ dm}$$

Ker nevtralna os pade v rebro prereza ($x > h_0$), moramo prerez dimenzionirati kot rebrasti prerez; ker pa je razmerje $b_e/b_0 = 1,50/0,50 = 3,0 < 5$, lahko rebrasti prerez dovolj točno dimenzioniramo po približni metodi s pomočjo nadomestnega pravokotnega prereza. Reducirano statično širino nadomestnega pravokotnega prereza določimo s pomočjo tabele 4.

$$b_e/b_0 = 3,0$$

$$\frac{h_0}{x} = \frac{1,2}{1,65} = 0,727$$

Iz tabele 4 odčitamo:

$$k_r = 0,948$$

$$b_m = k_r \cdot b_e = 0,948 \cdot 1,50 = 1,42 \text{ m} \neq 1,50 \text{ m}$$

Ker izračunana reducirana statična širina nadomestnega pravokotnega prereza ni enaka predhodno predpostavljeni, moramo z izračunano širino $b_m = 1,42 \text{ m}$ račun ponoviti.

$$k_h = \frac{60,0}{1,42 \cdot 5,0^2} = 1,69$$

Iz tabele 1 pri $\sigma_a = 2200 \text{ kp/cm}^2$ odčitamo:

$$\sigma'_b = 112,0 \text{ kp/cm}^2 < [\sigma'_b]$$

$$k_x = 0,34$$

$$k_a = 0,51$$

$$x = 0,34 \cdot 5,0 = 1,70 \text{ dm}$$

$$\frac{b_e}{b_o} = 3,0$$

$$\frac{h_o}{x} = \frac{1,2}{1,70} = 0,706$$

Iz tabele 4 odčitamo:

$$k_r = 0,94$$

$$b_m = 0,94 \cdot 1,50 = 1,41 \text{ m} \cong 1,42 \text{ m}$$

Potrebni prerez armature:

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1972 (21)

UDK 624.07:624.072.3

ST. 8-9, STR. 156-162

Rajko Rogač — Franc Saje:

**DIMENZIONIRANJE ENOJNO IN DVOJNO ARMI-
RANEGA PRAVOKOTNEGA IN REBRASTEGA PRE-
REZA NA ENOOSNI UPOGIB Z OSNO SILO ALI
BREZ NJE**

(Velika ekscentričnost)

Članek na kratko podaja teoretične osnove za dimenzioniranje enojno in dvojno armiranega pravokotnega in rebrastega prereza na enoosni upogib z osno silo ali brez nje. Na podlagi teh izvajanj so izračunane z računalnikom tudi priložene tabele. Prikazana sta tudi dva računska primera dimenzioniranja, kjer je razvidna prikladnost podane metode z uporabo navedenih tabel.

Članek prikazuje torej v krajši obliki vsebino novega »Priročnika za dimenzioniranje armiranobetonskih konstrukcij — I. del«.

$$F_a = k_a \cdot \frac{M_a}{h} = 0,51 \cdot \frac{60,0}{0,50} = 61,2 \text{ cm}^2$$

SEZNAM UPORABLJENE LITERATURE

1. Benno Löser: Bemessungsverfahren. Zahlen-
tafeln und Zahlenbeispiele. Achtzehnte, überarbeitete
und ergänzte Auflage. Berlin, München, Düsseldorf,
1971.
2. Betonkalender. 1971, 1972.
3. S. Branko Širola: Priručnik za armirani
beton. Treće nadopunjeno izdanje. Zagreb, 1961.
4. Vladimir Juranović: Beton i armirani be-
ton. Drugi dio, I i II zvezek. Treće prerađeno izda-
nje. Zagreb, 1968.
5. Praktičke preporuke Evropskog komiteta za
beton za proračun i izvodjenje konstrukcija od armi-
ranog betona »CEB«. Jugoslovenski gradjevinarski
centar, Beograd, 1966.
6. Pravilnik o tehničnim ukrepkih in pogojih za be-
ton in armirani beton.

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1972 (21)

UDC 624.07:614.072.3

NR. 8-9, PP. 16-162

Rajko Rogač — Franc Saje:

**PROCEDURE OF DIMENSION OF SINGLE AND
DOUBLE REINFORCED RECTANGULAR AND
RIBBED CROSS-SECTION ON THE SINGLE-AXIAL
BENDING MOMENT WITH OR WITHOUT
THE AXIAL FORCE**

(Great eccentricity)

This report is a short description of the theoretical foundations for procedure of dimension of single and double reinforced rectangular and ribbed cross-section on the single-axial bending moment with or without the axial force. On the basis of these deductions the enclosed tables are calculated with the computer. There are presented two numerical examples of dimensioning, where the application of the method with these tables is evident.

The report is also a short description of the summary of the new »Manual of dimension for reinforced concrete structure — the first part«.

iz naših kolektivov

»PRIMORJE«

list delovne skupnosti Primorje, Ajdovščina poroča v avgustovi številki med drugim:

Z avtoceste:

V prostorih Gospodarske zbornice SR Slovenije so bile 26. maja 1972 podpisane pogodbe o gradnji nadaljnjih odsekov avtoceste Šentilj—Gorica. Vseh del je bilo pogojenih za 890 milijonov dinarjev. Naše podjetje podpisalo pogodbo za odsek Razdrto—Postojna in Dramlje—Levec. Odsek Hoče—Dramlje je prevzelo podjetje »Slovenija ceste«, vse objekte na tem odseku pa »Gradis« Ljubljana.

Svečanemu podpisu pogodbe so prisostvovali predstavniki Gospodarske zbornice, Cestnega sklada in Biroja gradbeništva Slovenije ter predstavniki gradbenih podjetij, ki so dobila ta dela. Za naše podjetje, ki je s tem dobilo za okrog 320 milijonov dinarjev novih del, je pogodbo podpisal glavni direktor Jože Slokar, dipl. inž. gradb.

Že v zadnji številki našega glasila smo pisali, da je naše podjetje dobilo na mednarodni licitaciji v gradnjo dva nadaljnja odseka avtoceste, in sicer Dramlje—Levec v dolžini 14.860 m in Postojna—Razdrto v dolžini 8.800 m.

Da smo dobili tako veliko delo, je prav gotovo priznanje naši sposobnosti na področju nizkih gradenj in gotovo velika afirmacija.

Medtem, ko so se zemeljska dela na odseku Postojna—Razdrto pričela že 15. junija, so v Celju v teku pripravljala dela — postavitev kompletnega naselja za ca. 230 delavcev. Jasno, da bo imelo naselje svojo kompletno menzo, sanitarije, ogrevanje in druge pritikline. Dela na sami trasi v Celju se bodo pričela v najkrajšem času, takoj ko dobimo potrebne stroje za stabiliziranje zemljin.

Dne 18. julija so obiskali gradbišča slovenske avtoceste predsednik CK ZVS tov. France Popit, sekretar sekretariata CK Andrej Marinc, predsednik slovenskih sindikatov Tone Kropušek in predsednik komisije za vsesplošni ljudski odpor SR Slovenije tov. Albert Jakopič. Spremljal jih je direktor Cestnega sklada SRS tov. ing. Lojze Blenkuš.

Ob tej priliki se je direktor Cestnega sklada zelo pohvalno izrazil, ko je dejal, da gre zasluga, da bo cesta Vrhnika—Postojna dograjena do roka, predvsem prizadevanjem graditeljem, ki so se kljub mnogim novim gradbeno-tehničnim problemom vestno držali dogovorov.

29. novembra, za Dan republike, se bomo torej zagotovo lahko popeljali po novi slovenski avtocesti od Vrhnike do Postojne.

Iz Ajdovščine:

Glavna dela se odvijajo na hali za Mlinotest, kjer gredo z deli h koncu, nato na hali za LIP Ajdovščina, kjer te dni končujejo montažo strešne konstrukcije, ter na hali Testine in na dveh litobetonskih stolpih. V Ajdovščini bodo tako naši delavci v kratkem času postavili tri industrijske hale, za katere so prefabricirane betonske elemente izdelali v našem obratu v Vrtojbi.

Enota Ajdovščina je pričela ob novem hotelu graditi moderno štiristezno avtomatsko kegljišče. Za ta objekt je v Ajdovščini veliko zanimanje.

Učenci osnovne šole »Borisa Kidriča«, katere pokrovitelj je naše podjetje, so si od zaključka šolskega leta ogledali naše gradbišče avtoceste.

Iz Kopra:

Enota Koper je pričela z deli na zazidalnem stanovanjskem kompleksu v Ankaranu. Tu je predvidena gradnja naselja stanovanjskih hiš z vso komunalno ureditvijo, trgovinami in drugimi lokali ter vrtcem in drugimi objekti družbenega standarda. V prvi fazi bomo zgradili nekaj večstanovanjskih objektov ter kanalizacijo in vodovodno omrežje in električno omrežje.

Iz Anrovega:

V Anrovem je bil od 21.—23. junija sestanek jugoslovanskega podkomiteja za hidrotehnični beton. Na sestanku so sodelovali največji jugoslovanski strokovnjaki iz te smeri. Na sestanku sta bili tudi naša strokovna sodelavca Marjan Cigoj, dipl. gr. ing. in Anton Šajna, dipl. gr. ing. Po končanem sestanku so si strokovnjaki ogledali nekatere hidrotehnične objekte na Soči, med drugimi tudi gradnjo HE Ajba. O kvaliteti del na tem objektu so se pohvalno izrazili.

Dva stanovanjska stolpiča v Kanalu sta pokrita. Oba bosta končana in pripravljena za vselitev letos v novembru mesecu.

Iz Nove Gorice:

Strojni park je v zadnjih dveh mesecih obogatel za 4 buldozerje TG 90 in 4 TG 170, nadalje za en bager Orenschein Coppel s kapaciteto 1,80 m³ s tremi priključki. Dobili pa smo tudi dva električna agregata kapacitete 17,5 KVA.

Avtopark se je povečal za en Mercedes vlačilec in en navadni kamion 15 ton, v prometu pa sta že tudi dva Mercedes avtomikserja za beton kapacitete 6 m³ betona.

Že jeseni odprt oddelek gradbene poklicne šole v Ajdovščini

Prizadevanja primorskih gradbenih podjetij so se uresničila. V Ajdovščini bo že v septembru začel z delom oddelek gradbene poklicne šole, ki ga odpira Gradbeni šolski center Borisa Kraigherja iz Maribora.

Sedež oddelka bo v prostorih gimnazije Veno Pilon v Ajdovščini, ki bo poleg prostorov nudila tudi predavateljski kader za splošne predmete. Strokovne predmete pa bodo predavali gradbeni inženirji SGP »Gorica« iz Nove Gorice in SGP »Primorje«, iz Ajdovščine.

Začetek bo skromen, saj višjih letnikov letos ne bo. Letos bodo le prvi razredi: v septembru dva zidarska in tesarski razred; februarja pa še ostali razredi, da se zagotovi kontinuiteta dela.

Med šolanjem bodo učenci stanovali v dijaškem domu v Ajdovščini, ki lahko sprejme takoj 50 učencev. Mnogi pa se bodo vozili ali stanovali doma, saj jim bližina šole to omogoča.

Od oddelka gradbene poklicne šole v Ajdovščini si mnogo obetamo, saj Primorska združuje več gradbenih podjetij, ki se borijo s pomanjkanjem kvalificiranih delavcev.

Prav z bližino šole pa bodo odstranjeni še zadnji pomisleki, ki so mlade fante odtujevali gradbenim poklicem.

Seveda pa na oddelek v Ajdovščini ne smemo gledati statično. Razviti se mora v gradbeni šolski center Primorske, ker bo le tako kos vse zahtevnejšim nalogam, ki mu jih bo postavljala gradbena operativa na Primorskem.

NOVEJŠI USPEHI GIP INGRAD CELJE NA LICITACIJAH

Z deli, ki smo jih prenesli za dokončanje v letošnje leto in z novo prevzetimi deli imamo že prevzetih del 84 % v okviru celotnega podjetja. Ne bo problem prevzeti še nadaljnjih 16 % del, kolikor nam manjka do izpolnitve letnega finančnega plana.

V letošnjem letu nam je uspelo dobiti tudi več pomembnejših investicijskih del. Največja med njimi je izgradnja tovarne izolacijskih materialov v Laškem. Investitor Rudnik Laško je bil prisiljen, da preusmeri svojo proizvodnjo na druga rentabilnejša področja. Investitor je skupno s svojimi sodelavci izdelal razvojni program svoje bodoče dejavnosti. Pri izdelavi projektne zasnove mu je priskočila na pomoč naša projektivna služba. V investicijo so vključene montažne hale Nove Gorice v izmeri ca. 5700 m², aneks z obratnimi pisarnami, garderobami in sanitarijami, energetskimi objekti in celotna zunanja ureditev. V dolgih in težavnih razgovorih, predvsem v razgovorih s predstavniki banke, nam je uspelo pridobiti to delo. Rok za to investicijo so zelo ostri in bo potrebno vložiti veliko truda in naporov, da bomo investitorja zadovoljili.

Naslednje delo, ki smo ga pridobili z direktno odjajo del, je pletilnica za tovarno nogavic v Polzeli. Ta investicija obsega dve montažni hali Nove Gorice v izmeri ca. 2000 m² in aneks. Ta dela lepo napredujejo.

Lesno industrijsko podjetje Slovenske Konjice je letos razpisalo zbiranje ponudb za halo vratarnice v Slovenskih Konjicah in hale mizarske delavnice v Oplotnici. Mizarske delavnice v Oplotnici, kar predstavlja dejansko obstoj sektorja Konjice. S stolpičena v Zrečah, kolikor jih bomo izvajali za trg, bo pa lahko že 100 % zasedel svoje kapacitete. Tudi te hale v Oplotnici so montažne v izvedbi Mol iz Nove Gorice. Montažne hale iz Nove Gorice so se pokazale na gradbenem tržišču kot zelo konkurenčne. Rok montaže je zelo kratek, tako da tudi v roku montaže lahko konkurirajo jeklenim konstrukcijam, prav tako pa v ceni.

Investitor Avto Celje je imel zbiranje ponudb za izgradnjo druge etape servisnih remontnih delavnic v Celju. Uspelo nam je dobiti to veliko investicijo s ca. 5000 m² hal z aneksi. Nosilna konstrukcija je jeklena, v isti izvedbi kot je prvotna hala. Investitor želi, da bi se v surovo izgrajeni hali do III. faze, vršil letošnji obrtni sejem v času od 28. 9. do 8. 10. 1972. Začetna dela na temeljih bodo pokazala, v kolikor je to sploh izvedljivo.

V ostri konkurenci nam je uspelo dobiti oba mostova čez Savinjo v Celju in sicer v podaljšku Čopove ulice in na Polulah. Rok za most v Čopovi je 10. november 1972, za most na Polulah pa deset dni kasneje. Širina mostov s hodniki je ca. 10 m, dolžina pa ca. 80 m. Tudi za izvedbo te naloge bo potrebno vložiti veliko truda.

Dolga leta smo bili izvajalci vseh proizvodnih investicij za AERO v Celju. Pri letošnjem zbiranju ponudb za dve proizvodni hali v Ipavčevi in na Mariborski cesti, smo bili cenejši ponudniki za obe hali. Investitor se je odločil, da odda halo v Ipavčevi ulici (ca. 1400 m²) Gradisu, halo na Mariborski cesti pa Ingradu (ca. 2000 m²). Projekt za halo v montažni izvedbi Nova Gorica se izdeluje v naši projektivni službi. Rok za izvedbo objekta je 4 mesece.

Sektor Zalec letos na svojem področju nima ravno preveč dela. Zato mu bo zelo dobrodošla izgradnja nove šole v Šempetru v Savinjski dolini. Šola je pridobljena na ostri licitaciji. Objekt obsega cca 1200 m² prostorov in ima rok dokončanja 1. avgusta 1973.

Razen zgoraj navedenih objektov smo pridobili v izvajanje še dosti manjših investicij, ki jih pa tu ne navajam posebej. Poleg tega so tu še investicije v stanovanjski gradnji, ki jih izvajamo za trg.

NADALJEVATI ŠTUDIJ ZA VSAKO CENO

V zvezi s tem zelo perečim vprašanjem je v avgustu 1972 številki »Gradisovega vestnika« pod gornjim naslovom tale aktualni sestavek:

»Že dve leti opazamo, da študenti — štipendisti srednjih šol ne izpolnjujejo svojih obveznosti do delovne organizacije. Vsi želijo nadaljevati študij na univerzi. Če bo šlo tako naprej, čez nekaj let ne bomo več imeli srednjega tehničnega kadra. Nekaj je narobe ali v miselnosti mladine, ali v politiki štipendiranja, morda pa v celotnem sistemu srednjega šolstva?

»Obveščam vas, da imam namen nadaljevati študij na gradbeni fakulteti v Ljubljani, zato dela (službe) ne morem nastopiti s 15. 7. 1972, kot mi je bilo z odločbo določeno.

Prosim Vas za razumevanje v moji želji po nadaljnjem študiju.

Pozdrav! N. N.

Taka in podobna pisma so nam poslali vsi študentje-stipendisti gradbenih srednjih šol, ki so letos končali študij na gradbeni tehnični šoli v Mariboru, Celju in v Ljubljani in bi morali po končanem študiju nastopiti delo.

Že tako majhen priliv srednjega tehničnega kadra komaj zadovoljuje funkcionalne potrebe nemotenega poslovanja in vsako nesorazmerje in pomanjkanje deficitarnih poklicev vnaša v podjetje elemente negotovosti.

Razumemo zavzetost mladih ljudi in težnje po višji oziroma visoki izobrazbi, toda delovne organizacije štipendirajo srednje tehnične kadre zato, da bi te kadre tudi imele. Če bomo tako nadaljevali, mlajših kadrov s končano srednjo tehnično šolo čez nekaj let sploh ne bo. Imeli bomo samo delovodje in diplomirane gradbene inženirje.

Res da razlike v socialnem položaju ne bi smele biti vzrok, da talentiran in marljiv študent ne bi mogel prestopiti praga univerze — toda delovna organizacija vendar ne more skoraj deset let štipendirati študenta, še posebno ne, ker ni nobene garancije, da se bo študent po končanem desetletnem študiju tudi zaposlil v delovni organizaciji, ki je vanj investirala nekaj milijonov starih dinarjev.

Vprašujem se, ali se štipendiranje srednjega kadra sploh splača? Res je, da morajo štipendisti, ki svojih obveznosti do podjetja niso izpolnili, vračati štipendije, toda mi potrebujemo žive ljudi in ne številke. Kje so torej vzroki?

Morda v težnji mladih ljudi, da bi postali gradbeni inženirji? Morda v nagrajevanju srednjega tehničnega kadra, ali pa je nekaj narobe v sistemu srednje in visokega šolstva?

Če je temu tako, potem postaja gradbena fakulteta »množična šola« in bo zato bolj zahtevna in odgovorna delovna mesta potrebno v bodoče zahtevati tretjo stopnjo tj. magistriraj oziroma četrto stopnjo t. j. doktorat znanosti. Ali res?

2.698.475 ton-km

2.698.475 ton-km so v letošnjih šestih mesecih prevzeli šoferji Gradisovega strojno-prometnega obrata.

In njihovi problemi? Prevelike izgube časa zaradi nakladanja in razkladanja, tarejo jih večji življenjski stroški in znižane dnevnice ne zadostujejo. Treba bo spremeniti pravilnik in jim urediti cenejšo prehrano, zlasti v turističnih krajih.

PROIZVODNA HALA ZA INDOS

Podjetje Indos — industrija transportnih in hidravličnih strojev se je zaradi vse večjega povpraševanja po viličarjih odločilo za povečanje proizvodnje teh

strojev. Zato so se odločili za izgradnjo nove proizvodne hale in tehnično proizvodnega dela. Vodja gradbišča pove o težavah:

»Začeli smo februarja letos. Delali smo lepo po planu, dokler nista nastopili dve zelo kritični obdobji gradnje. Najprej že splošno znana »cementna kriza«. Primanjkovalo je predvsem vrečnega cementa, katerega pa smo mi toliko potrebovali. Nabavna služba je bila tokrat res na svojem mestu. Zagotovila nam je zadostno količino cementa. Seveda pa je bilo iskanje in poizvedovanje toliko, da se je s tem nekoliko podražila tudi gradnja. Drugo tako kritično obdobje je bilo zaradi splošnega pomanjkanja opečnih izdelkov. Kot da jih ne bi še nikoli izdelovali! Tudi tokrat je bilo potrebno poseči malo globlje v žep, da smo dobili nujno potrebno opeko. Ker sta oba objekta že v III. fazi izgradnje, upamo, da do podobnih nevšečnosti ne bo več prišlo. Na objektih so že obrtniki instalterji, tako da bosta objekta gotova do roka, to je sredine decembra.

Indos bo s to novo proizvodno halo, velikosti 50 × 25 m, zelo povečal svojo kapaciteto. Sama konstrukcija proizvodne hale je armirano betonski skelet. Strešna konstrukcija je polmontažna, pokrita s siporex ploščami. Tudi tehnično proizvodni del je armirano betonski skelet, le da ima kar štiri etaže. Velikost tega objekta je 50 × 11 m. Etaže so konstruirane po dvoranskem sistemu, tako da investitor lahko izrazi svoje želje glede namestitve predelnih sten.

MILIJON TON ASFALTA V ČRNUČAH

Kolektiv asfaltne baze Črnuče SGP »Slovenija ceste« je 14. julija t. l. proslavil pomemben dogodek. Ta dan je od postavitve naprav konec leta 1963 za proizvodnjo vseh vrst asfaltnih mas z bazo »Marini« kapacitete 100 ton mase na uro steklo skozi mešalec skupno 1.000.000 ton asfalta.

Vlak, ki bi popeljal to količino proizvedenega asfalta, bi moral imeti v kompoziciji 50.000 dvajsettonskih vagonov. Oziroma s to količino asfalta bi lahko zgradili ca. 550 km dolgo vozišče ceste I. reda, kar predstavlja skoro relacijo Ljubljana—Beograd.

Asfaltni obrati pokrivajo s svojo proizvodnjo območje Ljubljane in okolice. Njen akcijski radius sega na vzhodu do Trbovelj, Mokronoga, Trebnjega, na jugu do Kočevja, Broda na Kolpi in Prezida. Na zapad do Postojne, Cerknice, Idrije, Žiri in na severu do Škofje Loke, Brnika, Kamnika.

Poleg lastnega vgrajevanja s tremi finišerskimi grupami in dvema ročnima za manjša dela, baza Črnuče odproda ca. 52 % celokupne proizvodnje asfalta astalim podjetjem, ki sama vgrajujejo asfalt.

Baza v Črnučah je le ena od šestih, ki jih ima SGP »Slovenija ceste« Ljubljana (na terenu po Jugoslaviji in inozemstvu so še dve bazi po 150 ton/h, ena 100 ton/h in dve po 30 ton/h, skupno ca. 640 ton na uro).

Asfaltni obrati sistematično spremljajo potrebe po asfaltnih masah na širšem področju ter z modernim laboratorijem spremljajo kakovost vseh prevzetih del. Zato predvidevajo v dveh do treh letih popolno modernizacijo oz. zamenjavo obstoječe baze Marini v Črnučah ter bi tako nastala na isti lokaciji sodobna tovarna asfaltnih mešanic za širše področje Ljubljane.

SPREMLJANJE IZGRADNJE AVTOCESTE

Že v prejšnji številki GV smo poročali, da je največji del II. etape izgradnje avtocest v Sloveniji prevzelo SGP »Slovenija ceste«. O tej veliki zaupani na-

logi pišejo v številki 45—46 njihovega časopisa KOLEKTIV med drugim tudi o operativnem planu ter zasledovanju poteka del in sicer:

»Pri tako obsežnih delih je za kontinuiteto del nujno detajlno preštudirati in obdelati operativni plan. Zavedamo se, da nam bodo ta dela tudi velika šola za bodočnost, saj je predvidenih nekaj za nas pomembnih tehnoloških postopkov kot so: kemična stabilizacija zemljin v tako velikih količinah, plastične drenažne cevi itd. Zaradi obsega del moramo izboljšati in poveniti tudi našo standardno tehnologijo, zato pa bomo morali nabaviti nekaj nove najmodernejše mehanizacije.

Ker želimo sproti zasledovati proizvodnjo, pripravljalna naša priprava dela in računski center vse potrebno za efektno sodelovanje z operativno. Podatki, dobjeni na ta način, nam bodo v veliko korist pri novih kalkulacijah in neposredno pri novih licitacijah. Poleg tega nam bo vsak trenutek jasna slika o napredovanju del in vsak zastoj bo mogoče planirano po najlažji poti nadoknaditi. Dogovarjamo se že tudi z vsemi proizvajalci gradbenih materialov o povečani dobavi potrebnih količin in to apna, cementa, elektrofilitrskega pepela, betonskega železa, plastičnih drenažnih cevi, itd., katere bomo v ogromnih masah potrebovali pri gradnji avtoceste. Dogovori tečejo tudi o aranžmajih za prevoze, predvsem specialna vozila z večjo tonažo.

Zavedati se moramo, da nam bo uspelo zaupano nam nalogo pravočasno in kvalitetno izvršiti le, če ji bomo kos tako po organizacijski kot tehnološki plati. Prepričani smo, da bomo ob popolni angažiranosti nas vseh to nalogo uspešno izvršili in tako opravičili zaupanje, katerega smo deležni z dodelitvijo tako obsežnega in zahtevnega dela.

GRADNJE NA LETALIŠČU BRNIK

V isti številki beremo:

»Po obsežnih pripravljalnih delih v mesecu marcu smo aprila letos začeli z gradnjo hangarja za letalsko družbo Inex-Adria Aviopromet iz Ljubljane.

Hangar in nepokrita delovna površina, ki obsega skoraj 4000 m², bosta služila za vzdrževanje in popravila letal DC-9. Do sedaj so morali ta dela opravljati na prostem, kar predstavlja poseben problem v mrzlih zimskih dneh.

Hala je visoka 16 m, dolga pa 48 m in ima 38 m razpona. Po konstrukciji se ne razlikujejo od hal, ki jih je naše podjetje gradilo za Javna skladišča v Ljubljani in Novem mestu, na Duplici za »Stol« Kamnik in za »Avtotehno« v Ljubljani. Pomembna razlika pa je v tem, tovrstna gradnja na Brniškem letališču je še enkrat višja od omenjenih in ima za nekaj metrov večji razpon. Zaradi večje višine, smo se odločili za dviganje 6,2 tone težkih nosilcev — lokov s specialnimi avtodvigali. Ne le hitrejša montaža, pač pa predvsem večja varnost sta bili osnovni merili pri odločitvi za to varianto z ozirom na dosednji način dviganja z verzičnimi dvigali.

Avtodvigali, ki smo si ju izposodili pri »Javnih skladiščih«, sta istočasno dvigala vsak svojo polovico ločenega nosilca. Po dveh dneh je bila uspešno zaključena montaža 5 lokov, preostale lope pa smo montirali v sredini junija.

Uporabili smo tudi 4 radijske postaje Voki-Toki, brez katerih si točne in varne montaže na taki višini sploh ne moremo predstavljati.

Gradnja objekta je razdeljena v dve fazi in to kot prva faza izgradnja hangarja, tej pa bodo sledila še gradnja poslovnih prostorov, v treh etažah v samem hangarju.

Bogdan Melihar

iz strokovnih revij in časopisov

MATERIJALI I KONSTRUKCIJE — Beograd, 1971. Št. 4

- Mgr. Ing. Muravljov: Torzija armirano-betonskog štapa kružnog preseka na bazi predpostavke o visokoelastičnom ponašanju betona. Str. 3—7, 4 sl.
- Prof. Ing. V. Korać: Razvoj cementne industrije Jugoslavije. Str. 8—18, 6 sl.
- Ing. B. Čolić: O delatnosti jugosl. društva za mehaniku stena i podzemne radove. Str. 19—27.
- Bibliografija. Str. 28—36.
- Kongresi — Savetovanja — Simpozijumi — Kolokvijumi. Str. 37—38.
- Iz jugosl. nacion. komiteta za visoke brane. Str. 38—39.
- Iz jugosl. društva za mehaniku stena i podzemne radove. Str. 39.

IZGRADNJA — Beograd, 1972. Št. 7

- Akademik prof. Dr. Ing. K. Szechy: O moći nošenja šipova. Str. 1—6, 8 sl.
- Ing. M. Debeljković: Prikaz nekih izvedenih temelja mašina (II). Str. 7—18, 19 sl., 6 tab.
- Ing. M. Cvetković: Primena metoda varijacione statistike pri obradi fizičkih i fizičko-mehaničkih karakteristika tla. Str. 19—26, 4 sl., 7 tab.
- Ing. M. Marjanović: Izgradnja glavne hale fabrike šavnih cevi u Uroševcu. Str. 27—37, 19 sl.
- Ing. S. Mirković: Složeni uticaji toplote i difuzije pare na konstrukcije (I). Str. 38—44, 4 sl. 5 tab.
- Ing. R. Radovanović: Objekti na putu Kosovska Mitrovica—crnogorska granica. Str. 45—48, 14 sl.
- Dr. Ing. arh. M. Kojović: Sistemski pristup rešavanju stambene izgradnje. Str. 49—51.
- Ing. M. Nikolić: Vesti i saopštenja. Str. 52—53.
- S. Kuburović: Gradjevinarstvo na zagrebačkom velesajmu. Str. 54—57, 7 sl.
- Pregled periodike i knjiga. Str. 58—59.

STANDARDIZACIJA — Beograd, 1972. Št. 7

- Rešenje o postavljenju direktora Jugosl. zavoda za standardizaciju. Str. 159.
- Ing. Dj. Lisica: Stvaranje medjunarodnih sistema za osiguranje kvaliteta u elektrotehnici. Str. 161—163.
- Ing. M. Ristić: Potrošačka roba i pitanja standarda kvaliteta. Str. 163.
- Predlozi standarda za javnu diskusiju. Str. 164—172.
- Anotacije predloga standarda. Str. 173—176.
- Medjunarodna standardizacija.
- Primljena dokumentacija. Str. 177—178.
- Novi objavljeni jugosl. standardi (Služb. list SFRJ br. 58. od 22. 12. 71.). Str. 179—180.
- Novi jugosl. standard JUS A. FO. 001—1971: Obrada informacija. Definicije pojmova. Str. 180.

DOKUMENTACIJA ZA GRADJEVINARSTVO I ARHITEKTURU — Beograd, 1972. Št. 229

- ILG — 481. Proizvodnja u gradjevinarstvu u januaru 1972. g. 4 str.
- ILG — 485. Proizvodnja u gradjevinarstvu do kraja februara 1972. g. 4 str.

- ILG — 486. Lični dohoci u gradjevinarstvu i ostalim oblastima privrede u decembru 1971. g. 2 str.
- ILG — 487. Lični dohoci u gradjevinarstvu i ostalim oblastima privrede u januaru 1972. g. 2 str.
- DGA — 1200. Društveni dogovor o osnovnim načelima i kriterijumima za regulisanje terenskog dodatka organizacija udruženog rada — učesnika u izgradnji gradjevinskih objekata. 4 str.
- DGA — 1201. Rezultati poslovanja gradjevinarstva i industrije gradjevinskog materijala u 1971. i očekivanja u 1972. godini. 14 str.
- TKD — 196. Prosečna prodajna cena proizvođača gradjevinskog materijala za teritoriju SFRJ u 1970. g. 16 str.
- TKD — 197. Prosečna prodajna cena proizvođača gradjevinskog materijala za teritoriju SFRJ u 1971. g. 18 str.
- TKD — 198. Prosečna prodajna cena proizvođača gradjevinskog materijala za teritoriju SFRJ u januaru 1970., 1971. i 1972. godini. 10 str.
- TKD — 199. Prosečna prodajna cena proizvođača gradjevinskog materijala za teritoriju SFRJ u februaru 1970., 1971. i 1972. godini. 10 str.
- TKD — 200. Prosečna prodajna cena proizvođača gradjevinskog materijala za teritoriju SFRJ u martu 1970., 1971. i 1972. godini. 10 str.
- TKD — 201. Prosečna prodajna cena proizvođača gradjevinskog materijala za teritoriju SFRJ u aprilu 1970., 1971. i 1972. godini. 10 str.
- TKD — 202. Cene gradjevinskog materijala u februaru 1972. godine. 28 str.

NASE GRADJEVINARSTVO — BEOGRAD, 1972. Št. 5

- Ing. arh. M. Radanović: Razvojni plan aerodroma »Beograd«. Str. 121—130, 3 sl.
- Dr. Ing. R. Rosman, prof. univ.: Analiza trocrtno simetričnih višekratnih zgrada primjenom kompjutera. Str. 131—135, 6 sl.
- Ing. S. Bubnov: Nove metode seizmičke mikrorajonizacije. Str. 136—140, 4 sl.
- Ing. G. Ivanov: Prilog proučavanju provirnih voda na levom boku brane »Globočica«. Str. 140—144a, 4 sl., 1 tab. U istom broju Tehnike:
- Dr. D. Jančić: Integrisanje preduzeća i poslovno povezivanje sa inostranim partnerima. Tehnika 6/1972, str. 121—126.
- Ing. D. Sunjić: Predlog akcionog programa privrede u godini kvaliteta. Tehnika 6/1972, str. 127—130.
- Ing. D. Jovanović, prof. univ. Mašinska doba i obrazovanje (II). Tehnika 6/1972, str. 130—131.
- Stručne knjige i časopisi.
- Tehnika 6/1972, str. 144c — 144d.
- Pripreme Kongresa o saobraćaju i vezama Jugoslavije. Saobraćaj 6/1972, str. 181—186.
- Dr. Ing. J. Andrijašević: Ekonomska efektivnost nauke u industriji.
- Organizacija rada 6 (1972, str. 121—126.
- Ing. V. Marković: Rukovodilac — prostorno i vremenski najbliži instruktor. Organizacija rada 6/1972, str. 127—130.
- Dr. M. Jovičević, docent: Rezultati istraživanja medicinsko-psiholoških faktora u radnom traumatizmu.
- Organizacija rada 6/1972, str. 139—143.

vesti

XIV. KONGRES ZVEZE JUGOSLOVANSKIH LABORATORIJEV ZA RAZISKAVO IN PREISKAVO MATERIALOV IN KONSTRUKCIJ (SJL)

V času od 23. do 26. oktobra 1972 bo v Haludovu pri Malinski XIV. kongres Zveze jugoslovanskih laboratorijev za raziskavo in preiskavo materialov in konstrukcij (SJL). Ta kongres bo izmenoma po republikah in je tako po vrstnem redu vloga gostitelja letošnjega kongresa pripadla SR Hrvatski.

Program kongresa obsega:

- letno skupščino SJL,
- simpozij o uporabi sodobnih dosežkov v našem gradbeništvu na področju materialov in konstrukcij.

Namen simpozija je ta, da se strokovna javnost seznani z razvojem naših raziskovalnih organizacij v zadnjem triletnem obdobju od XIII. kongresa SJL dalje, hkrati pa da se na širokem znanstvenem forumu osvetli aktualna problematika nadaljnjega razvoja in napredka gradbeništva.

Orientacijski program kongresa

23. X. 1972:

- Odprtje kongresa in pozdravi.
- Zbirni referat in diskusija o temi »Tehnična regulativa in zakonodaja na področju gradbeništva«.
- Zbirni referat in diskusija o temi »Položaj raziskovalnih organizacij in znanstveno raziskovalnih kadrov v novih pogojih«.

24. X. 1972:

- Dopoldne:
- Letna skupščina SJL.
- Popoldne:
- Zbirni referat in diskusija o temi »Teoretične in eksperimentalne raziskave materialov in konstrukcij«.

25. X. 1972:

- Dopoldne:
- Zbirni referat in diskusija o temi »Novi in izpopolnjeni materiali (tehnologija, uporaba)«.
- Popoldne:
- Zbirni referat in diskusija o temi »Nove in izpopolnjene konstrukcije« — visoke in nizke gradnje.

26. X. 1972:

- Dopoldne:
- Zbirni referat in diskusija o temi »Izpopolnitev raziskovalnega dela s posebnim ozirom na uporabo elektronike«.

Popoldne:

- Zbirni referat in diskusija o temi »Tehnična regulativa — strokovni del«.

Vse podrobne informacije daje in sprejema prijava organizacijski odbor kongresa, Savez jugoslovanskih laboratorijev za istraživanje i ispitivanje materijala i konstrukcija, Beograd, Kneza Miloša 9.

B. F.

POSVETOVANJE O GRADNJI CEST

Nemška strokovna organizacija Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen E. V. s sedežem v Kölnu prireja vsakoletna strokovna posvetovanja (Strassenbautagung), ki nudijo udeležencem izredno priložnost, da se podrobno seznani z mnogostransko dejavnostjo in raziskovalnimi deli na področju gradnje cest, predvsem v državah Zahodne Evrope. Po tej poti postanejo najširšemu krogu interesentov dostopni najnovejši razvojni dosežki v praksi in teoriji.

Letošnja Strassenbautagung bo v času od 11. do 13. oktobra 1972 v Stuttgartu. V naslednjem podajamo sumarni pregled programa in predavanj na tej prireditvi ter želimo s tem posredovati najnujnejšo informacijo interesentom iz naše države.

11. oktober 1972:

Otvoritev posvetovanja v Beethovnovi dvorani Liederhalle.

Pozdrav predsednika Društva za ceste.

Pozdrav ministra za gospodarstvo, prevoze in promet deželne vlade Baden — Würtemberg dr. Rudolfa Eberla.

Pozdrav župana mesta Stuttgart dr. Arnulfa Kletta.

Predavanje: Dr. Ing. A. Böhringer, Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen in nadaljnji razvoj njenih nalog.

Predavanje: Dr. Lauritz Lauritzen, zvezni minister za promet, poštno in telefonske zveze, Gradnja mest in stanovanj.

Popoldne sledi vrsta specialnih predavanj in poročil pod skupnim naslovom: Razvoj cestnega prometa in izgradnja cestnih mrež do leta 1985.

Predavali in poročali bodo:

za Francijo:

M. Thiébault, Ecole Nationale des Pontes et Chaussées, Paris

za Nizozemsko:

J. W. Tops, Rijkswaterstaat, Gravenhage

za Italijo:

Dr. Ing. E. Santucci, Consiglio di Amministrazione Autostrade, Roma

za Avstrijo:

Dipl. Ing. H. Schmelz, Ministerium für Bauten und Technik, Wien

za Švico:

Dipl. Ing. J. Jacob, Eidg. Amt für Strassen und Flussbau, Bern

za Nemčijo:

Dr. Ing. W. Heubling, Bundesverkehrsministerium, Bonn.

12. oktober 1972**Predavanja na tematiko: Napredek v tehniki gradnje cest.**

Kratka poročila o novih raziskovalnih rezultatih.

Dipl. Ing. W. Schulte, Bundesanstalt für Strassenwesen, Köln:

— Dolgotrajna opazovanja na cestah v odvisnosti od prometne obtežbe.

Dipl. Ing. K. Schulze, Technische Universität München:

— Določitev preiskovalnega postopka za ugotavljanje obrabe na osnovi obrabnih meritev na 46 poskusnih poljih državne avtomobilske ceste Salzburg—München.

F. O. Schuster, Bundesanstalt für Strassenwesen, Köln:

— Izkušnje z betonskimi prevlekami brez fug.

Dr. Ing. W. Brand, Beratungsteam Bensberg:

— Opazovanja na poskusnih odsekih z gramoznimi nosilnimi sloji.

Dr. Ing. R. Floss, Bundesanstalt für Strassenwesen, Köln:

— Geometrijski kriteriji pri izbiri in dimenzioniranju cestnih utrditev.

Prof. E. Nakkell, Bundesanstalt für Strassenwesen, Köln:

— Uporaba asfaltne zgornjega ustroja.

Dr. Ing. J. Eisenmann, Technische Universität München:

— Razvojne tendence pri betonskih cestiščih s posebnim ozirom na nosilnost celotne konstrukcije.

Prof. Dr. K. Krenkler, Universität Stuttgart:

— Nove raziskave in spoznanja o bitumenu.

Dipl. Ing. J. Scheiblaue, Oberste Baubehörde München:

— TVT v praksi.

Dr. Ing. K. Schulze, Technische Universität Berlin:

— Meritve oprijemljivosti in hrapavosti na cestah z nihalnim aparatom in merilcem iztoka — nove izkušnje.

Dipl. Ing. H. Höhner, Bundesanstalt für Strassenwesen Köln:

— Poizkusi s prevlekami iz umetnih mas na betonskih cestiščih.

Min. Rat H. Vogt, Bundesverkehrsministerium Bonn:

— Zemeljska dela v zvezi z vzdrževanjem cest.

Dir. G. Ascher, Bezirksamt Hamburg:

— Problemi geotehnike in odvajanja vode pri nizkih gradnjah v mestih.

12. oktober 1972:**Predavanja na tematiko: Napredek v tehniki cestnega prometa.**

Kratka poročila o novih raziskovalnih rezultatih.

Min. Rat F. Busch, Bundesverkehrsministerium Bonn:

— Novi prerezi za zvezne daljinske ceste.

Dir. G. Köppel, Strassenbauamt München:

— Novi predpisi RAL.

Dr. Ing. R. Lamm, Universität TH Karlsruhe:

— Vplivi vozne dinamike na hitrost in nezgodno situacijo.

Dipl. Ing. J. Boesefeldt, Ing. Büro Aachen:

— Optimalizacija cestnih projektov s pomočjo računalništva.

Dr. Ing. E. Knoll, Autobahnamt Frankfurt:

— Možnosti in pogoji vplivanja na promet na avtocestah.

Dr. Ing. G. Hoffman, Techn. Universität Berlin:

— Koordinacija svetlobnih signalnih naprav s pomočjo računalnika.

Dr. G. Schreiber, Bundesamt für Strassenwesen Köln:

— Svetlobno tehnični problemi pri oblikovanju prometnih znakov.

Min. Rat E. Carell, Bundesverkehrsministerium Bonn:

— Gradnja cest v okviru zveznega prostorskega programa.

Dr. Ing. G. Steierwald, Universität Stuttgart:

— Pomen prometa ob koncu tedna za dimenzioniranje prometnih naprav.

Dr. Ing. E. Kutter, Techn. Universität Braunschweig:

— Ugotavljanje prometnih tokov na demografski podlagi.

Dr. Ing. R. Wiedemann, Universität TH Karlsruhe:

— Možnosti za simulacijo odvijanja prometa na prostih odsekih cest.

Dr. Ing. K. Lenz, Bundesanstalt für Strassenwesen Köln:

— Vpliv tovornih vozil na potek prometa.

Dr. Ing. E. Hiersche, Bundesanstalt für Strassenwesen Köln:

— Izkušnje pri preizkušanju cestnih oznak.

Iz gornjega informativnega programa vidimo izredno pestrost in široko vsebino pripravljenih referatov, medtem ko imena referentov zagotavljajo izredno kvaliteto posvetovanja.

Med posvetovanjem so predvideni tudi strokovni ogledi gradbišč v bližini Stuttgarta, in sicer:

13. oktobra 1972:

— Ogled gradnje nove avtoceste na odseku Heilbronn—Tauberbischofsheim.

— Ogled cestnih in inženirskih del na odseku Böblingen—Ulm—Memmingen.

— Ogled prometnih naprav v mestu Stuttgart.

B. F.

vesti iz ZGIT

Na podlagi dopisa št. 117-9/72 okrožnega sodišča Ljubljana in predloga komisije za izdelavo kriterijev za sodne izvedence gradbeništva, ki je bila imenovana na seji G. O. ZGIT dne 5. junija 1972

objavljamo

kriterije za prijavo kandidatov za sodne izvedence gradbeništva

Kandidat se lahko prijavi za eno ali več ožjih področij gradbeništva, v katerih želi opravljati dolžnost sodnega izvedenca npr. v projektiranju, izvajanju gradbenih del, statiki, kalkulacijah itd.

Strokovna usposobljenost kandidata za ožja področja mora biti dokumentirana z ustreznimi referencami in priporočili.

Kandidat za strokovnega izvedenca mora imeti strokovni izpit. Po strokovnem izpitu mora imeti kandidat najmanj že 10 let delovne prakse v gradbeništvu.

Kandidat mora biti moralno neoporečen.

Za izvedenske posle se lahko prijavijo analogno tudi institucije kot pravne osebe (npr. ZRKM, Inštitut za metalne konstrukcije itd.).

Kandidati se lahko prijavijo v roku enega meseca po objavi v Gradbenem vestniku na naslov: Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije — Ljubljana, Erjavčeva 15.

Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije

KNJIŽNI TRG

V tisku je in bo letošnjo jesen izšel pri Zvezi gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije:

PRIROČNIK ZA DIMENZIONIRANJE ARMIRANO-BETONSKIH KONSTRUKCIJ — I. DEL

Dimenzioniranje po metodi dovoljenih napetosti — teorija elastičnosti.

Avtorja sta: inž. Rajko Rogač in inž. Franc Saje — Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo.

Skrbno računalniško delo sta opravila na računskem centru FAGG mag. inž. P. Fajfar in inž. I. Kovačič.

Pri recenziji rokopisa so sodelovali: prof. inž. Svetko Lapajne, prof. dr. inž. Srdan Turk, inž. Viktor Turnšek in inž. Stane Terčelj iz Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani. Jezikovna redakcija prof. Bogo Fatur.

Prvi del Priročnika obravnava dimenzioniranje enojno in dvojno armiranega pravokotnega in rebrastega prereza s tlačno ploščo na enoosni upogib brez oz. z osno silo (velika ekscentričnost). V začetku vsakega poglavja so podana kratka izvajanja ustreznih izrazov za dimenzioniranje tako pravokotnega kakor tudi rebrastega prereza s tlačno ploščo. Vsa izvajanja izhajajo iz osnovnih predpostavk teorije elastičnosti. S pomočjo dobljenih izrazov so za praktični račun pripravljene ustrezne tabele, katerih uporaba je ob koncu vsakega poglavja ilustrirana s primeri. Tabele so izračunane z elektronskim računalnikom.

Uporabljene oznake so usklajene z oznakami, ki jih priporoča Evropski komite za beton »CEB«, kar so priporočali tudi recenzenti. Da bi se jih lažje navadili, je v začetku priročnika navedena ustrezna legenda.

Prvi del priročnika bo obsegal ca. 200 strani teksta in tabel in bo nepogrešljiv pri izvajanju novega pravilnika o tehničnih ukrepih za armirani in prednapeti beton, ki je že od 19. XI. 1971 v veljavi, od 6. II. 1972 pa obvezen na celotnem območju SFRJ. Novi pravilnik namreč določa nove dovoljene napetosti za beton in betonsko jeklo.

Priročniku je priloženih še nekaj tabel, ki bodo koristne za hiter, praktičen račun.

V našem programu je tudi izdaja II. in III. dela priročnika, kjer bosta avtorja predvidoma podala postopke dimenzioniranja centrično in ekscentrično obremenjenih stebrov z minimalno in s statično potrebno armaturo. Priložen bo tudi izračun končne ekscentritete stebrov (e_k) ter račun deformacij in razpok.

V III. delu priročnika bo predvidoma prikazan postopek dimenzioniranja armirano betonskih konstrukcij po metodi mejnih stanj. To delo je izredno zahtevno, za realizacijo programa pa je treba veliko dela in študija.

Treba je dati priznanje avtorjema in recenzentom, da smo v kratkem času po izidu tehničnega pravilnika za armirani beton prišli do praktičnega priročnika, četudi v treh delih.

Prednaročila zbira Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije.

Cena priročnika za armirani beton — I. del v prednaročilu do 20. septembra je 66.00 din.

Zatem pa bo priročnik 20 % dražji.

BODITE PREPRIČANI — NE BOSTE SE ZMOTILI!

Kjer vam je potrebna prozornost in hkrati ugoden barvni videz, razen tega pa še trajnost in odpornost uporabljajte **CETIDUR ARMIRANE PLOŠČE!**

Neizčrpane so možnosti za uporabo armiranih PVC plošč:

- ograde za stopnišča in balkone
- strehe tovarniških hal
- steklene grede za cvetje in rastline
- telefonske govornice
- kioski
- okenca v uradih in birojih
- pregradne stene
- vrata in okna itd.

Z uporabo **CETIDUR ARMIRANIH PLOŠČ** boste izpričali svoj smisel za praktično in estetsko oblikovanje, ker vam dovoljujejo, da dokažete svoje kreativne zmožnosti.

Ne pozabite:

ARMIRANE PLOŠČE »CETIDUR«!

- steklasta prozornost
- brezhibna trdnost in odpornost
- vse barve spektra

priporoča vam jih proizvajalec

»CETINKA«

tovarna za predelavo plastičnih mas
TRILJ

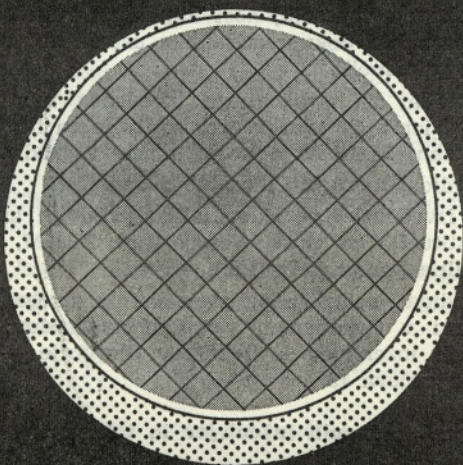
telefoni (058) 82 137
82 140

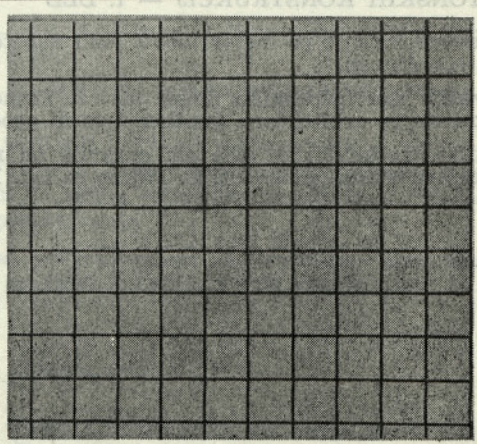
telex 26-164 Yu Cimpex

Predstavništva v vseh republiških središčih



**armirane
prozorne
plošče**





POJMI ZA INVESTITORJA

THERAK in COPILIT sta za investitorja in arhitekta postala fiksna pojma. V stanovanjski in industrijski gradnji določata THERAK in COPILIT arhitektonsko izoblikovano sliko.

Therak termo šipe in zasteklitveni elementi, sestoeči iz več ploskev ravnega stekla, ne prepuščajo v vmesne prostore niti prahu niti vlage.

Copilit profilno steklo se odlikuje z veliko prosojnostjo, enostavnim vlaganjem, vremensko obstojnostjo in majhnimi vzdrževalnimi stroški.

Gradite moderno, gradite racionalno, gradite ekonomično z gradbenim steklom zmogljive in na tradicijah bogate steklarske industrije Nemške demokratične republike.

GLAS-KERAMIK

VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
DDR 108 BERLIN, KRONENSTRASSE 19-19a



Zastopstvo:

CROADRIAINVEST

Export Import

Zagreb, Masarykova 22

Telefon: 441 833

Therak

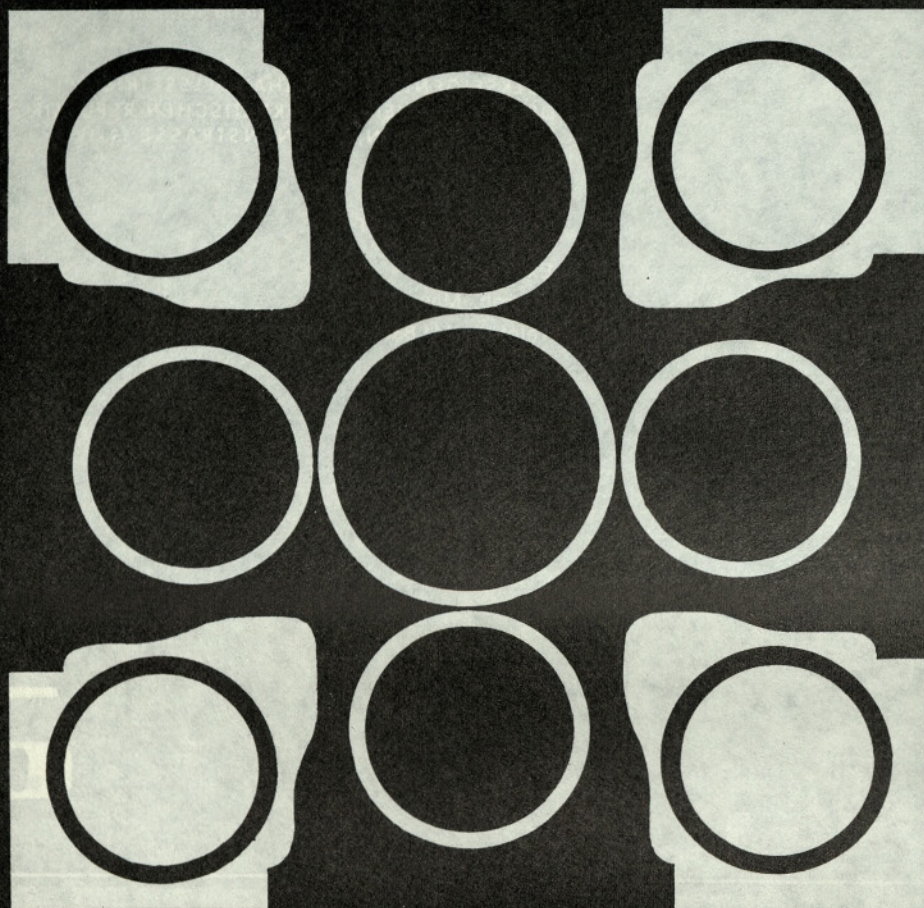
Copilit





RMK-ZENICA

RUDARSKO
METALURSKI
KOMBINAT
ZENICA



Gradbeniki, projektanti, investitorji!

VODOVODNE CEVI se vlivajo po centrifugalnem postopku, ki zagotavlja popolno homogenost materiala in enake debeline sten. Izdelujejo se z dvema vrstama spojev:

- z naglavkom (Kolčak)
- z navojkom (Union)

Navojki in gumasti tesnilni prstani se dobavljajo skupaj z Union cevmi in predstavljajo njihov sestavni del.

FAZONSKI KOMADI za vodovode se proizvajajo po DIN in JUS standardu, a vrtanje odprtin po normi iz leta 1882, ali po standardu DIN in JUS.

Cevi in fazonski komadi se dobavljajo premazani z notranje in zunanje strani z zaščitnim premazom, ki je obstojen proti koroziji. V zadnjih petih letih je »RMK-Zenica« izdelal 4000 km cevi, ki so vgrajene v vodovodih Moskve, Varšave, Prage, Kaira, Beograda, Zagreba itd.

Ne pozabite: zdrava in čista voda samo skozi cevi »RMK-Zenica«.

Uvajanje inženiringa (projektiranje in izgradnja vodovoda) za kompletne vodovodne objekte nudi tudi možnost kreditiranja vodovodnih cevi.

Izkoristite vse te prednosti in zahtevajte prospekte, kjer se boste podrobno seznanili z vsem, kar vas interesira.

Proizvajalec: Rudarsko-metalurški kombinat »RMK-Zenica« — Zenica,
Željezara »Ilijaš« — Ilijaš,
Rudnik i željezara »Vareš« — Vareš

Telefoni: 072/21 244
071/70 004
071/75 002

Telex: 43-121 YU ZELZE

Poštni predal 141

Azbestno cementni koli

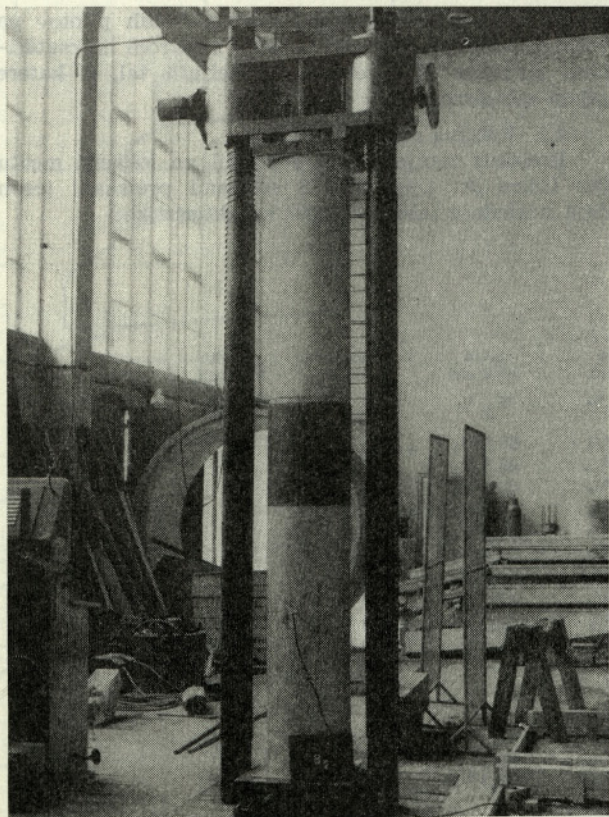
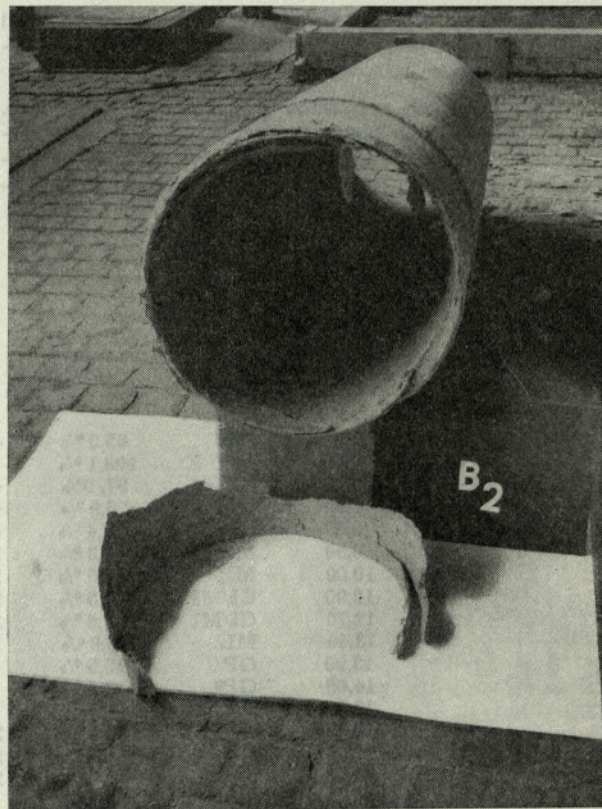
V težnji, da osvojimo uporabo azbestno cementnega materiala za izdelavo nosilnih kolov za ojačitev pri malo nosilnih tleh, smo se oprijeli raziskovalnega dela na tem področju, o katerem v naslednjem podajamo informacijo.

1. Splošno o azbestno cementnem materialu

Poznano je, da je azbestno cementni material pripravljen po postopku, kot ga uporablja azbestno cementna industrija »Salonit« Anhovo, zelo nosilen, žilav in poleg tega korozijsko zelo odporen, ter ga je poleg namenu, katerim že služi, možno uporabiti tudi za nosilne elemente. To področje dosedaj še ni bilo ustrezno obdelano.

Navedene lastnosti usposablajo ta material, da razmislimo o njegovi uporabi za konstrukcijske namene nosilnih kolov.

Azbestno cementni material ali kratko azbestcement je intenzivno pomešana in na zraku ali v avtoklavih utrjena zmes azbesta, cementa in vode. Cementna komponenta daje novemu materialu tlačno trdnost, ki je okrepljena zaradi sodelovanja azbestnih vlaken horizontalnega azbesta. Ta dajejo materialu izredno močno natezno trdnost, ki dosega vrednosti tudi do 800 kp/cm². Poznano je, da hrizontilna azbestna vlakna v svojih nateznih trdnostih presegajo natezno trdnost kvalitetnih jekel, saj dosegaajo vrednosti 300—320 kp/mm². Azbestno vlakno armira azbestcement v obeh smereh, vendar dosegame pri Hačkovem postopku, kot ga uporablja naša azbestno cementna in-


Sl. 1 Uklonska preiskava stikovne cevi B₂


Sl. 2 Detajl porušitve ob stiku

dustrija, prednostne vrednosti v eni smeri npr. pri cevah v radialni smeri, pri salonitu pravokotno na smer valov itd.

2. Uporaba azbestno cementnih cevi za namene kolov

Princip uporabe azbestno cementnih cevi za namene kolov temelji na dejstvu, da je možno celotno breme, pripadajoče kolu, prenesti na spodnje nosilne plasti uporabljajoč nosilnost ostenja cevi, pri čemer namenoma cevne odprtine kola ne zapiramo, temveč kol sam stvari pred seboj na glavi ustrezno skromprimirani in zagozdeni zemljinski material, prek katerega se vrši nosilni prenos. Lahko pa seveda kol opremimo na čelu s konico ali ga zapremo z betonom. Nadalje odstranimo s pomočjo izplaka njegovo vsebino zemljine, lahko na čelu kola povzročimo s postopkom izplakovanja tudi večjo izpraznjeno kroglo, katero nato seveda vključno s kolom zabetoniramo in tako dobimo kole z razširjeno glavo. Lahko pa ustvarimo tudi za-injektirane kole, ki jih dobimo na ta način, da cev pred zabijanjem po obodu povrtamo ter prek takih povrtanih mest uvajamo injekcijsko tekočino, ki zapolni tudi

vse stranske prostore ob kolu in ustvari na ta način določeno hrapavost, kar poveča nosilnost kola.

Predmet naše nadaljnje informacije so samo zabiti koli, katere smo ustvarili na ta način da jih na glavi nismo zapirali in tudi ne odstranili iz njega material (kol št. 1 in št. 2). Prav enak je kol št. 2, medtem ko je kol št. 3 zaprt na spodnji strani z jekleno konico, torej je kol v notranjosti prazen. Kol št. 4 je bil zabiti tako, da je v notranjosti ostal material, pozneje smo ga odstranili, kolova glava pa je bila zabetonirana na mestu.

Iz študija posebkov pri posameznih obremenitvenih stopnjah je moč razvideti delovanje posameznih tipov kolov. (Razlikovati imamo v glavnem dva tipa št. 1, 2 in 4 ter kol št. 3 s konico).

2.1 Tlačni trdnostni preizkus cevi, namenjene za izdelavo kolov. Za trdnostni preizkus cevi smo uporabili cev dolžine 3,40 m, notranjega premera 400 mm in debeline ostenja $d = 30$ mm. Komparativno smo trdnostno preizkusili tudi enake cevne elemente, vendar v sredini dolžine nastavljene (spojene) tako, da bi nam ta poskus prikazal padec izkoristka trdnosti elementa v primeru njegove nastavitve. Rezultati so podani v preglednici.

Tabela 1

Poskus	primer	m	sila t	σ rušno kp/cm ²	način poruš.	E kp/cm ²	način nastavit.	%
1	cela dolžina	3,40	213	526	krajni konec	180.000	—	100
2	nastavljeno	2 × 1,70	127	315	stik	170.000	zagozdeni obroč	60
3	nastavljeno	2 × 1,70	100	247	stik	160.000	čelno	47

Slika 1 kaže trdnostne preiskave stikovane cevi in sl. 2 način zloma ob stiku. Slika 3 kaže obremenjevalni diagram za stikovano cev.

Na osnovi teh rezultatov je možno postaviti tezo, da stikovanje cevi bistveno vpliva na nosilnost elementa tako, da ne moremo računati na nosilnost v materialno tehničnem smislu, temveč samo na ono, katero dobimo na podlagi konstrukcije.

Iz rezultatov preizkusa tako dobljenih pilotov pa vidimo, da nosilnost nadalje pade z ozirom na materialno tehnične karakteristike temeljnih tal, v katere pilote zabijamo.

2.2 Poizkus zabijanja cevi

Preizkus zabijanja se je izvršil na lokaciji mostu čez Iščico pri Ljubljani. S sondami preiskani teren daje naslednje laboratorijske karakteristike:

Tabela 2

Sonda	globina m	AC	prirodna vlažnost W %	meja plastič. W _p %	meja židkosti W _l %	indeks plastič. I _p %	indeks konsist. I _c
Si	0,90	MH	65,5 %	43,2 %	60,5 %	17,3	0
	2,40	MH	109,1 %	45,5 %	66,2 %	20,7	0
	3,80	MH ₂	97,9 %	44,8 %	68,3 %	23,5	0
	4,90	MH	76,9 %	45,8 %	62,0 %	16,2	0
	5,80	MH	71,4 %	40,2 %	57,8 %	17,6	0
	8,50	MH	77,3 %	36,8 %	58,8 %	22,0	0
	10,00	MH	55,0 %	27,0 %	51,0 %	24,0 %	0
	10,90	CI/MI	47,5 %	26,6 %	47,3 %	20,7	0
	12,70	CI/MI	51,6 %	27,4 %	48,2 %	20,8	0
	13,40	ML	26,8 %	24,0 %	32,4 %	8,4	0,667
	13,90	GF	15,5 %				
	14,60	GP ^s	10,4 %				
	15,30	SF	23,3 %				
	16,90	CH ^s	49,1 %	26,2 %	57,0 %	30,8	0,250
	17,80	CH	47,2 %	25,4 %	53,0 %	27,6	0,21
	19,20	CH	36,7 %	28,1 %	52,3 %	24,2	0,645
	20,40	SF	25,5 %				
	21,40	SF ^s	25,0 %				
	22,80	OI ^s	48,6 %	30,7 %	47,6 %	16,9N	0

Sl. 3 Rezultati obremenitve preizkušnje pilota št. 4

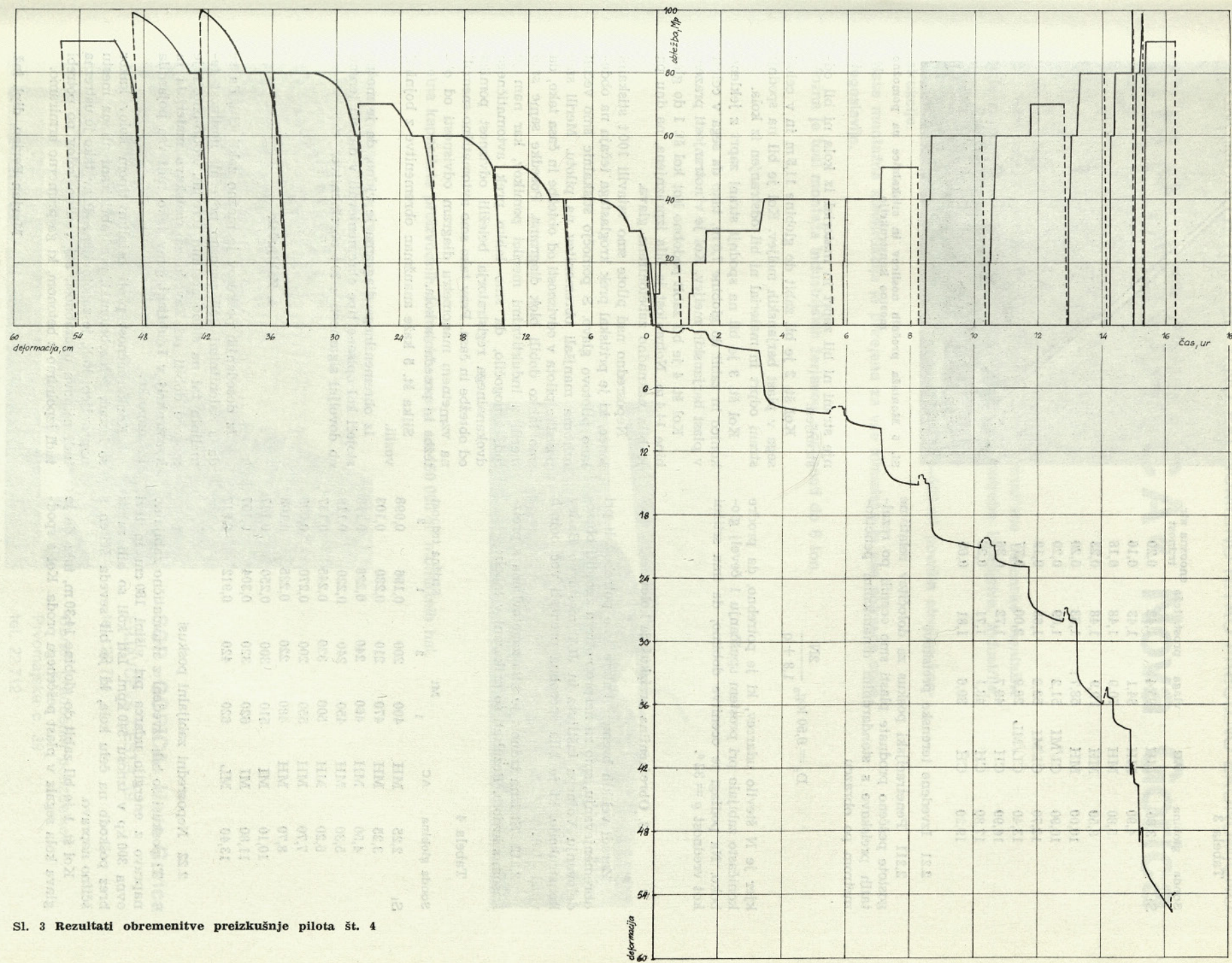


Tabela 3

Sonda	globina	AC	vлага	prost. teža	enoosna str. trdnost
S ₁	3,80	MH	95,4	1,42	0,20
	4,90	MH	84,1	1,43	0,16
	5,80	MH	70,9	1,48	0,18
	8,50	MH	79,9	1,48	0,23
	10,00	MH	58,7	1,63	0,20
	10,90	CI/MI	51,2	1,69	0,20
	12,70	CI/MI	52,2	1,65	0,19
	13,40	CL/ML	26,9	2,00	0,77
	16,90	CH	49,7	1,72	0,36
	17,80	CH	48,1	1,71	0,26
	19,20	CH	39,6	1,81	0,65

2.21 Izvedene terenske preiskave

2,211 Penetracijski poskus za določitev relativne gostote peščeno prodnate plasti smo ocenili po rezultatih preiskave s standardnim dinamičnim penetrometrom po obrazcu

$$D_r = 0,50 \log_n \frac{2N}{1,8 + q}$$

kjer je N število udarcev, ki je potrebno, da prodre koničasto zabijalo pri prostem spuščanju 1 čevelj globoko. Na podlagi te ocenitve dobimo, da ima srtišni kot vrednost $\varphi = 32^\circ$.

3. Obremenilna preizkušnja kolov

Zaradi velikih bremen, katere smo potrebovali pri obremenjevanju, smo za nasprotno težo zgradili ob sodelovanju Vojnega inštituta in JLT mostovno Bailey konstrukcijo, ki je bila sposobna prenesti več bojnih vozil JLA.

2,212 Strižna trdnost je bila zagotovljena s preizkusom s krilom. Rezultati so prikazani v tabeli:

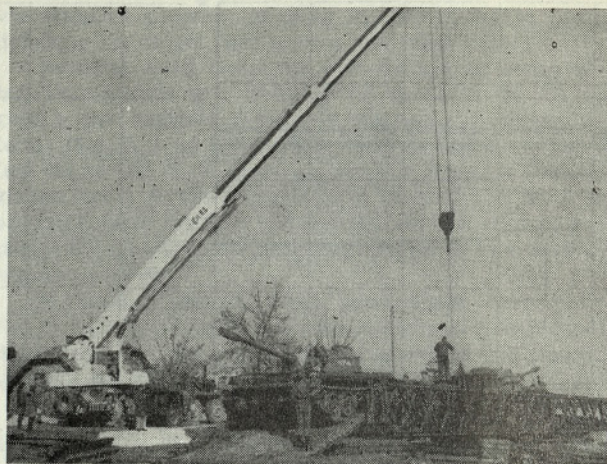
Tabela 4

Sonda	globina	AC	Mt		Strižna trdnost	
			1	2	1	2
S ₁	2,25	MH	400	200	0,196	0,098
	3,25	MH	470	210	0,230	0,103
	4,50	MH	460	240	0,226	0,118
	5,30	MH	450	240	0,220	0,118
	6,20	MH	500	320	0,245	0,157
	7,70	MH	550	200	0,270	0,098
	8,70	MH	480	220	0,235	0,108
	10,10	MI	510	300	0,250	0,147
	11,80	MI	620	320	0,304	0,157
	13,40	ML	620	420	0,912	0,617

2.22 Neposredni zabijalni poskusi

Ti poskusi so bili izvedeni z avtomatično zabijalno napravo z energijo udarca pri višini 180 cm in teži ovna 300 kp v iznosu 540 kpm. Isti koli so bili zabiti brez poškodb na čelu kola, ki je bil seveda ščiteno s ščitno napravo.

Kol št. 1 je bil zabiti do globine 14,30 m, tako da je glava kola segala v plast peščenega proda. Kol s spod-



Sl. 5 Montaža prečnih nosilcev in stiskalnice na pomožno mostno konstrukcijo

nje strani ni bil zaprt in material iz kola ni bil odstranjen.

Kol št. 2 je bil zabiti do globine 11,5 m in v celoti sega v plast barjanskih meljev. Kol je bil na spodnji strani odprt in material ni bil odstranjen iz kola.

Kol št. 3 je bil na spodnji strani zaprt z jekleno konico in zabiti do globine 7,0 m, tako da sega v celoti v plast barjanskih meljev. Kol je v notranjosti prazen.

Kol št. 4 je bil zabiti podobno kot kol št. 1 do globine 14,4 m. Notranjost je bila izpraznjena, na dnu pa je bila naknadno zabetonirana glava.

Neposredno nad pilote smo vstavili 100 t stiskalni lonec, ki je pritiskal prek kroglastega tečaja na obdelano pilotovo glavo. S pomočjo stiskalnic smo večali oziroma manjšali obremenitev na pilotu. Merili smo posedke pilota v odvisnosti od obtežbe in časa tako, da smo lahko dobili blok diagrama. Posedke same smo merili z induktivnimi merilci pomikov, kar nam je tudi omogočilo, da smo lahko prek avtomatičnega dvokanalnega regulatorja beležili odvisnost pomika od obtežbe in časa. Prav tako smo avtomatično snemali na vzmetnem manometru diagram odvisnosti od obtežbe in posedanja kola.

Slika št. 5 kaže ananžman obremenitve z bojnimi vozili.

Iz obremenilnega diagrama je vidno, da je možno stoječi kol opisane tipe obremenjevati v danem terenu ob dovoljni sigurnosti z 20 t obremenitve.

4. Zaključek

Iz dosedanjih poskusov je možno zaključiti, da se da s saloničnimi koli uspešno povečati nosilnost temeljnih tal na slabo nosilnih terenih. Podrobnosti je mogoče dobiti pri Zavodu za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani, prav tako tudi vsa pojasnila in napotke.

Konkurenčnost proti ostalim tipom kolov kakor so leseni, železobetonski, predfabricirani ali na mestu napravljeni koli, je zagotovljena. Prav tako je ustrezna tudi njihova uporabnost, saj votline kolov po potrebi tudi izpolnimo z betonom, ki ga primerno armiramo.

Marjan Ferjan, dipl. inž.

EKONOMIČNO HITRO PRECIZNO EKONOMIČNO HITRO PRECIZNO EKONOMIČNO

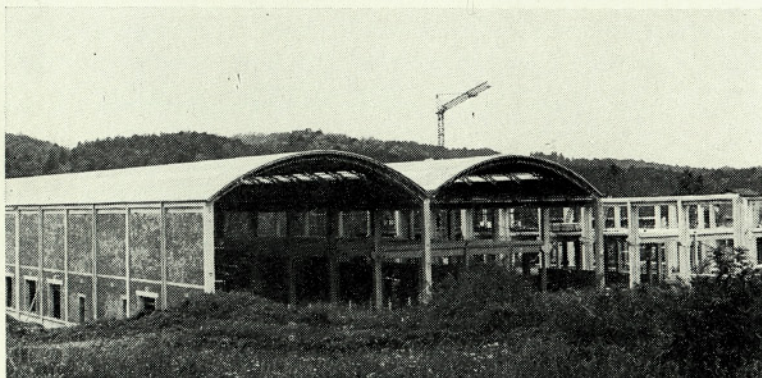
SGP »GORICA« Nova Gorica

s svojimi obrati gradbenih polizdelkov proizvaja armirano betonske montažne hale razponov od 12—21 m, različnih rešitev za potrebe kmetijstva, industrije, obrti itd.

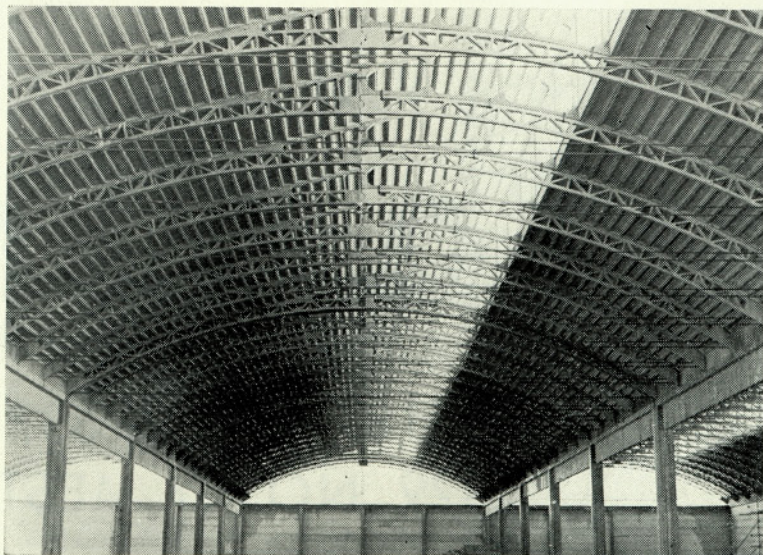
Naše montažne skupine montirajo dnevno od 200—400 m² površin strešne konstrukcije.

Naša montažna konstrukcija je prirejena za vse klimatske in vse potresne cone Jugoslavije.

Možna je tudi montaža industrijskih žerjavov, nosilnosti do 6 ton.



Letna kapaciteta proizvodnih elementov znaša za 160 000 m² montažnih hal.



SGP »GORICA« Nova Gorica

ERJAVČEVA CESTA 19

tel. 22 711

Obrati gradbenih polizdelkov

Prvomajska c. 39

tel. 22 712



Prevoz materiala na gradbišču na Hvaru

S. G. P. » P I O N I R « N O V O M E S T O



KETTEJEV DREVORED 37, TELEFON 21826, TELEX 33710
TEKOČI RAČUN PRI SDK 521-1-29 NOVO MESTO